

Partie 2

Documentation des enjeux du réaménagement du secteur Lachine-Est pour l'adaptation aux changements climatiques

La deuxième partie du rapport vise à documenter les enjeux posés par les changements climatiques à Montréal, plus particulièrement dans le cadre du réaménagement du secteur Lachine-Est. Dans ces chapitres, les enjeux de la planification en cours en lien avec les changements climatiques sont mis en perspective avec la littérature scientifique, ce qui permet aux chercheurs de dresser des premiers constats et observations.

Cette partie est structurée en quatre chapitres :

Chapitre 1 : Enjeux du réaménagement de Lachine-Est pour l'action climatique

Chapitre 2 : Portrait des enjeux et des contraintes de gestion des eaux pluviales à Lachine-Est en contexte de changements climatiques

Chapitre 3 : La planification des infrastructures vertes dans le cadre du projet du réaménagement du secteur Lachine-Est

Chapitre 4 : Analyse du réseau d'acteurs impliqués dans le processus de projet urbain de Lachine-Est

Chapitre 1 : Enjeux du réaménagement de Lachine-Est pour l'action climatique

Rédaction : Catherine Fournier, Sophie L. Van Neste, Michel Rochefort,
Hélène Madénian, Fantine Chéné, Étienne Poulin et Alice Bonneau

Résumé

Ce premier chapitre vise à soulever les enjeux saillants ressortant des consultations publiques sur le secteur Lachine-Est entre 2014 et 2019 (avant la démarche de l'Atelier Lachine-Est en 2020), et de les mettre en relation avec les processus de planification en cours et la littérature scientifique sur l'adaptation aux changements climatiques. Dans l'ensemble, 6 enjeux ont pris plus de place dans les activités de consultation : l'écoquartier, la mobilité et la densité (analysées de pair dans une perspective d'arrimage entre le transport et l'urbanisme), le verdissement, le patrimoine et l'inclusion sociale.

Chacune des thématiques est abordée en trois parties dans le chapitre : les enjeux et recommandations formulés par la société civile; comment ces enjeux se rattachent au processus de planification en cours et finalement les liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique.

La documentation de l'avancée du processus de planification se fonde sur une étude entre juin 2019 et décembre 2019 par voie d'entretiens, d'analyse documentaire, d'observation participante à des rencontres ainsi qu'avec la littérature scientifique. Il est à noter qu'une synthèse des résultats est disponible au début du chapitre.

Les éléments saillants des propositions de la société civile, de la planification et leur relation à la littérature scientifique sur l'adaptation urbaine aux changements climatiques sont les suivants.

Opportunité de développer un écoquartier résilient

Plusieurs acteurs souhaitent que le secteur Lachine-Est devienne un modèle d'écoquartier. D'autres mettent plutôt l'accent sur un quartier résilient (avec les propositions d'adaptation aux changements climatiques ci-bas) ou un quartier complet (diversité d'usages et équipements sur place). Ce sont des visions qui se recourent et peuvent être complémentaires. La vision écoquartier inclut une demande d'approche concertée avec les acteurs locaux.

Propositions de la société civile pour l'atténuation des changements climatiques : assurer l'efficacité énergétique du bâti, réduire la place de la voiture, miser sur la géothermie communautaire.

Propositions de la société civile pour l'adaptation aux changements climatiques : favoriser le verdissement et l'infiltration *in situ* des eaux pluviales, développer un quartier complet avec des équipements sur place, tenir compte des répercussions potentiellement importantes sur les populations avoisinantes, favoriser la résilience aux événements météorologiques extrêmes ainsi qu'aux hivers et étés changeants (jours de chaleur, gel-dégel).

Processus de planification en cours : charte d'écoquartier en cours d'élaboration à la Ville, volonté à l'arrondissement de faire de Lachine-Est un écoquartier, travail interservices sur la gestion durable et *in situ* des eaux pluviales, la planification n'inclut pas encore les questions d'efficacité et d'approvisionnement énergétique.

Littérature scientifique : importance de l'apprentissage et du suivi pour les ajustements des normes, des outils et des nouvelles technologies mises en place.

Mobilité, forme urbaine et accès aux destinations

Propositions de la société civile pour l'atténuation des changements climatiques : établir des infrastructures rapides de transport en commun vers le centre-ville, réduire le nombre de cases de stationnements automobiles, favoriser la marche et le vélo, développer un quartier dense où la forme urbaine est adaptée au secteur et où les différents espaces sont interconnectés.

Propositions de la société civile pour l'adaptation aux changements climatiques : combiner des aménagements agréables et sécuritaires pour la marche et le vélo à des actions de verdissement et de perméabilité des sols, limiter les stationnements en surface et exiger des actions en matière de verdissement, d'augmentation de la canopée et de la perméabilité des stationnements, adapter l'offre de services en mobilité aux quatre saisons.

Processus de planification en cours :

- Volonté de créer un quartier complet avec des commerces, un pôle civique et des emplois, où la diversité des fonctions s'étend aussi aux rues (intégration du transport actif, d'aménagements végétalisés et de considérations patrimoniales).
- Réflexion nécessaire sur la réglementation des stationnements (ratios, végétalisation et déminéralisation).

- Développement peinant à se faire selon un modèle de *transit-oriented development* (TOD) dû aux défis de coordination avec les acteurs du transport collectif.
- L'efficacité énergétique des bâtiments et la réduction des îlots de chaleur ne sont pas, pour l'instant, considérés dans la planification de la trame de rue et l'orientation des bâtiments.

Littérature scientifique : réseaux de transport et conditions pour la marche et le vélo affectés par la chaleur accablante et des événements météorologiques extrêmes, exacerbation de ces impacts pour les plus vulnérables, importance de le prendre en compte dans l'aménagement des stationnements, des rues, des trottoirs et dans l'accès au transport collectif, vulnérabilité aux vagues de chaleur aggravée par l'absence de services et de commerces dans un quartier et par le sentiment d'insécurité, importance de l'accessibilité et de la proximité de destinations locales.

Verdissement et eaux pluviales

Propositions de la société civile pour l'adaptation aux changements climatiques : créer un réseau de petits espaces verts, un parc linéaire/corridor vert et des toits verts pour réduire les îlots de chaleur, gérer les eaux pluviales et avoir une nature omniprésente.

Processus de planification en cours : infrastructures pluviales à refaire, planification en cours pour inclure la rétention et infiltration des eaux pluviales *in situ*, aménagements végétalisés planifiés en fonction de la gestion des eaux pluviales en prenant en compte les autres objectifs du territoire (mobilité active, préservation du patrimoine, etc.), îlots de chaleur encore peu abordés, tout comme l'enjeu du maintien ou de l'augmentation de la biodiversité.

Littérature scientifique : plusieurs bénéfices recensés des infrastructures vertes (réseaux d'espaces naturels, semi-naturels et artificiels, mais végétalisés) entre autres pour l'adaptation aux changements climatiques, priorisation fréquente par les villes de la gestion des eaux par rapport aux autres bénéfices potentiels des infrastructures vertes, diagnostic approfondi du territoire nécessaire pour cibler les sites où les infrastructures vertes pourront fournir des bénéfices et réduire différentes vulnérabilités (îlots de chaleur, équité dans l'accès aux espaces verts, biodiversité, etc.).

Protection et mise en valeur du patrimoine

Propositions de la société civile pour l'atténuation des changements climatiques : recycler les bâtiments industriels et intégrer une préoccupation de développement durable dans la mise en valeur du patrimoine.

Propositions de la société civile pour l'adaptation aux changements climatiques : protéger le patrimoine naturel (accès au fleuve, friches et arbres anciens, parcours riverain), mettre en valeur le patrimoine d'infrastructures hydrologiques et d'anciens cours d'eau (le canal de Lachine et le canal des Sulpiciens, l'ancienne rivière Saint-Pierre et le lac à la Loutre) notamment par la mise en place d'activités de promotion patrimoniale et d'apprentissage sur l'hydrologie.

Processus de planification en cours : importance de la protection et de la mise en valeur du patrimoine dans les orientations pour le secteur, volonté de combiner aux aménagements de gestion des eaux pluviales une mise en valeur de la mémoire des lieux, du patrimoine bâti et hydrologique.

Littérature scientifique : transformation des rapports des citoyens à l'eau à travers les changements d'infrastructures des derniers siècles, valorisation croissante de la présence de l'eau en ville (longtemps canalisée et invisibilisée), notamment dans les projets d'adaptation aux changements climatiques.

Inclusion sociale, logement abordable et impacts sur les quartiers limitrophes

Propositions de la société civile : assurer la présence de logements sociaux et abordables pour une population diversifiée, anticiper la hausse des loyers dans les quartiers limitrophes, prendre en compte l'enclavement du quartier Saint-Pierre (adjacent au secteur) et les conditions de mobilité et d'accès aux commerces de sa population.

Processus de planification en cours : mesures relatives à l'offre de logement social et abordable pas encore détaillées à notre connaissance, prise en compte des vulnérabilités du quartier Saint-Pierre et anticipation des impacts sur les quartiers limitrophes complexifiées par le périmètre du secteur Lachine-Est.

Littérature scientifique : dans plusieurs villes du monde, des inégalités sociales et vulnérabilités territoriales préexistantes, à l'intérieur ou aux abords des secteurs d'intervention, sont reproduites ou même exacerbées par les démarches d'adaptation aux changements climatiques; des enjeux spécifiques aux groupes marginalisés sont plus difficilement intégrés dans les processus de planification et de participation.

Table des matières

1. Introduction	52
2. Méthodologie	53
3. Les enjeux soulevés, le travail de planification et les relations aux changements climatiques	54
3.1 Les thématiques les plus saillantes lors de la consultation publique	54
3.2 L'opportunité de développer un écoquartier résilient	56
La vision d'écoquartier de la société civile	56
La vision d'un quartier résilient de la société civile	59
Observations et analyses sur l'usage de la notion d'écoquartier dans la planification.....	60
Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique	61
3.3 Mobilité, forme urbaine et accès aux destinations	63
Enjeux et recommandations de la société civile	64
Accessibilité au centre-ville	64
Densité du cadre bâti.....	65
Transport actif et quartier complet	67
Stationnements automobiles	69
Observations et analyses sur la planification de la mobilité durable et de la forme urbaine	70
Les bilans et les plans climat à l'échelle provinciale et montréalaise	70
Intégration des enjeux climatiques et des préoccupations de la société civile dans la planification de la mobilité et de la forme urbaine de Lachine-Est	72
L'accès au centre-ville	72
Densité et transit-oriented development (TOD).....	72
Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique	78
3.4 Verdissement et gestion des eaux pluviales	82
Enjeux et recommandations par la société civile	82
Observations et analyses sur la planification du verdissement et de la gestion des eaux pluviales .	85
Des infrastructures vertes pour la gestion des eaux pluviales.....	85
Le Plan d'action canopée	87
Des défis et arbitrages locaux	87
Défis d'entretien anticipés.....	88
Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique	88

3.5	Protection et mise en valeur du patrimoine	91
	Enjeux et recommandations de la société civile	91
	Observations et analyses sur la planification de la protection et mise en valeur du patrimoine	93
	Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique	94
3.6	Inclusion sociale, logement abordable et impacts sur les secteurs limitrophes	95
	Enjeux et recommandations de la société civile	95
	Observations et analyses sur la planification de l'inclusion sociale, du logement abordable et des impacts sur les secteurs limitrophes	98
	Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique	100
4.	Conclusion	102
Annexes	104
	Annexe A : Précisions sur les acteurs présents de la consultation publique	104
	Annexe B : Les normes stationnement du règlement de zonage de l'Arrondissement de Lachine	106
	Annexe C : Critères présents au règlement sur les PIIA de l'arrondissement de Lachine concernant la rétention et évacuation des eaux et les îlots de chaleurs	107
Références	108

1. Introduction

Le secteur Lachine-Est se démarque particulièrement par l'intérêt qu'y portent plusieurs individus et organisations qui s'investissent énormément pour sa planification. Le secteur est étudié depuis 2004 pour son réaménagement par la Ville de Montréal et l'arrondissement de Lachine, avec des études réalisées dans les domaines de l'économie, du patrimoine, des transports ainsi que sur les infrastructures d'eau. La société civile participe depuis de nombreuses années à réfléchir et à imaginer l'avenir du secteur, par la création de nouvelles associations, l'organisation d'évènements et l'élaboration d'études et de mémoires. Différents enjeux sont mis de l'avant dans les visions d'aménagement et les pratiques. Certains éléments sont identifiés comme des opportunités spécifiques pour l'atténuation ou l'adaptation aux changements climatiques. Avec ce premier rapport, il semblait primordial de bien comprendre les enjeux que pose le développement de Lachine-Est pour les acteurs du milieu ainsi que les préoccupations de la société civile en matière d'action sur les changements climatiques. Ce rapport vise donc à :

1. Présenter les enjeux et les recommandations identifiés par la société civile;
2. Présenter comment ces enjeux se rattachent au processus de planification en cours;
3. Identifier leurs relations avec l'adaptation aux changements climatiques.

Compte tenu du mandat et de sa temporalité, il nous est par ailleurs impossible d'être exhaustifs; nous nous limitons donc à la discussion de 5 thématiques occupant une place importante dans les mémoires déposés à la consultation publique de l'Office de consultation publique de Montréal (OCPM) en 2019, et leurs relations plus directes avec l'adaptation aux changements climatiques relevées dans la littérature scientifique. Dans ce document, nous nous penchons sur les enjeux que pose particulièrement le développement du secteur de Lachine-Est pour les acteurs, et les liens qui sont faits et pourraient être faits avec l'adaptation aux changements climatiques.

À noter que cette analyse a été effectuée durant la démarche de planification et présente un portrait au printemps 2020. Ce chapitre a d'abord été partagé avec les parties prenantes, en avril 2020 avant la nouvelle démarche de concertation menée par Concert'Action Lachine en 2020.

La section suivante présente la méthodologie et les sources de données qui ont été utilisées dans le cadre de cette étude. La deuxième partie du document débute par une synthèse des thématiques particulièrement saillantes dans les consultations auprès de la société civile. Ensuite, nous abordons chacune des thématiques en trois parties. Nous présentons d'abord les enjeux et recommandations formulés par la société civile; ensuite comment ces enjeux se rattachent au processus de planification en cours et nous finissons en présentant les liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique.

2. Méthodologie

Ce travail documente premièrement les enjeux et les orientations d'aménagement identifiés par les participant-e-s à la **consultation publique de l'OCPM pour le secteur Lachine-Est**, avec quelques références complémentaires issues des initiatives précédentes. La première séance d'information de consultation s'est déroulée au mois de février 2019 et a été suivie de deux ateliers créatifs (soit le 23 et le 26 mars 2019). Les séances d'audition des mémoires se sont tenues à Lachine quelques jours plus tard (soit le 2 et le 4 avril 2019). L'analyse est faite au travers de l'étude des discours écrits et oraux déposés et présentés dans le cadre de la consultation publique, ce qui inclut les 65 mémoires déposés, les 64 opinions présentées en ligne, les discussions des 2 ateliers créatifs organisés par l'OCPM et les résultats des deux questionnaires diffusés par cette instance. Le premier questionnaire portait sur les milieux de vie (264 répondants) et le deuxième sur la mobilité (190 répondants). L'annexe A détaille les acteurs présents lors de la consultation.

En plus de ce corpus principal, l'analyse a été bonifiée avec 4 documents réalisés par des partenaires en lien avec l'avenir du secteur :

- Le rapport synthèse de la démarche de consultation pour le programme particulier d'urbanisme (PPU) du secteur Lachine-Est réalisé par la firme Acertys Relations citoyennes en 2014.
- Le rapport de la consultation sur la vision de développement du secteur intitulé « Lachine Est : vision d'une communauté » par la Corporation de développement économique LaSalle-Lachine (CDEC LaSalle-Lachine) et la firme Möbius4 en 2017.
- Le rapport de consultation publique de l'OCPM, publié le 7 août 2019.
- Le mémoire « L'enjeu piéton du Quartier Saint-Pierre : la question des échelles » déposé à la Commission sur les transports et les travaux publics en 2013 par le Groupe de recommandations et d'actions pour un meilleur environnement (GRAME), le Comité de revitalisation urbaine intégrée du quartier Saint-Pierre (CRUISP) et le Comité d'action en sécurité urbaine de l'arrondissement Lachine (CASUAL).

L'analyse thématique assistée par ordinateur est la technique d'analyse utilisée dans le cadre de ce travail pour traiter l'ensemble des données. L'organisation et le traitement des données ont été réalisés à l'aide du logiciel Nvivo 12, logiciel dédié à l'analyse des données qualitatives. Un codage avec 6 grandes thématiques identifiées de manière déductive a été réalisé sur la mobilité, la densité, le verdissement, l'inclusion sociale, le patrimoine, les visions d'aménagement, en plus de coder leurs relations aux changements climatiques. Par raisonnement inductif, des enjeux ont par la suite été identifiés au fil de l'analyse des documents, études, et comptes-rendus de rencontres.

Deuxièmement, ce travail présente comment les enjeux identifiés par la société civile se rattachent au processus de planification en cours, et comment, le cas échéant, ils ont été problématisés comme étant en relation avec l'adaptation aux changements climatiques. L'étude du processus de planification se base sur une analyse documentaire de plus de 100 documents (plans, comptes-rendus de rencontres, rapports et études, etc.), sur l'observation participante à des rencontres de planification en 2019 et 2020 ainsi que sur 15 entretiens avec des acteurs clés impliqués dans le processus de planification du réaménagement du secteur Lachine-Est, en majorité des professionnel-le-s de la Ville et de l'arrondissement, mais également politicien et acteurs de la société civile.

Le Labo Climat Montréal a aussi organisé un premier atelier de coconstruction en décembre 2019. L'atelier a rassemblé 28 professionnel·le·s travaillant à l'arrondissement Lachine et à la Ville de Montréal dans différentes divisions et services. Il a permis d'amorcer la réflexion autour de la prise en compte des impacts des changements climatiques dans le processus de réaménagement de secteurs urbains. Les résultats de cet atelier sont utilisés dans ce chapitre, tandis que les ateliers 2 et 3 sont discutés plus loin dans le rapport.

Finalement, des travaux de la littérature scientifique sont présentés pour préciser les liens les plus directs entre chacune des thématiques et l'adaptation aux changements climatiques. Les articles scientifiques ont été sélectionnés pour leur revue récente du sous-champ académique dans lequel ils se situent ainsi que leur pertinence pour aborder le lien entre la thématique et l'adaptation aux changements climatiques.

3. Les enjeux soulevés, le travail de planification et les relations aux changements climatiques

3.1 Les thématiques les plus saillantes lors de la consultation publique

Sans distinction entre les catégories d'acteurs, la mobilité est la thématique la plus abordée dans les mémoires, suivie en ordre des questions de verdissement et eaux pluviales, de patrimoine, de densité puis d'inclusion sociale (voir figures 3.1 et 3.2). La mobilité était également la thématique la plus abordée lors des deux ateliers créatifs de l'OCPM. Ce sont les OSBL/regroupements de citoyens et les citoyens individuels qui ont traité davantage des thématiques de mobilité, de verdissement et de patrimoine. Les acteurs institutionnels et les entreprises ont, quant à eux, abordé les cinq thématiques de façon plus transversale.

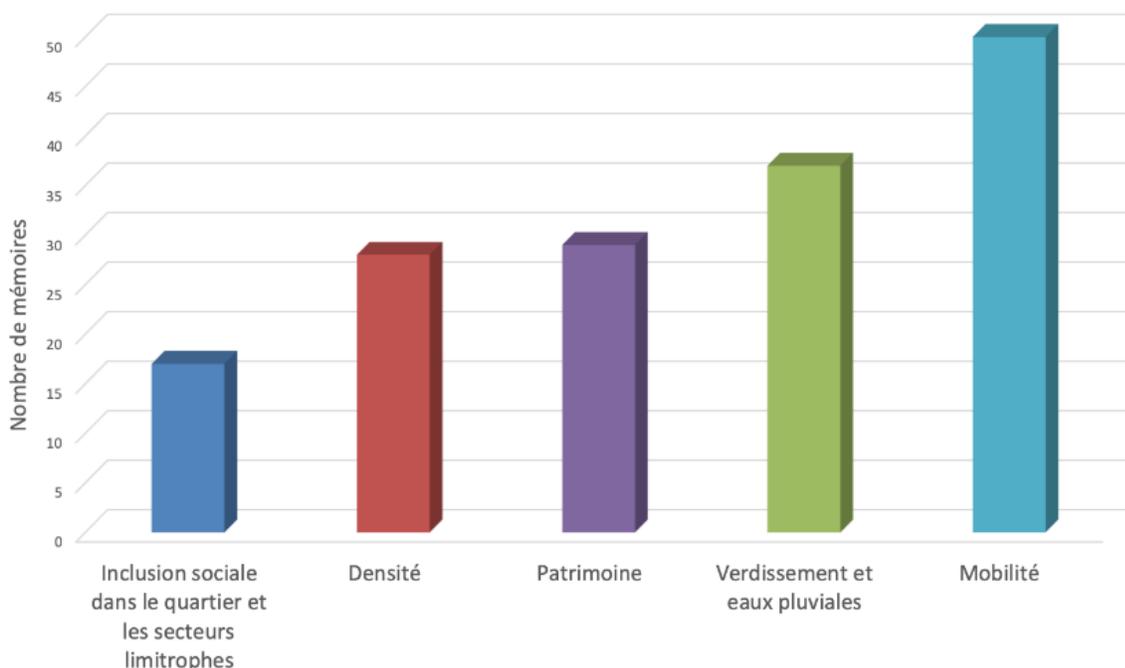


Figure 3.1 : Thématiques abordées dans les mémoires de l'OCPM par l'ensemble des acteurs

Source : Labo Climat Montréal 2020

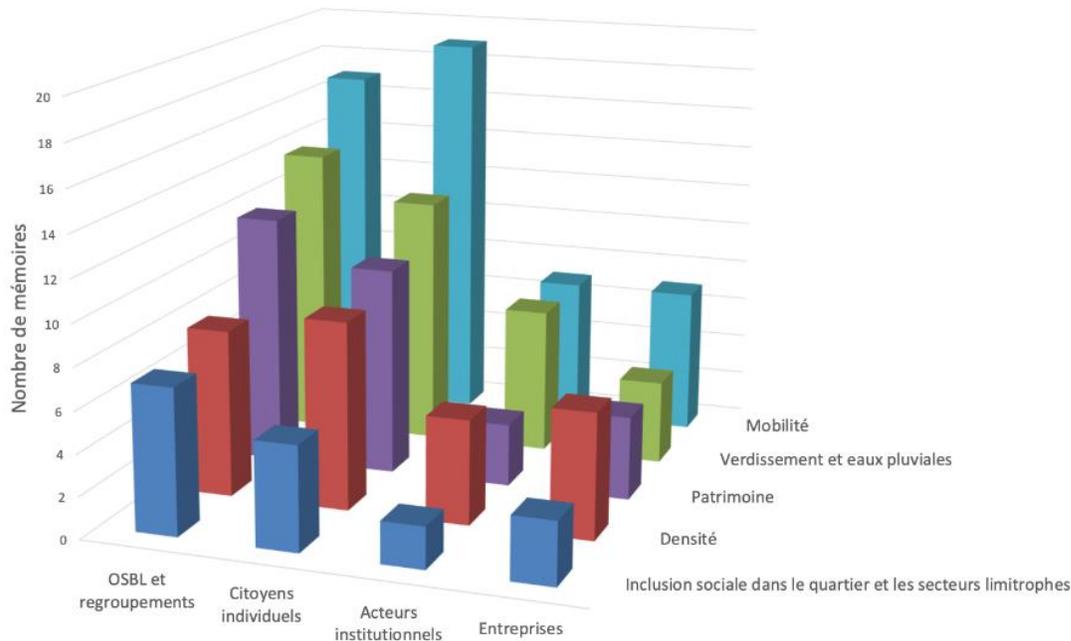


Figure 3.2 : Thématiques abordées dans les mémoires de l’OCPM selon les types d’acteurs

Source : Labo Climat Montréal 2020

La grande majorité des acteurs institutionnels et des entreprises ont abordé les changements climatiques dans leur mémoire (7/9 mémoires pour les entreprises et 8/10 mémoires pour les institutions). Pour les OSBL/regroupements de citoyens, ce sont la moitié des mémoires (12/24 mémoires) qui abordent cet enjeu. Toutefois, les OSBL ayant pour mission le développement communautaire et social l’abordent moins (1/6 mémoires). Du côté des citoyens individuels, moins du tiers des mémoires contient une référence aux changements climatiques (7/24 mémoires). Quelques-uns de ces citoyens se sont présentés comme ayant une expertise en lien avec l’aménagement du territoire ou comme étant des citoyens engagés avec l’organisme Imagine Lachine-Est. Les concepts d’atténuation et d’adaptation sont abordés de deux façons par ces acteurs. D’abord, ils sont utilisés comme un contexte à prendre en compte, en introduction et/ou en conclusion du mémoire, sans être explicitement liés aux enjeux soulevés par les acteurs. Cette première utilisation est moins courante que la seconde, où l’atténuation et l’adaptation sont abordées comme un justificatif, comme une raison pour la mise en place d’une action ou pour la formulation d’une vision d’aménagement.

Dans les propositions des citoyens et de la société civile formulées à l’OCPM, dont celles ayant trait au verdissement et à la lutte aux îlots de chaleur urbains, ainsi qu’aux eaux pluviales, les acteurs du milieu montrent plus généralement qu’ils sont sensibles et préoccupés face à certains impacts des changements climatiques. Quant à l’atténuation, de nombreux acteurs font référence à l’impératif de réduire les émissions de GES, comme ces deux exemples :

De plus, il y va de la survie même de l’humanité que l’on implante, au plus tôt, les moyens de réduire et même d’inverser notre empreinte carbone. (citoyen, 3)

À l’opposé, le recours à des outils d’urbanisme durable est une occasion fantastique de créer des structures qui faciliteront des changements positifs dans les habitudes et le style de vie des gens, pour une réduction massive des GES. (Coalition Climat Montréal, 3)

Les grandes thématiques les plus associées à l'action climatique sont la mobilité ainsi que le verdissement (cette dernière inclut les recommandations pour des infrastructures vertes de gestion des eaux pluviales). Dans les mémoires, les enjeux liés à la thématique de la mobilité sont principalement liés à des objectifs de réduction des émissions de GES (atténuation), tandis que les enjeux liés à la thématique du verdissement sont liés principalement à l'adaptation aux impacts des changements climatiques. Ceux liés aux thématiques du patrimoine et de l'inclusion sociale sont de manière générale très peu liés à l'un ou l'autre des deux champs d'action climatique. Toutefois, ils pourraient affecter les choix de mesures d'atténuation ou d'adaptation qui seraient privilégiés, donc ces enjeux sont conservés dans l'analyse. La littérature scientifique sur l'adaptation aux changements climatiques suggère aussi qu'il y a des liens importants à faire avec les thématiques du patrimoine et de l'inclusion sociale. De plus, le thème de l'efficacité énergétique des bâtiments s'est avéré fortement discuté par les participant·e·s; plus de 17 mémoires ont établi un lien entre un cadre bâti performant et la réduction des émissions de GES.

Depuis le début de la planification du secteur Lachine-Est, il y a un grand intérêt à construire un quartier exemplaire d'un point de vue écologique, autant par la société civile que les élu·e·s du milieu. Le label écoquartier est souvent utilisé. Néanmoins, nous verrons qu'il y en a différentes définitions et que celles-ci comprennent différentes priorisations. De plus, le terme n'est pas utilisé par tous les acteurs, même si une majorité met de l'avant un objectif d'exemplarité écologique pour le secteur.

Nous allons maintenant aborder la manière dont les acteurs de la société civile et les professionnel·le·s abordent la vision d'aménagement de l'écoquartier et les cinq thématiques les plus discutées. Nous traitons premièrement de la vision d'écoquartier, car il s'agit d'un concept mobilisateur pour plusieurs groupes locaux et élu·e·s de Lachine. Les recommandations sur l'efficacité énergétique sont discutées dans la section sur la vision d'écoquartier, ci-bas. Ensuite, nous allons affiner les enjeux associés aux thématiques ayant pris plus de place dans les mémoires, soit les thématiques de la mobilité et de la densité (analysées de pair dans une perspective d'arrimage entre le transport et l'urbanisme), le verdissement, le patrimoine et l'inclusion sociale. Pour chaque thématique, nous présentons les enjeux et les recommandations formulés par la société civile ainsi que les liens que ces acteurs tissent avec les changements climatiques. Pour chaque enjeu, nous présentons ensuite comment ces enjeux se rattachent au processus de planification en cours. Nous terminons l'analyse de chacun en présentant les liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique.

3.2 L'opportunité de développer un écoquartier résilient

La vision d'écoquartier de la société civile

Plusieurs labels ou concepts sont utilisés pour parler d'innovations écologiques au sein de projets urbains, notamment l'écoquartier, le quartier durable, le quartier LEED, le label One Planet Living, le quartier carboneutre et le quartier résilient. Chacun d'eux renvoie à des principes et, dans certains cas, à des normes, des exigences et des outils d'évaluation. Dans le cas du secteur Lachine-Est, c'est la notion d'écoquartier qui est davantage utilisée.

Plusieurs groupes et élu-e-s locaux voient en effet dans le développement du secteur Lachine-Est une occasion de réaliser un écoquartier. D'ailleurs, quelques semaines avant la consultation de l'OCPM Imagine Lachine-Est organisait, en mars 2019, le Sommet « L'écoquartier d'aujourd'hui, la ville de demain » (ci-après le Sommet L'écoquartier), en collaboration avec Coalition Climat Montréal, le GRAME, Concert'Action Lachine, la CDEC LaSalle-Lachine et Revitalisation Saint-Pierre. À cette occasion, plusieurs conférenciers étaient invités dont Alain Jund et Christian Yaccarini, respectivement adjoint au maire de Strasbourg et président de la Commission nationale ÉcoQuartier française, et responsable du projet d'écoquartier du Technopôle Angus. L'écoquartier a été présenté comme un lieu d'innovation et un levier de transformation sur les questions d'aménagement urbain. La mairesse de l'arrondissement de Lachine, Maja Vodanovic, soutient activement cette vision d'aménagement et mentionne dans un entretien au Devoir être convaincue qu'un quartier à l'image des écoquartiers français verra le jour dans Lachine-Est (Le Devoir 2019).

Dans les mémoires, un groupe d'étudiant-e-s, 7 citoyens de Lachine et 7 OSBL (Coalition Climat Montréal, collectif APIE², Comité logement Lachine-LaSalle, Comité Transport Lachine, CAPTE³, GRAME, Imagine Lachine-Est) utilisent explicitement le terme écoquartier.

Le cadre bâti à haute performance énergétique et la mobilité durable sont les enjeux prioritaires présentés dans les mémoires en ce qui concerne la vision de l'écoquartier. Tous les acteurs qui portent la vision d'un écoquartier se sont mobilisés autour d'un objectif commun, celui d'aménager un écoquartier où la place de la voiture est réduite. Tous s'entendent sur la nécessité de connecter l'écoquartier à la ville de Montréal par la mise en place d'un lien structurant de transport en commun. La performance énergétique des nouvelles constructions, le recours aux énergies renouvelables (géothermie communautaire surtout, mais aussi énergie solaire) et l'architecture verte sont les mesures les plus citées concernant le cadre bâti. Dans leurs mémoires, quelques acteurs ont proposé l'application de normes environnementales pour les nouvelles constructions, les certifications LEED, Net zéro, Novoclimat et le guide normatif BNQ 3019-190 (prévenir et atténuer les effets des îlots de chaleur) ont été citées. Dans une rencontre avec les groupes de la société civile, ceux-ci ont résumé leur projet d'écoquartier de la manière suivante : il s'agit de développer un cadre bâti mettant en place des conditions structurantes pour des comportements vertueux d'un point de vue environnemental (faible consommation énergétique, usage du transport collectif), à travers une planification d'ensemble en amont.

Pour certains, l'écoquartier constitue une opportunité d'apprentissage et de collaboration. Coalition Climat Montréal, Imagine Lachine-Est et deux citoyens souhaitent que le projet d'écoquartier à Lachine-Est jette les bases pour une charte ou un programme ÉcoQuartier montréalais. Pour deux acteurs, il s'agirait également du « meilleur outil pour encourager cet effort de concertation de la collectivité »⁴ et serait bénéfique pour structurer « une entente de développement avec tous les promoteurs de Lachine-Est »⁵. L'implication des citoyens à toutes les étapes du projet, l'intégration d'expert-e-s provenant de différents domaines et la collaboration avec les différents partenaires locaux sont aussi souhaitées.

² Le collectif Amitié, Partage et Initiatives face à l'Effondrement. Le collectif APIE est un collectif de personnes actives dans les mouvements de simplicité volontaire, initiatives de transition et décroissance.

³ Coopérative Artistes Pluridisciplinaires Totalement Écoconscients. La CAPTE est un regroupement d'artistes professionnels du domaine des arts visuels, de la musique, du cinéma et du théâtre.

⁴ Coalition Climat Montréal, p.5

⁵ Charles Grenier, p.4

Finalement, il a été recommandé de s'inspirer des écoquartiers existants ou des quartiers jugés exemplaires, à la fois en contexte européen (Strasbourg, Malmö), canadien (Southeast False Creek, Dockside Green, West Don Lands) et québécois (Shop Angus, Le Domaine Kogan, quartier Zibi). Le mémoire de la CDEC LaSalle-Lachine mentionne également deux défis de la collaboration actuelle, soit le manque de lisibilité du processus de projet urbain qui nuit à la compréhension par les parties prenantes et l'absence de l'implication des parties prenantes en amont et tout au long de la réalisation des travaux.

Malgré des points consensuels sur le cadre bâti, le transport et la concertation, nous constatons cependant qu'il existe différentes variantes d'interprétation de l'écoquartier, notamment en lien avec les missions et objectifs de chaque organisation. On constate que certains mémoires sont davantage axés sur la mobilité locale et la mixité fonctionnelle de l'écoquartier, alors que d'autres décrivent plutôt un écoquartier conçu autour d'un mode lourd de transport en commun, selon les principes d'un TOD. Les deux visions peuvent être complémentaires.

En ce qui a trait à l'inclusion sociale, trois acteurs (Imagine Lachine-Est, Coalition Climat Montréal et collectif APIE) qui défendent ardemment l'écoquartier incluent des recommandations sur l'inclusion sociale au sein de l'écoquartier, par exemple: « inclure des logements sociaux, créer des milieux de vie qui améliorent la vie de tous [...], tout en réduisant les coûts associés au transport »⁶.

Cette préoccupation sociale est abordée dans une optique de « transition juste » et de résilience communautaire. Par ailleurs, plusieurs organismes qui œuvrent dans le développement social et communautaire (Revitalisation Saint-Pierre, Concert'Action Lachine, Table de concertation Petite Enfance, La P'tite maison, Groupe de Travail en sécurité alimentaire de Lachine, Table habitation de Lachine) n'utilisent pas ou à peine la notion d'écoquartier dans leurs mémoires. Concert'Action Lachine propose une vision axée sur l'aide aux populations vulnérables, et oriente ses recommandations autour de la problématique d'accès. Ses priorités pour le projet sont les questions d'accès à une alimentation saine, au logement, à des espaces publics inclusifs, aux services et aux commerces, et à l'emploi.

Le Comité logement Lachine-LaSalle précise quant à lui qu'il salue et appuie la vision d'écoquartier d'Imagine Lachine-Est, « dans l'optique que ce développement puisse être démocratiquement accessible grâce à l'application de nos propres recommandations »⁷. Ces recommandations sont présentées plus en détail dans la section Inclusion sociale (section 3.6).

Pour ce qui est des liens avec les changements climatiques, l'écoquartier est présenté à 7 reprises dans les mémoires remis à l'OCPM comme une stratégie d'atténuation aux changements climatiques, voire une façon d'atteindre les objectifs que se fixe la Ville de Montréal en termes d'action climatique et de carboneutralité. L'importance de réduire la production de GES est, en effet, utilisée pour justifier l'intérêt de construire un écoquartier qui inclut des bâtiments à faible empreinte carbone et qui réduit la place de l'automobile. La présentation de Alain Jund au Sommet L'écoquartier a par ailleurs introduit la démarche de l'écoquartier en relation aux changements climatiques, comme quoi les efforts à l'échelle locale sont nécessaires dans le contexte de l'urgence et des impacts ressentis des changements climatiques.

⁶ Présentation de Imagine Lachine-Est devant l'OCPM, p.47

⁷ Comité logement Lachine-LaSalle, p.21

Les enjeux d'adaptabilité de l'écoquartier aux impacts des changements climatiques sont adressés par 5 participants (Coalition Climat Montréal, GRAME, collectif APIE et 2 citoyens). En fait, pour le collectif APIE, l'écoquartier, qu'ils définissent comme quartier complet, écologique et exemplaire, avec des équipements et infrastructures collectives sur le site, est explicitement lié à la résilience. Celle-ci est alors définie comme la capacité d'avoir une autonomie locale dans le contexte des aléas futurs liés aux changements climatiques. Ils parlent, entre autres, de l'autonomie alimentaire et de la capacité à faire face aux situations d'urgence que peuvent engendrer des événements climatiques extrêmes :

Les changements climatiques constituent présentement la plus grande menace à laquelle les sociétés humaines doivent faire face. [...] Dans ce contexte, le scénario du maintien des affaires (« business as usual ») n'est plus une option. Nous devons revoir nos modèles de développement, en prenant en compte les impacts des crises climatiques et environnementales qui s'annoncent. Comme un nombre croissant des gens habitent les villes, celles-ci seront au cœur de l'action climatique. [...] Le redéveloppement du secteur Lachine-Est nous offre une occasion sans précédent de concevoir et de réaliser un véritable écoquartier. Nous ne parlons pas ici de quelques mesures d'éco-verdissement, mais d'aménagements et de constructions visant les plus hauts critères en terme d'efficacité énergétique, d'émission de GES, d'utilisation des ressources, de gestion de l'eau et des déchets et surtout d'adaptation et de résilience face aux changements climatiques. Ce quartier exemplaire pourra ainsi devenir un noyau de résilience. (collectif APIE, 2)

En somme, les changements climatiques sont présents dans les positionnements sur l'écoquartier, au moins comme justificatif, et parfois comme élément devant guider très concrètement les choix, les processus de planification, les types d'aménagements et les équipements.

La vision d'un quartier résilient de la société civile

Le Conseil Régional de l'Environnement de Montréal (CRE-Montréal) n'a pas recours au label écoquartier et se réfère plutôt à un « quartier durable et résilient ». On peut résumer la vision du CRE-Montréal ainsi : un quartier complet, axé sur la mobilité durable, qui accorde la première place aux infrastructures écologiques et qui est basé sur une planification territoriale intégrée et concertée. Sa vision est explicitement liée à la résilience, laquelle est décrite comme la capacité à répondre aux défis locaux et métropolitains de l'adaptation identifiés dans la Stratégie montréalaise de résilience (2018), comme le vieillissement des infrastructures, les inégalités sociales, les changements climatiques, la congestion routière, le vieillissement de la population, etc. Selon le CRE-Montréal, un quartier résilient s'appuie sur la prise en compte multiéchelles de ces défis d'adaptation : « [...] un quartier exemplaire et résilient s'appuie sur l'intégration de trois dimensions complémentaires de l'espace urbain (le sol et les infrastructures souterraines; la trame verte et bleue; la rue et le cadre bâti), en accordant la première place aux infrastructures écologiques »⁸. De plus, la mise en œuvre d'une gouvernance partagée semble être un deuxième pilier pour la création d'un quartier résilient selon le CRE-Montréal. L'organisme recommande à l'arrondissement un cadre réglementaire fort basé sur les meilleures pratiques de l'urbanisme et de l'aménagement durables et une structure de gouvernance responsable de maintenir une vision d'ensemble, une concertation entre acteurs et un leadership fort.

⁸ CRE-Montréal, p.8

Un groupe de citoyens de Lachine recommande aussi à l'arrondissement de considérer les impacts du climat pour le nouveau secteur afin que celui-ci « résiste mieux » à des événements météorologiques extrêmes. Ces derniers ont cité le récent quartier résidentiel Pominville dans Saint-Pierre comme contre-exemple d'un quartier résilient face aux changements climatiques. Selon eux, il s'agit d'un secteur où « les rues sont, l'été, des îlots de chaleur », où « l'eau s'écoule vers les garages de ces maisons » lors des pluies abondantes et où les trottoirs sont difficiles « à déneiger et déglacer et compliquant les déplacements des personnes à mobilité réduite »⁹.

La diversité observée dans la définition de ce que devrait être un écoquartier ou un quartier résilient n'est pas perçue comme un élément négatif. Dans un mémoire, un citoyen souligne notamment l'intérêt d'avoir une hétérogénéité des modèles : « On peut concevoir de 2 à 5 modèles d'écoquartier différents », en donnant comme exemple un modèle qui « peut prioriser l'autonomie alimentaire », un qui mise « sur la solidarité sociale » ou encore un qui vise « la création d'énergie par la géothermie ou l'énergie solaire »¹⁰. Pour ce citoyen, la symbiose et la délibération entre les diverses variétés de modèles d'écoquartier sont jugées essentielles.

Il demeure que le label écoquartier n'est pas utilisé par tous les acteurs, même si une majorité met de l'avant un objectif d'exemplarité écologique pour le secteur. On constate, par ailleurs, que l'OCPM ne retient pas explicitement le concept d'écoquartier dans ses recommandations et ses analyses (bien que certaines idées y fassent référence).

Pour Kim Gallup, résidente de Lachine et professionnelle en design de l'environnement, l'important est de s'engager dans « un exercice d'analyse des dernières recherches sur les quartiers durables » et de « vérifier l'applicabilité de ces principes au secteur visé » plutôt que de « se limiter à la nomenclature qui fait la promotion 'écoquartiers' »¹¹. Dans son mémoire, elle met de l'avant l'importance de ne pas s'enfermer dans une vision, mais d'être dans une posture d'adaptation et de réflexivité sur la manière dont on construit la ville. Pour d'autres, la vision s'appuie sur celle d'un quartier complet (18 acteurs) ou d'un parc industriel « technologique » et « écoresponsable » (2 citoyens).

Observations et analyses sur l'usage de la notion d'écoquartier dans la planification

Le terme écoquartier est de plus en plus utilisé à la Ville de Montréal pour parler des ambitions écologiques des secteurs urbains en développement, notamment pour le secteur Louvain, le secteur Namur-Hippodrome ainsi que le secteur Lachine-Est. Dans le budget 2020 et le programme triennal d'immobilisations (PTI) 2020-2022 de la Ville de Montréal dévoilés à l'automne 2019, sept quartiers ont été identifiés pour des projets pilotes de type écoquartier, dont le secteur Lachine-Est. Pour Lachine-Est, le concept d'écoquartier est particulièrement valorisé autant par la société civile locale que les élu·e·s locales et locaux, dont la mairesse de l'arrondissement. L'arrondissement a, par ailleurs, conclu un partenariat à l'été 2019 avec la Ville de Strasbourg afin d'être accompagné dans ses réflexions.

⁹ Simon Chamberland, André Aucoin, Patrick Aucoin, Simone Aucoin, Louise-Hélène Beaudet, Pierre-Jean L'Heureux et Julie Thibaudeau (groupe de citoyens), p.8-9

¹⁰ Francis Lapierre, p.3-4

¹¹ Kim Gallup, p.6

Cette ville compte plus de 33 écoquartiers. Dans le cadre de ce partenariat, une délégation de Montréal s'est déplacée à Strasbourg à l'été 2019, et une délégation de Strasbourg a visité Montréal, dont le secteur Lachine-Est, à l'automne 2019.

Une équipe à la Ville de Montréal travaille actuellement sur une charte d'écoquartier attendue pour la fin de l'année 2020. L'objectif est de définir ce que signifie un écoquartier pour la Ville de Montréal, notamment grâce à une grille de critères. La professionnelle responsable de ce chantier a déjà été impliquée dans une démarche de coconstruction et de gouvernance partagée avec la société civile pour le secteur Louvain, une démarche similaire à celle qui commence à se mettre en place à Lachine-Est. De plus, une professionnelle du Bureau de la transition écologique et de la résilience de la Ville de Montréal a été intégrée à ce groupe de travail sur le développement d'une charte écoquartier.

Nous ne savons pas encore dans quelle mesure et comment les questions de résilience et d'adaptation aux changements climatiques seront intégrées à la charte d'écoquartier. Il reste à fixer plus concrètement comment cette volonté de faire un « écoquartier » se traduira en orientations et en normes concrètes pour Lachine-Est. Déjà, plusieurs grandes orientations présentées par la Ville de Montréal lors de la consultation de l'OCPM (Ville de Montréal 2019c) peuvent être associées à ce modèle. Elles vont ainsi dans la même direction que celles présentées par les acteurs de la société civile.

Ces orientations regroupent plusieurs enjeux que les travaux académiques attribuent à une vision d'écoquartier (mobilité durable, quartier mixte, gestion durable des eaux pluviales). Pour avancer dans sa planification du secteur dans une optique d'écoquartier, l'arrondissement a obtenu un financement de la Communauté métropolitaine de Montréal pour travailler sur les aspects de gestion innovante des déchets. La réflexion en cours montre aussi une étroite collaboration entre la planification urbaine et la gestion des eaux pluviales pour mettre en place des infrastructures vertes d'infiltration et de rétention *in situ*.

Pour les infrastructures de mobilité durable, certaines revendications liées au modèle d'écoquartier impliquent non seulement des orientations à intégrer dans un document de planification tel un PPU et des modifications règlementaires à l'arrondissement, mais dépendent aussi de décisions d'acteurs externes du transport et de leur coordination avec les acteurs de l'urbanisme et du territoire (coordination qui serait, par ailleurs, à renforcer, voir section 3.3).

Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique

Deux tendances de fond des démarches des écoquartiers (ou eco-district) ont été abordées dans la littérature scientifique en lien avec l'adaptation aux changements climatiques. La première tendance est la proximité de l'utopie d'autonomie des écoquartiers avec des modèles de résilience face aux changements climatiques. En effet, dans les écoquartiers, il y a fréquemment un objectif d'autonomie locale (notamment énergétique), via une efficacité énergétique du cadre bâti, des énergies renouvelables ou boucles énergétiques (Souami 2009; G. Debizet, La Branche et Tabourdeau 2016; Coutard 2018). Il y a aussi un objectif d'infrastructures « de cycle court » et de métabolisme local circulaire (réutilisation des déchets sur le site), qui permettent par exemple de filtrer les eaux usées dans des bassins sur place et de composter dans le secteur, plutôt que de dépendre des grands réseaux d'infrastructures (Coutard et Rutherford 2009; Coutard et Rutherford 2013).

Certains modèles de communautés résilientes ramènent à l'avant-scène cette idée d'autonomie du système local par rapport aux grands réseaux et circulations globales, notamment pour faire face aux chocs et perturbations des réseaux plus larges, et pour réduire la pression sur ces grands réseaux dont le développement n'est pas toujours soutenable. On peut penser aux réseaux d'eaux pluviales, d'alimentation, etc. Sur la question des eaux pluviales, mais aussi de capacité à faire face à des vagues de chaleur ou des tempêtes, les infrastructures vertes sur les sites et les équipements directement dans les quartiers sont des composantes importantes des modèles mis de l'avant pour l'adaptation aux changements climatiques (Karvonen 2011; Klinenberg 2015; Antonio Ferreira, Bertolini et Næss 2017).

Néanmoins, l'adaptation aux changements climatiques pose aussi la question des transformations à apporter dans les grands réseaux d'infrastructures hors des quartiers. Même les innovations décentralisées doivent le plus souvent s'insérer dans des réseaux plus larges.

Finalement, la littérature a montré que l'idéal localiste des écoquartiers se heurtait dans la réalité à des pratiques de mobilité, notamment en voiture, qui le dépasse, posant la question de s'ils étaient une solution à, ou une partie du problème d'étalement urbain (Bonard et Matthey 2010). D'où l'importance que l'écoquartier soit intégré à des réseaux structurants de transport collectif qui le relie au reste de la ville (point sur lequel la société civile lachinoise met d'ailleurs l'accent).

Pour les propositions en termes d'efficacité énergétique ou d'intégration d'énergies renouvelables, telle la géothermie communautaire, elles impliquent d'intégrer de nouveaux acteurs et manières de faire dans le processus de planification et de conception (Gilles Debizet et al. 2016); ce n'est pas pour l'instant discuté dans le processus de planification de Lachine-Est, à notre connaissance. En Europe, les projets d'énergie renouvelable décentralisés sont beaucoup plus fréquents. En France, les développements urbains doivent inclure des études de faisabilité pour l'approvisionnement par énergies renouvelables (solaire, géothermie), qui reçoivent des incitatifs financiers (Blanchard 2017). Selon Van Neste, Lessard et Madénian (2019), le contexte d'accès à l'hydro-électricité au Québec explique en partie le peu de développement de projets décentralisés d'énergie renouvelable (ou d'énergie récupérée) dans la province, même en comparaison avec l'Ontario, et le peu d'appropriations des questions énergétiques par les municipalités et acteurs locaux. Néanmoins, des recherches en cours suggèrent un intérêt croissant des groupes citoyens et OSBL en faveur de projets de géothermie communautaire, de réseaux de chaleur urbains ou de boucles énergétiques au Québec (Proulx 2020). Le potentiel de géothermie dépend des caractéristiques du sous-sol sur le site. Pour ce qui est du réseau de chaleur ou la boucle énergétique, il fonctionne mieux pour des quartiers de forte densité avec une diversité de fonctions. L'écoquartier Technopôle Angus, dans l'arrondissement Rosemont–La Petite-Patrie, intègre d'ailleurs une boucle énergétique à son développement plus récent, encore en chantier; une éventualité aussi discutée pour le secteur des Faubourgs. Une boucle énergétique implique un transfert d'énergie entre les différents bâtiments du site, permettant autant une meilleure performance énergétique globale qu'une éventuelle réduction des îlots de chaleur :

En reliant les bâtiments commerciaux et résidentiels, et en liant leurs systèmes grâce à la complémentarité de leurs modes d'utilisation (heures d'achalandage, besoin en climatisation ou en chauffage, etc.), les surchauffes de l'un, par exemple à cause du soleil ou du dégagement de chaleur d'équipements, pourront répondre aux besoins de chauffage de l'autre. (Fonds Écoleader 2019, paragr. 1)

La deuxième tendance de fond des démarches d'écoquartiers, qui touche l'adaptation aux changements climatiques, porte sur leur processus de planification et la capacité de retirer des apprentissages des nouvelles normes, technologies et processus introduits. Selon la revue de littérature effectuée par La Branche (2015), ce qui distingue un écoquartier d'un quartier durable est le poids des critères environnementaux vis-à-vis des autres dans le processus de décision. La littérature montre que le côté rigide et universel des normes soulève des enjeux d'apprentissage à deux niveaux (Fitzgerald et Lenhart 2016). Premièrement, sur le plan des pratiques effectives des résidents qui « testent » ces nouveaux modes de vie, et qui en montrent parfois les limites et les éléments impensés (Souami 2009; Faburel et Tribout 2011). À travers ces processus on observe que des transformations dans les pratiques impliquent aussi des changements dans les normes sociales, habitudes et compétences requises, au-delà du simple cadre matériel (Shove, Pantzar et Watson 2012). Les autres défis liés à l'apprentissage dans les démarches d'écoquartier se situent ensuite sur le plan de l'adaptabilité et de la flexibilité des normes au contexte qui évolue.

Markus et Savini (2016) discutent du dilemme des régulations environnementales dans une perspective d'adaptation aux changements climatiques, avec d'un côté un processus de normes strictes et précises pouvant assurer une mise en œuvre effective, mais avec le risque que ce ne soit pas « adaptatif » au contexte changeant, et de l'autre des normes plus ouvertes et flexibles, mais qui amènent le risque du plus bas dénominateur commun.

Marcus et Savini argumentent qu'il est important de poser ce dilemme comme objet d'apprentissage et d'ajustement dans les quartiers durables. La question de l'adaptabilité des outils et normes d'urbanisme dans une perspective de changements climatiques a d'ailleurs été abordée par les urbanistes travaillant sur Lachine-Est. Finalement, Fitzgerald et Lenhart (2016) mettent aussi l'accent sur les apprentissages au niveau de la coordination horizontale entre les services. Le suivi de ces apprentissages participe à la durabilité et la réplicabilité des bons coups des écoquartiers.

3.3 Mobilité, forme urbaine et accès aux destinations

Parmi les cinq thématiques présentées en introduction, la mobilité est celle qui a attiré le plus de discussions lors des consultations publiques de l'OCPM. Les constats et les recommandations faites sur cet enjeu peuvent être subdivisés en trois échelles, soit celle de la ville, celle de l'arrondissement et celle du secteur Lachine-Est. L'enjeu le plus important à l'échelle de la ville est l'accessibilité entre Lachine et le centre-ville de Montréal, soulevée par une trentaine d'acteurs. En plus de cet enjeu, notons également l'accès à l'Aéroport de Montréal (5 mentions), l'accès aux villes et aux arrondissements de l'Ouest de l'Île-de-Montréal (4 mentions) et l'électrification (3 mentions). À l'échelle de l'arrondissement de Lachine, deux enjeux ont été soulevés : la fluidité des déplacements (23 mentions) et l'accessibilité aux secteurs environnants (86 mentions), principalement vers les quartiers Saint-Pierre et du Vieux-Lachine. À l'échelle du secteur Lachine-Est, les enjeux les plus importants sont l'interconnectivité entre les différents espaces et destinations (46 mentions), l'optimisation des espaces de stationnement (42 mentions) et l'accès à une offre conviviale de mobilité active (24 mentions).

L'objectif de réduire la dépendance à l'automobile est dominant chez les acteurs de la société civile. Pour atteindre cet objectif commun, de nombreuses propositions ont été mentionnées. Certaines sont liées à des efforts d'atténuation des changements climatiques et d'autres à des efforts d'adaptation aux impacts des changements climatiques. Les actions visant l'atténuation se concentrent principalement sur le renforcement des réseaux de transport en commun vers le centre-ville de Montréal. L'électrification a également été considérée comme une mesure d'atténuation, mais celle-ci a plutôt été proposée comme une mesure complémentaire. Les propositions de mobilité qui visent principalement l'adaptation aux effets du changement climatique portent principalement sur l'optimisation des stationnements et le renforcement des réseaux favorisant les modes actifs, souvent présentés comme allant de pair.

Enjeux et recommandations de la société civile

Accessibilité au centre-ville

Bien que le développement d'un réseau de transport collectif structurant vers le centre-ville soit soulevé par une trentaine de participant-e-s, le mode de transport et le scénario de déploiement envisagé diffèrent. Les propositions sont souvent justifiées par l'expérience du présent marqué par des temps de déplacement qui semblent s'avérer très longs selon certains citoyens et par le manque de confort.

L'enjeu de l'accessibilité au centre-ville de Montréal a été soulevé par tous types d'acteurs, mais principalement par une majorité de citoyens, certains OSBL et certaines institutions. Actuellement, l'accès au centre-ville de Montréal est possible par autobus ou par train. En direction est, 6 lignes d'autobus (3 services express et 4 services réguliers) permettent l'accès au réseau de métro. Le Comité transport Lachine décrit les circuits express comme un service « surutilisé », où même des « voies réservées ne permettent de régler durablement le problème »¹². Présente sur le territoire depuis 2017, la gare du Canal de la ligne Candiac située à l'extrémité est du secteur de Lachine-Est est une mesure compensatoire temporaire liée au réaménagement de l'échangeur Turcot (Exo 2017). Cette ligne de train est en service uniquement la semaine. Avec ses 9 départs par jour en direction du centre-ville de Montréal (entre 6h18 et 13h44) et vers Candiac (entre 9h51 à 18h36), cette ligne permet une desserte vers le centre-ville en moins de 20 minutes. Le stationnement incitatif de 150 places est situé à l'ouest de la voie ferrée et la gare n'est pas accessible aux personnes à mobilité réduite en raison de son statut temporaire.

Différents modes de transport en commun sont recommandés selon les acteurs de la société civile (tramway, train-tram, tirer profit de la ligne de train de banlieue actuelle, systèmes rapides par bus, prolongement des lignes rose et verte du réseau de métro et navette fluviale). La Direction de la santé publique de Montréal, le Comité Transport et quelques citoyens sont toutefois d'avis que le train et les lignes express d'autobus ne peuvent pas être considérés comme un réseau moderne et structurant de transport collectif suffisant pour assurer la mobilité durable à Lachine. À l'inverse, le promoteur Développement Lachine-Est qualifie le train comme un « équipement structurant majeur qui constituera, à court et moyen termes, un équipement décisif pour le transport en commun du secteur élargi »¹³.

¹² Comité Transport Lachine, p.3

¹³ Développement Lachine Est (promoteur), p.16

L'augmentation des fréquences de passage des autobus et du train en soirée et les fins de semaine, un meilleur rabattement des autobus locaux vers la gare du Canal et le déneigement de la piste cyclable sur le bord du canal de Lachine sont des mesures complémentaires proposées par les citoyens pour améliorer l'accès au centre-ville. Six organisations justifient l'importance de la planification des réseaux de transport en commun pour leur contribution à la réduction des polluants et des émissions de GES (GRAME, Trainsparence, collectif APIE, CIUSS, Bâtir son quartier et Comité Transport Lachine). En plus des bénéfices associés à la réduction des GES, le renforcement des réseaux de transport en commun a également été associé à des cobénéfices en matière de qualité de vie et de santé.

En plus des modes lourds de transport collectif, l'organisme Bâtir son quartier et le GRAME considèrent l'amélioration des circuits d'autobus comme une mesure nécessaire à la réduction des GES. L'entreprise d'économie sociale Bâtir son quartier souhaite principalement une amélioration de la fréquence et de la diversité des circuits d'autobus alors que le GRAME recommande un projet pilote de navettes autonomes collectives pour garantir l'atteinte des objectifs socio-environnementaux de la Ville de Montréal. Pour le GRAME et Trainsparence, la technologie des différents modes de transport en commun est également un facteur contributif à la réduction des polluants et des GES.

Selon leur analyse, les modes de transport en commun sur rail se veulent plus efficaces sur le plan de l'utilisation des ressources puisque son énergie provient d'hydro-électricité et la technologie du tramway implique de plus faibles émissions associées à sa construction contrairement à la technologie métro automatique léger (*skytrain*).

Pour le collectif APIE, l'électrification des transports apparaît comme une manière de se retirer des énergies fossiles et de mieux utiliser l'hydro-électricité. L'organisme voit également la réglementation municipale comme un levier institutionnel qui peut avoir un rôle important dans la réduction des GES. Selon le collectif APIE, une réglementation qui encourage l'accès à la propriété pour les familles dans le secteur Lachine-Est permettrait de réduire l'étalement urbain et, par conséquent, de diminuer les GES associés aux déplacements depuis les quartiers résidentiels. Quelques autres acteurs de la société civile dont le GRAME discutent de l'intérêt d'un projet urbain dense, mais convivial pour les familles et bien arrimé au transport collectif, dans une perspective de lutte à l'étalement urbain.

Densité du cadre bâti

Plus d'une dizaine d'acteurs (OSBL de Lachine, entreprises et citoyens ayant des connaissances en aménagement du territoire) ont affiché une volonté de densifier le secteur Lachine-Est. Les milieux de vie denses ont été associés à plusieurs cobénéfices sociaux et économiques : assurer un sentiment de proximité et de bien-être avec la nature, encourager des lieux de rassemblement et d'appartenance, assurer la proximité aux réseaux de mobilité douce, assurer la viabilité des commerces et des services de proximité, accroître la sécurité, accroître l'esthétique et un meilleur encadrement de l'espace. Par ailleurs, pour plusieurs citoyens de Lachine s'étant exprimés de manière individuelle dans des commentaires ou mémoires, la densité est généralement associée à certaines formes bâties en hauteur, comme les tours à logements ou « tours à condo ».

Dans cette perspective, la densité n'est pas recevable, car elle suscite une certaine appréhension, principalement en raison des ruptures d'échelle et des impacts visuels anticipés: « *I don't want a city crowded with high rise condos everywhere* »¹⁴ ou « [des tours de plus de 5 étages] n'ont pas du tout leur place ici et dénatureraient littéralement le quartier »¹⁵.

Néanmoins, les espaces verts et les transports publics performants ont été identifiés dans le questionnaire de l'OCPM et dans certains mémoires comme deux éléments qui permettraient d'adoucir et de rendre plus acceptable les effets indésirables de la densité. Les hauteurs jugées acceptables semblent être en deçà de 6 étages. Dans le questionnaire en ligne de l'OCPM, les tours de 10 étages et plus sont le type d'habitation le moins souhaité (4%) par les participant·e·s, qui souhaitent plutôt le multiplex (41%), la maison unifamiliale (35%) ou l'immeuble à logement (19%).

La majorité des acteurs en faveur de la densification sont aussi d'avis que le bâti futur devrait prendre en compte l'échelle existante. Le rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté » rappelle l'importance de prendre en compte l'échelle des quartiers limitrophes et des infrastructures conservées dans le quartier Lachine-Est, telles que les équipements industriels. Pour un citoyen, l'échelle humaine du secteur du Vieux-Lachine et du quartier Saint-Pierre, ainsi que la qualité des bâtiments, sont considérées comme des atouts sur lesquels s'appuyer. Leurs propos laissent voir la volonté d'harmoniser la volumétrie existante à celle prévue pour le futur quartier. De plus, l'implantation, la hauteur et la forme des bâtiments devraient selon eux être planifiées en lien avec les aménagements du domaine public, soit les rues, les trottoirs et les espaces publics.

Pour assurer un équilibre entre le bâti et l'environnement, il a été recommandé d'intégrer des espaces verts et de favoriser une échelle de proximité pour assurer l'accessibilité en modes doux (marche, vélo) vers les services, équipements, commerces et espaces verts. Les ratios de densité désirés varient selon les acteurs, mais il ressort de manière majoritaire qu'un milieu de vie dense est associé à une mobilité plus durable (et moins productive de GES). Un quartier plus dense et complet encouragerait le transport actif et, pour certains, la densité est jugée comme un incontournable pour assurer l'accès à un mode de transport collectif structurant et sa rentabilité économique (GRAME, Imagine Lachine-Est, Trainsparence et quelques citoyens), ainsi que pour rentabiliser les équipements, les infrastructures et les services publics (1 groupe d'étudiants). Dans le rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté », il a été spécifié que la densité devait être planifiée dans une perspective évolutive de 30 ans en parallèle avec les services de transport.

Finalement, quelques acteurs (Bâtir son quartier, Développement Lachine Est, Studio Cube, TIDI New Urban Design et 1 citoyen) ont associé directement la forme urbaine et le cadre bâti à des bénéfices en termes climatiques (le microclimat local). Pour l'entreprise TIDI New Urban Design, l'introduction de nouvelles technologies en aménagement du territoire basées sur des indicateurs territoriaux énergétiques pourrait permettre d'adopter une morphologie urbaine qui permet de réduire le réchauffement climatique causé par l'urbanisation.

¹⁴ Chris Latchem, p.1

¹⁵ Flavis Lavigne, opinion présentée en ligne dans le questionnaire Habitation de l'OCPM

Pour les autres acteurs, il a été recommandé que la forme urbaine soit réfléchi afin de tirer profit des caractéristiques climatiques de l'environnement (ensoleillement et effets éoliens). Un citoyen déplore par ailleurs l'implantation et la volumétrie du bâti dans le secteur du Bassin du Nouveau Havre (Griffintown). Selon lui, l'échelle du bâti occasionnerait des corridors de vent, en plus de créer des zones dénuées de neige sur la piste multifonctionnelle le long du canal de Lachine.

Transport actif et quartier complet

La grande majorité des participant·e·s à l'OCPM souhaitent que les modes actifs (marche, vélo) soient encouragés pour l'accessibilité aux différents lieux de destination (gare, commerces, services, etc.), dans l'objectif de réduire l'usage de la voiture et l'espace dédié aux stationnements. Plusieurs propositions sont citées pour améliorer la convivialité des déplacements actifs : l'ajout de pistes cyclables et de sentiers, la consolidation du réseau de trottoirs et leur élargissement, l'installation d'abris couverts pour les vélos (atelier créatif du 23 mars, Imagine Lachine-Est) et la promotion de l'accessibilité universelle sur l'ensemble du secteur (atelier créatif du 23 mars, Développement Lachine Est). À cet effet, des OSBL, le promoteur Développement Lachine-Est, des groupes d'étudiant·e·s et des citoyens ont émis le souhait que l'aménagement de la gare du Canal reconnaisse la primauté des modes actifs et soit universellement accessible.

En plus de l'ajout d'infrastructures pour la mobilité active, une grande majorité d'acteurs mise sur l'interconnectivité entre ces différents espaces et destinations, possible selon eux, par le maillage des réseaux des modes actifs avec les espaces publics. Quelques acteurs accordent une grande importance à l'organisation spatiale des différentes composantes du projet afin de favoriser « la perméabilité », « la porosité » ou « l'accessibilité avec les espaces libres ». La répartition des espaces publics et des usages (Aldo Construction Inc. et 2 citoyens), la segmentation des grands îlots (Héritage Montréal et Möbius4) et l'orientation du cadre bâti sont proposées comme des éléments à considérer dans la conception initiale du quartier afin de favoriser une échelle de proximité.

Quelques citoyens, le GRAME et Concert'Action Lachine recommandent de prendre en compte une distance de marche maximale (entre 400 mètres et 1000 mètres, selon les acteurs) entre les habitations et les services du quotidien (commerces et pôles de mobilité) afin de développer un quartier à fort potentiel piétonnier. Un citoyen propose aussi de se référer à un indice de marchabilité. Le promoteur Développement Lachine-Est suggère également l'application du principe du *pedestrian-oriented development* (POD), où la majorité des déplacements vers les différentes destinations peuvent se faire à pied.

Plusieurs acteurs accordant une importance à l'organisation spatiale des différentes composantes du projet pour encourager les modes actifs font référence à la création d'un quartier complet. Parmi l'ensemble des documents analysés, 18 mémoires font mention du terme « quartier complet » ou des dérivés tels que « milieu de vie complet », « quartier vivable » ou « quartier autosuffisant », sans compter le nombre de mémoires qui encouragent une mixité de services de proximité et une vie de quartier.

Une mobilité et une accessibilité accrue à l'échelle du quartier sont présentées comme des pièces maîtresses d'un quartier complet. Ces deux citations représentent bien ce constat :

En effet, en concevant un quartier complet, la majorité des déplacements pourront s'effectuer en transport actif ou collectif. Si au lieu de ne bâtir qu'un vaste parc de logements isolés du reste de la ville, on prévoit dans le quartier des commerces, des services, des écoles, des cliniques, etc. ainsi que des lieux de travail, les gens pourront répondre à la plupart de leurs besoins en se déplaçant à pied ou en vélo. (collectif APIE, 3)

Entre autres, il est essentiel de faire de Lachine-Est un quartier à fort potentiel piétonnier en aménageant un quartier "complet et courtes distances" (par le biais notamment d'un cercle de 500 à 1000m de rayon autour des habitations pour permettre aux résidents d'accéder aux services de proximité et aux pôles de mobilité) qui protège les plus vulnérables, et ce tout au long des quatre saisons. (GRAME, 4)

Dans leurs mémoires, quelques acteurs ont souligné les effets bénéfiques du transport actif sur l'environnement. Deux mémoires (Bâtir son quartier et GRAME) ainsi que le rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté » voient plus directement le transport actif comme mesure de lutte aux changements climatiques.

Le GRAME y associe également des cobénéfices sur la santé publique et sur la qualité de vie : « il est désormais largement reconnu que le passage du transport motorisé au transport actif peut offrir de sérieux avantages à la communauté entière, à la fois en termes de santé publique, mais aussi en matière de réduction des émissions de GES ou encore de diminution du bruit lié à la circulation »¹⁶.

En ce qui a trait à l'adaptation aux effets des changements climatiques, les propositions sur la mobilité active évoquent principalement les liens unissant les réseaux à mettre en place et d'autres mesures d'adaptation. Pour quelques acteurs (Aldo Construction Inc., CRE-Montréal et Héritage Montréal), l'ajout d'infrastructures de mobilité active (sentiers, pistes cyclables, etc.) est perçu comme une opportunité pour accroître le verdissement et la canopée.

Les recommandations des acteurs misent notamment sur l'ajout d'infrastructures vertes (voir détails dans section ci-bas) le long des réseaux actifs. L'ajout d'infrastructures de mobilité active combiné à des actions de verdissement contribue selon le CRE-Montréal à créer ce qu'il appelle des rues résilientes, qui assurent la perméabilité des sols et qui se veulent un attrait pour la mobilité active. Pour quelques citoyens et organismes ainsi que pour le promoteur Développement Lachine-Est, les infrastructures de mobilité devraient être conçues en considérant les usages hivernaux et leur adaptation quatre-saisons. Le CRE-Montréal, le GRAME, un groupe de citoyens et le rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté » ont inscrit l'offre de services en mobilité quatre saisons, et en équipements communautaires en général, comme une mesure de résilience et d'adaptation aux changements climatiques. Par exemple :

Il est important de rappeler que les étés et les hivers à venir ne ressembleront pas aux saisons de notre enfance. Viser la résilience signifie qu'il faut s'assurer d'une gestion optimale des eaux même en hiver, d'une offre de transport actif adaptée et adaptable aux saisons, d'installations de loisirs résilientes, et d'espaces de rassemblement qui demeurent conviviaux en tout temps. (CRE-Montréal, 8)

¹⁶ GRAME, p.4

Stationnements automobiles

Le thème du stationnement a principalement été abordé en lien avec l'atteinte des objectifs de mobilité durable. La réduction et l'optimisation des cases de stationnement pour les automobiles à usage individuel sont apparues dans les discours comme des solutions participant à réduire la part de l'automobile sur le site et, par conséquent, à accroître la mobilité durable et réduire les émissions de GES. Cela s'ajoute aux recommandations visant à diminuer les infrastructures de transport routier afin de laisser la priorité aux infrastructures de transports actif et collectif (sentiers piétonniers, pistes cyclables, emprises de transport en commun, etc.).

La diminution du stationnement en domaine public a également été considérée comme une mesure qui participe à la qualité du milieu de vie : « libérer les espaces libres nécessaires à une vie urbaine animée »¹⁷ et « insérer les aires de stationnement automobile dans le paysage selon des critères de design vert »¹⁸ représentent bien ce constat. Toutefois, dans le questionnaire en ligne de l'OCPM et dans les mémoires, dix citoyens ont émis des inquiétudes quant au manque de cases de stationnement pour les constructions à venir et ont soulevé le manque de cases de stationnement actuel, notamment à la gare du Canal et à proximité de la rue Notre-Dame.

Afin d'optimiser l'espace au sol, certains sont d'avis que la construction de cases en surface dans le secteur doit être limitée, voire évitée (GRAME, Imagine Lachine-Est, CRE-Montréal, 1 citoyen et Direction régionale de santé publique). En contrepartie, certains ont proposé la construction de stationnements souterrains ou étagés. Le rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté » et quelques citoyens qui se disent inquiets de l'impact sonore et physique de la voiture sur le site ont recommandé de localiser les stationnements en périphérie du quartier ou près des axes de transports majeurs.

Quelques intervenants (Rapport Acertys Relations citoyennes, 2 citoyens, atelier créatif du 23 mars, GRAME, Imagine Lachine-Est, CRE-Montréal et 1 groupe d'étudiant-e-s) ont proposé une modification des exigences minimales relatives au nombre de cases de stationnement par logement construit.

La proposition d'un ratio maximal de 0,5 case par logement pour le secteur semble être un objectif beaucoup plus adapté que le ratio actuellement en vigueur de 1,5 cases par logement (normes à l'Annexe B) pour trois acteurs. Une réglementation graduelle en fonction de la proximité aux infrastructures de mobilité (CRE-Montréal et 1 citoyen) ou en fonction de l'évolution du projet et de la projection future des besoins (rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté ») a également été proposée. Le rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté » recommande également d'adopter une stratégie particulière aux zones d'emplois. D'autres mesures complémentaires ont été soulevées telles que la mutualisation des cases de stationnement, la tarification du stationnement, l'intégration des services de mobilité partagée, l'ajout de restrictions pour le stationnement de courte durée et les visiteurs et l'intégration de bornes de recharge électriques.

¹⁷ Aldo Construction Inc, p.2

¹⁸ Lachine Est : vision d'une communauté (CDEC LaSalle-Lachine et Möbius4), p.91

Quatre participants aux consultations publiques ont abordé l'adaptation aux changements climatiques dans leur discussion relative aux choix en matière de stationnements (1 citoyen, CRE-Montréal, GRAME et 1 groupe d'étudiant·e·s). Ils ont abordé la minéralisation des stationnements comme un facteur contribuant aux îlots de chaleur et comme un obstacle à l'infiltration des eaux pluviales. Ces derniers ont recommandé l'aménagement de « dalles de gazon laissant s'infiltrer l'eau »¹⁹, de laisser « des trous dans sa minéralisation »²⁰ ou encore la « plantation d'arbres »²¹ dans les aires de stationnement. Ces éléments sont considérés comme des mesures d'adaptation aux changements climatiques en permettant, entre autres, de réduire les effets des îlots de chaleur, d'améliorer la gestion durable des eaux pluviales ou d'augmenter l'indice de canopée.

Selon le CRE-Montréal, l'interdiction des grands stationnements de surface, en parallèle aux exigences d'un pourcentage minimal de surface verdie et de canopée, est primordiale à la création d'un quartier résilient. Le CRE-Montréal a promu également son programme Stationnement écoresponsable qui vise « la réduction des îlots de chaleur tout en participant à la gestion durable des eaux pluviales »²². La diminution des cases de stationnement est perçue comme une opportunité pour accroître le verdissement et la canopée et, par conséquent, pour réduire les effets des îlots de chaleur. En somme, les recommandations des acteurs combinent des options d'ingénierie (matériaux à fort pouvoir réfléchissant, par exemple), des options écosystémiques (infrastructures vertes) et des leviers institutionnels (plan de verdissement, mesures règlementaires).

Observations et analyses sur la planification de la mobilité durable et de la forme urbaine

Les bilans et les plans climat à l'échelle provinciale et montréalaise

Autant la Ville de Montréal que le gouvernement du Québec sont sur le point de déposer de nouveaux plans sur les changements climatiques. Les plus récents bilans relatifs aux GES montrent que le transport et la mobilité des personnes continuent à être prépondérants dans notre empreinte carbone.

Au Québec, le transport constitue le secteur le plus important, et avec une croissance soutenue de production de GES (MELCC 2019). Entre 1990 et 2017, les émissions provenant de ce secteur ont augmenté de 49,6% et représentent maintenant 43,3% de la part des GES de la province (MELCC 2019). Celles de l'agglomération de Montréal ont connu une augmentation de 16 % entre 1990 et 2014 (Ville de Montréal 2017a). Quant aux catégories principalement destinées au transport de passagers, on constate que les émissions liées aux automobiles diminuent (de 8% à Montréal) alors que celles liées aux camions légers (fourgonnettes, camionnettes et véhicules utilitaires sport) augmentent considérablement (de 179% à Montréal) (MELCC 2019; Ville de Montréal 2017a).

¹⁹ Benjamin Ferris, Félix Viteri, Gabriel Leblanc, Mayoro Diop, Marilyn Jean et Sandrine Émard (groupe d'étudiant·e·s), p.14

²⁰ Francis Lapierre, p.5

²¹ GRAME, p.55

²² CRE-Montréal, p.9

Pour réduire l’empreinte carbone liée à la mobilité des personnes, la Politique de mobilité durable du gouvernement du Québec de 2018 adopte l’approche internationale « Réduire-transférer-améliorer ». Celle-ci consiste d’abord à tout mettre en œuvre pour réduire les distances parcourues en automobile, avec l’aide de l’aménagement du territoire et son arrimage aux infrastructures de transport durable, ensuite à viser un transfert vers les modes de transport collectif et actif, et finalement à travailler sur l’amélioration de l’efficacité énergétique des véhicules (MTMDET 2018). Le groupe de travail Aménagement du territoire et adaptation aux changements climatiques mis en place en 2019 dans le cadre du Plan d’électrification et de changements climatiques (PECC) déplore, par contre, que les pratiques actuelles ne vont souvent pas dans cet ordre de priorisation (Groupe de travail sur l’aménagement du territoire et l’adaptation aux changements climatiques 2019). Les municipalités avec une forme urbaine très dispersée sont évidemment prises dans des situations difficiles et dépendent généralement des investissements des gouvernements supérieurs en matière de transport collectif. Le contexte montréalais devrait néanmoins permettre de s’engager vers une telle priorisation.

Le transport constitue aussi un enjeu crucial pour l’adaptation aux changements climatiques, comme nous le détaillons avec la littérature scientifique ci-bas. Dans son Plan d’adaptation (Les constats) mis à jour en 2017, la Ville de Montréal documente les aléas climatiques pour son territoire et leurs impacts pressentis sur la vie urbaine et les opérations municipales. Les pluies abondantes, les crues et les tempêtes destructrices sont identifiées comme des aléas pouvant affecter les conditions routières (accidents routiers, circulation ralentie ou bloquée) et amener des interruptions du service de métro (notamment en cas de pluie très abondante). Quant aux vagues de chaleur, les impacts sur le transport sont liés à l’inconfort et à l’accroissement des risques de stress thermiques pour les citoyens « à l’extérieur, mais également dans les transports publics, tels que le métro et l’autobus » (Ville de Montréal 2017b, 75). La Ville souligne également que ces facteurs peuvent, par conséquent, contraindre la mobilité de certaines personnes plus à risque ou isolées, « ce qui peut contribuer à exacerber le problème d’isolement de même que certains problèmes de santé » (Ville de Montréal 2017b, 75). Dans la planification des mesures d’adaptation spécifiques qui découle du premier document dressant ces constats (Les mesures d’adaptation), la Ville soutient toutefois que le prolongement de l’été est une opportunité pour que les pistes cyclables soient maintenues ouvertes toute l’année (Ville de Montréal 2015a).

Finalement, les tempêtes destructrices et les épisodes de gel-dégel sont identifiés comme des sources de préoccupations pour la sécurité urbaine des citoyens, car elles augmentent le risque de blessures liées aux chutes. Dans la planification des mesures d’adaptations, les actions sont principalement axées sur les infrastructures routières et les bâtiments. Peu d’actions sont explicitement en lien avec un objectif d’adaptation aux impacts des changements climatiques sur les conditions de déplacements à pied et en vélo. Le Guide d’aménagement durable des rues de Montréal n’intègre pas encore d’informations ou d’orientations en lien avec les changements climatiques, bien que l’intention de le faire ait été identifiée (Ville de Montréal 2019a, 33).

Intégration des enjeux climatiques et des préoccupations de la société civile dans la planification de la mobilité et de la forme urbaine de Lachine-Est

L'accès au centre-ville

Le développement du transport collectif semble être un enjeu important chez les professionnel-le-s de la planification. Depuis plusieurs années, les documents de planification et d'orientations indiquent, entre autres, l'objectif de faire du boulevard Victoria un axe structurant de transport collectif vers le centre-ville (Ville de Montréal 2005; Ville de Montréal 2010; Ville de Montréal 2017c; Ville de Montréal 2018a; Lemay 2019). Par ailleurs, on pourrait s'attendre à la pérennisation de la gare du Canal.

Cependant, les professionnel-le-s responsables de la planification du secteur Lachine-Est semblent avoir peu ou pas de contacts avec les acteurs externes tels qu'Exo, l'Autorité régionale de transport métropolitain (ARTM) ou le Bureau de la ligne rose. Actuellement, l'aménagement de la gare du Canal est temporaire et n'incite pas à son utilisation, et ce, malgré les demandes d'aménagements de la Ville à l'ARTM, selon nos entretiens. La gare est difficile d'accès pour les piétons, son stationnement est en gravier et elle ne dispose d'aucun aménagement paysager. L'offre de service est, pour l'instant, de faible fréquence. Le peu d'échanges et de coordination entre les acteurs de l'urbanisme et ceux de la planification du transport semble nuire à une bonne intégration de ces deux dimensions, critiques autant pour la réduction des GES que pour l'adaptation aux impacts des changements climatiques.

Densité et transit-oriented development (TOD)

La densité pour le secteur Lachine-Est a été définie à 80 logements par hectare dans le schéma d'aménagement de 2015. Cela remonte à son identification comme aire TOD au Plan métropolitain d'aménagement et de développement de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM 2012). L'infrastructure de transport collectif prévue pour le secteur et autour duquel devait se structurer l'aire TOD s'est modifiée à maintes reprises, avec passablement d'incertitudes sur le mode choisi, sur la localisation exacte de la gare ainsi que sur la temporalité de son implantation.

Depuis plus de 15 ans, la planification stratégique en transport pour l'ouest de Montréal prévoyait l'implantation d'un axe de transport en commun structurant passant par Lachine²³. Toutefois, le choix de cet axe a été abandonné, en 2016, avec le projet du REM.

En 2019, un projet de tramway a ensuite été annoncé en lien avec le projet de la Ligne rose. Enfin, il reste la possibilité de pérenniser la gare du Canal au même endroit ou en la déplaçant. Celle-ci pourrait même être intégrée à un réseau d'autobus rapides (mentionné en rencontres de planification). Vu les incertitudes et le peu de communication entre les planificateurs du secteur et ceux responsables des infrastructures de transport, le développement de Lachine-Est est, pour l'instant, peu envisagé comme un modèle de type TOD (GRAMÉ 2016).

²³ Depuis 2007, la planification des transports collectifs vers Lachine est discutée sous différents scénarios : tramway proposé dans l'étude de la firme Pabeco en 2007 pour l'arrondissement de Lachine, tramway proposé dans le Plan de transport de la Ville de Montréal en 2008, *heavy rail train* proposé par l'Agence métropolitaine de transport en 2010, système léger sur rail par Aéroport de Montréal 2010 et repris dans le Schéma d'aménagement et de développement de l'agglomération en 2014.

Cette identification au PMAD comme aire TOD s'est néanmoins traduite par une norme de densité minimale de 80 logements par hectare, identifiée par la suite dans le schéma d'aménagement de 2015. À titre comparatif, les secteurs adjacents aux abords des stations de métro de Montréal hors du centre-ville ont un seuil moyen de densité variant entre 80 et 110 logements par hectare (Carte 32—Modulation de la densité résidentielle au Schéma d'aménagement et de développement 2015, 136). Le développement réalisé sur le site Jenkins a une densité se situant autour de 90 logements par hectare, soit une densité proche de celle prévue au schéma d'aménagement (quand on inclut le plan d'ensemble complet de Jenkins incluant les tours encore en construction).

Les projections pour les lots constructibles du secteur Lachine-Est se situent à environ 140 logements par hectare²⁴. Il est toutefois à noter que cette norme de densité minimale n'est qu'une donnée parmi d'autres et que, somme toute, elle est jugée peu structurante par les urbanistes, lesquels cherchent plutôt à créer un milieu de vie de qualité qui n'est pas seulement un quartier-dortoir, comme le présente cette citation d'un professionnel : « c'est un point de destination, c'est pas juste un point de départ le matin puis tu reviens le soir puis ça finit là. L'idée c'était d'équilibrer les déplacements, tout ça. [...] C'est réduit à sa plus simple expression : 80 logements à l'hectare... ce qui n'est pas énorme finalement ». Lors des ateliers du Labo Climat Montréal, la densification a toujours été abordée et discutée par les professionnel-le-s de manière réflexive. Les changements climatiques devraient selon eux amener une perspective critique sur la densification et le développement. Des professionnel-le-s de la Ville de Montréal (Service de l'eau, Service de l'urbanisme et de la mobilité) et de l'arrondissement ont particulièrement mis l'accent sur le contexte entourant cette densification. On note que l'ajout de 10 000 personnes dans un secteur ayant, pour l'instant, peu d'infrastructures de transport collectif et peu de services à proximité inquiète – comment alors s'assurer des déplacements durables ? Le développement d'un quartier basé sur les principes du TOD, soit un développement dense et complet construit avec et autour d'infrastructures de transport collectif structurantes implique des défis d'arrimage qui les dépassent lorsque ces infrastructures sont inexistantes ou peu efficaces. Dans ce dilemme de l'œuf ou la poule, la crainte est que le développement arrive bien avant les infrastructures structurantes de transport collectif. Cela recoupe des préoccupations de la société civile. Pourtant, la gare de train semble déjà offrir un potentiel à mieux exploiter à cet égard.

En ce qui a trait au lien entre la densité et l'adaptation aux changements climatiques, c'est la question de la topographie et des eaux pluviales qui est principalement abordée. La construction d'un cadre bâti dense dans un secteur en cuvette accumulant l'écoulement des eaux pluviales semble être à éviter, au même titre que l'est maintenant la construction de quartiers en zone inondable. La rue Victoria ainsi que l'est du secteur près de la gare du Canal sont effectivement des cuvettes, c'est-à-dire des zones topographiques plus basses.

²⁴ Ces chiffres sont donnés à titre indicatif, mais doivent être utilisés avec prudence, leur calcul dépendant des surfaces considérées.

Un quartier complet

Les orientations annoncées pour le secteur sont celles d'un quartier avec une mixité de fonctions, c'est-à-dire un quartier résidentiel intégrant commerces, industries légères et équipements collectifs. L'objectif d'y intégrer non seulement des logements, mais aussi des emplois et des commerces est réitéré dans les documents de planification depuis 2004.

Dans nos rencontres avec les professionnel·le·s de l'arrondissement, elles et ils ont mis l'accent sur un quartier complet avec des emplois à proximité, plutôt qu'un quartier uniquement résidentiel avec une connexion rapide vers le centre-ville en transport collectif (sur lequel ils ont d'ailleurs peu de contrôle, compte tenu des observations énoncées ci-haut). Il est à noter que la notion de TOD est souvent limitée à cet aspect de lien rapide entre un lieu de résidence et le centre-ville, comme le démontre les deux citations :

Donc, qu'est-ce qu'un TOD ? Réponse à cent dollars. Notre définition à nous autres est plus de dire on a l'occasion de créer un quartier plutôt large, soixante hectares, donc avec une bonne proportion résidentielle sous différentes formes...partie commerciale, partie industrielle, milieu de travail. Donc on va essayer de garder le monde dans un axe où ils peuvent se promener à pied à l'intérieur de leur quartier.

Plutôt que de dire : « On prend du monde avec du transport en commun et puis on les envoie au centre-ville », qui est la définition, pas classique, mais la compréhension d'un TOD [...]. Si on regarde Lachine, il y a le parc industriel de Lachine, il y a le parc industriel de Lasalle qui est juste à côté. [...] il y en a qui vont aller là, parce qu'ils vont rester ici, mais il y en a d'autres qui peuvent venir de l'extérieur pour rentrer aussi là. Il y a un système de balancement, mais ce n'est pas 100% du monde qui vont y demeurer...ou en sortir. Ça ne ressemblera pas à une banlieue traditionnelle, couronne nord, couronne sud. Donc il faut créer ce milieu de vie là, mais on a des bases de grands bâtiments, on des bases de bâtiments industriels. Donc, comment on ajoute ça au complexe industriel, au parc industriel de Lachine-Lasalle qui sont à proximité. Je pourrais même te dire Saint-Laurent qui est juste à côté aussi. Si tu regardes un petit peu, en dedans d'un rayon de cinq kilomètres là, le marché de l'emploi est très important.

Au cours de la dernière année, des efforts ont été mis sur la planification d'un pôle civique qui nécessitera l'acquisition de terrains par la Ville de Montréal. Ce pôle civique, aussi appelé complexe sportif et communautaire, est planifié par la Direction de la culture, des sports, des loisirs et du développement social de l'Arrondissement de Lachine, en collaboration avec les professionnel·le·s du Service de l'urbanisme et de la mobilité et du Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports, ainsi que des professionnel·le·s de l'arrondissement. Ce pôle civique devrait notamment inclure des équipements de sports et de loisirs ainsi qu'une école primaire. Pour l'instant, les plans ne sont pas encore assez avancés pour traiter de la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques. Dans l'avancée des réflexions, le Labo Climat Montréal croit qu'une attention particulière devra être portée sur la concordance de ce pôle aux grands objectifs du secteur en matière d'adaptation aux changements climatiques, notamment en ce qui a trait au cadre bâti, à l'offre de stationnements, au verdissement, etc.

En ce qui a trait à la diversité des usages permis, le secteur de Lachine-Est est identifié au règlement de zonage comme une zone de mixité pour la quasi-totalité de son territoire, à l'exception du stationnement incitatif de la gare du Canal qui est d'usage public, des rives du canal de Lachine qui est d'usage parc riverain et de la zone industrielle au nord de celui-ci.

Cette mixité est toutefois limitée puisqu'elle ne permet pas l'implantation d'usages commerciaux de grande superficie (dans l'éventualité où l'on souhaiterait de telles implantations) ni d'équipements publics ou institutionnels comme les écoles ou les installations sportives. Si le souhait de mettre en place un quartier complet se concrétise, cela demanderait des changements au règlement de zonage, ainsi que des orientations claires en ce sens dans un document de planification d'ensemble tel un PPU.

Aménagement des boulevards et trame de rues

Le réaménagement du boulevard Saint-Joseph, de la rue Victoria et des rues principales du secteur fait partie des investissements prévus de la Ville de Montréal. Une étude de consultants pour les critères d'aménagement du boulevard Saint-Joseph s'est déroulée pendant l'été et l'automne 2019 (Lemay 2019). Elle inclut des critères généraux pour la rue Victoria, mais moins détaillés que ceux pour le boulevard Saint-Joseph (car en attente d'autres études et précisions pour l'axe de transport collectif sur Victoria). En plus des critères d'aménagement voulant favoriser le transport actif et la mise en valeur du patrimoine, cette étude accorde aussi une attention particulière aux aménagements d'infrastructures vertes pour la rétention et l'infiltration des eaux pluviales. La trame des nouvelles rues est encore préliminaire et s'arrime avec des propositions d'études précédentes, notamment le document « Potentiel de développement et principes d'aménagement » (Ville de Montréal 2010), les propositions inscrites dans les plans d'ensemble de promoteurs et l'étude de CIMA de 2017.

Le document d'orientation de 2010 mettait l'accent sur trois priorités pour l'ossature urbaine du secteur : l'extension de la trame résidentielle existante du Vieux-Lachine vers l'est et du secteur nord vers le sud, la mise en valeur d'éléments historiques du secteur (le boulevard Saint-Joseph, le canal de Lachine et le bâti industriel) et la connectivité vers les espaces publics les plus importants (le parc des écluses et les abords du canal). Il est mentionné l'objectif de créer des parcours piétonniers « entre les différents lieux publics d'intérêt » (Ville de Montréal 2010, 29). Des discussions plus récentes ont également eu lieu sur l'intérêt de la mise en place de rues partagées donnant priorité au transport actif. Des changements dans les carrefours sont discutés pour la sécurité des piétons et des vélos, ainsi que pour la fluidité automobile.

Enfin, des modifications à la trame viaire sont prévues pour connecter le secteur aux milieux environnants, notamment la continuité de Notre-Dame jusqu'à Saint-Joseph ainsi que la préservation de la 1^{ère} avenue comme entrée de ville à partir de l'autoroute 20. Cette trame de rues ainsi que l'orientation des bâtiments n'ont pas, à notre connaissance, été discutées en relation avec l'efficacité énergétique des bâtiments ou pour la réduction des îlots de chaleur (par rapport à la circulation des vents ou le rayonnement du soleil par exemple).

Dans les hypothèses d'aménagement mises de l'avant pour le secteur, la trame de rues qui serait proposée pour les terrains adjacents à la gare du Canal n'est pas encore élaborée. Le développement de ces terrains est prévu dans un horizon plus lointain, vu les usages industriels encore en place. Néanmoins, l'aménagement du parcours entre les terrains qui seraient développés en premier et la gare du Canal apparaît crucial pour l'adaptation aux changements climatiques (voir figure 3.3 à la page suivante). En effet, le phasage prévu ferait en sorte que des secteurs industriels et minéralisés qui contribuent à la formation d'îlots de chaleur se situeraient sur le chemin entre les lieux habités ou fréquentés et la station de transport collectif structurante, rendant les conditions de déplacement en transports actifs difficiles.

Pour pallier cette préoccupation, l'étude des consultants sur les critères d'aménagement du boulevard Saint-Joseph propose d'en faire un boulevard végétalisé.

Les nombreux arbres de rue et les noues paysagères contribuent à minimiser l'aspect peu attrayant des bâtiments industriels et commerciaux, à gérer les eaux de ruissellement de façon écologique et à bonifier l'expérience d'entrée au quartier » (Lemay 2020, 63). Certains groupes de la société civile avaient aussi proposé un corridor vert sur le boulevard Saint-Joseph.

La marche et le vélo sont aussi affectés par les épisodes de gel-dégel et les événements de verglas ou de pluie verglaçante. Lors de l'atelier 1 du Labo Climat Montréal, des professionnel-le-s ont soulevé que les épisodes de gel-dégel contribuent à l'accumulation de glace sur les trottoirs. Ils se sont interrogés sur les indicateurs sociaux potentiels pour faire un suivi des impacts liés au cycle de gel-dégel, comme les chutes de piétons vulnérables. Elles et ils ont fait remarquer l'intérêt pour la Ville d'encourager les citoyens à participer au déneigement des trottoirs devant leur entrée ou celle d'une personne vulnérable ou absente. À leur avis, ce geste collectif permettrait d'encourager un sentiment de communauté, tout comme les initiatives d'entraide lors d'épisodes de verglas qui constituent des exemples de résilience à un niveau local (ex. : Programme d'aide au déneigement destiné aux personnes à mobilité réduite). Un autre professionnel a également expliqué que les attentes des citoyens pour des trottoirs bien déneigés sont un défi pour la gestion des opérations hivernales. Le Guide de conception des aménagements d'hiver réalisé en 2016 par la Ville de Edmonton a été cité lors de l'atelier comme source d'inspiration à mobiliser davantage à Montréal.

Ce guide vise à aider les planificateurs, les propriétaires fonciers, les développeurs, les concepteurs, les ingénieurs et leurs consultants, ainsi que tout le personnel de la Ville à prendre en compte les considérations hivernales pour la conception des infrastructures urbaines et des projets de développement. Ces professionnel-le-s ont proposé que la Ville de Montréal mette en place un guide de conception similaire.



Figure 3.3 : Lots constructibles sur un horizon de 10 ans (bleu) et 20 ans (orange)*

Source : CIMA+ 2017

**Notons que l'horizon de développement pour le secteur 4 s'est rapproché depuis la publication de cette étude de CIMA et que le périmètre du secteur de planification Lachine-Est se termine actuellement, à son extrémité est, à la voie ferrée et non au-delà.*

Les stationnements automobiles

Lors des rencontres, le Labo Climat Montréal a constaté que les professionnel-le-s de l'arrondissement anticipent certains problèmes liés à la réduction des places de stationnement dans le secteur, à la fois pour les développements privés que pour les stationnements sur rue, par rapport aux espaces pouvant être dédiés aux infrastructures vertes (par exemple, sur le boulevard Saint-Joseph et la rue Victoria). Elles et ils constatent que les déplacements se font encore beaucoup en voiture dans la mesure où l'offre de transport collectif n'est pas excellente. Ainsi le quartier serait confronté à des enjeux que d'autres quartiers centraux mieux desservis ne connaissent pas. Par souci de manque de stationnement à Lachine, l'arrondissement a donc conservé pour le site Jenkins une exigence de 1,5 case de stationnement par logement, ce qui est considéré comme trop élevé par les groupes de la société civile et le promoteur Développement Lachine Est (les normes en matière de stationnements de l'arrondissement de Lachine sont disponibles en annexe). Lors d'un atelier du Labo Climat Montréal, des professionnel-le-s de l'arrondissement ont noté la difficulté de prévoir des normes très basses de stationnement s'inscrivant dans la vision désirée pour le secteur à long terme, compte tenu du contexte actuel de besoins encore ressentis.

Par ailleurs, un bilan de l'offre et la demande en stationnement des différents arrondissements et des villes liées a été effectué pour l'agglomération de Montréal en 2015. Dans ce document, on y voit que Lachine est classé dans les « arrondissements et villes liées exigeant un nombre élevé de cases de stationnement » (AECOM 2015, 13).

L'analyse montre plus loin que la demande de stationnements sur rue à Lachine se situait alors dans les niveaux plus faibles en comparaison avec les autres arrondissements et les villes liées sur l'île (AECOM 2015, 34), idem pour la demande totale en stationnements par kilomètre carré (AECOM 2015, 52). En 2017, l'étude de CIMA indique que dans le secteur et ses abords « l'occupation du stationnement hors et sur rue ne dépasse pas 50% lors des périodes relevées » (CIMA 2017, 27). L'étude ne fait pas de recommandation sur les normes réglementaires pour les développements résidentiels, mais note que « L'offre résiduelle en stationnements est relativement élevée et peut pallier à une demande additionnelle » (CIMA 2017, 69).

L'arrondissement de Lachine n'a par ailleurs pas adopté de Plan local de déplacements (PLD), un document qui permet de faire un bilan de l'offre et la demande en infrastructures de mobilité, et de se fixer des objectifs en termes de conditions de déplacements des personnes et des marchandises. Si tous les arrondissements n'en sont pas encore dotés, ce sont 11 arrondissements²⁵ de la Ville (sur un total de 19) qui en ont adopté un jusqu'à ce jour afin de concrétiser localement les orientations de mobilité durable inscrites au Plan de transport de la Ville de Montréal de 2008.

Le développement de stationnements, en termes de quantité et de forme, pose des enjeux pour l'adaptation aux changements climatiques. L'exacerbation de la minéralisation des sols et des îlots de chaleur par les stationnements et les rues est mentionnée au Schéma d'aménagement et de développement de l'agglomération de Montréal adopté en 2015.

²⁵ Saint-Laurent (2009 et 2017) ; Rosemont–La Petite-Patrie (2014) ; Montréal-Nord (2015) ; Saint-Léonard (2016) ; LaSalle (2017) ; Verdun (2017) ; Mercier - Hochelaga-Maisonneuve (2018) ; Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles (2018) ; Villieray–Saint-Michel–Parc-Extension (2018) ; Ahuntsic-Cartierville (2019) ; Ville-Marie (2020)

Dans la réglementation de l'arrondissement, l'enjeu des îlots de chaleur semble se traduire par des dispositions relatives au verdissement. Le zonage prévoit une norme minimale d'aménagements paysagers équivalant à 5% de la surface des aires de stationnement commerciales et industrielles.

On retrouve également des critères au règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) visant à réduire les îlots de chaleur à travers, entre autres, l'intégration d'éléments de verdure aux voies de circulation, aux toits privés, aux stationnements extérieurs, aux aires d'entreposage extérieures ainsi qu'aux aires pavées au sol et aux terrasses pavées, avec une canopée pouvant couvrir de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{2}$ de certaines surfaces. Ces critères, présents au règlement PIIA, s'appliquent au secteur Lachine-Est. Ce sont des critères discrétionnaires, c'est-à-dire non pas des normes absolues, mais des critères qui servent à l'évaluation des projets de construction et d'aménagement par le conseil municipal (voir ces critères à l'Annexe C). De par cette approche discrétionnaire, le règlement sur les PIIA peut favoriser la négociation entre l'arrondissement et le requérant.

Dans la même logique, les échanges prévus, entre autres, au sein du comité consultatif d'urbanisme lorsqu'un projet est soumis à un PPCMOI (comme ce fut le cas pour le site Jenkins) pourraient évoquer l'enjeu des îlots de chaleur ou la gestion des eaux pluviales pour faire des demandes en ce qui a trait au verdissement.

Notons également que, de plus en plus, les projets de requalification passent par la signature d'une entente de développement et que des aménagements ayant trait à des enjeux spécifiques peuvent être demandés lors des échanges conduisant à la signature de cette entente. Un document de planification d'ensemble (comme le futur PPU prévu) pourrait par ailleurs fixer des objectifs pour tout le secteur Lachine-Est, dans lesquels devraient s'insérer les ententes avec les différents promoteurs.

Un autre enjeu de stationnement concerne le stationnement incitatif autour de la gare de train de banlieue de l'ARTM. Tant que son installation permanente n'est pas confirmée, Exo (l'opérateur) indique qu'il n'y a pas de budget pour un aménagement du stationnement incitatif (par exemple pour réduire le phénomène d'îlots de chaleur). Toutefois, puisque l'aménagement des gares de train de banlieue doit, depuis peu, se soumettre aux règlements d'urbanisme des arrondissements, il est dans le pouvoir des arrondissements d'établir des exigences minimales, en matière de verdissement par exemple. Par ailleurs, Exo effectue présentement une mise à jour de ses normes d'aménagement en matière d'infrastructures et celle-ci pourrait se traduire par une amélioration de ses pratiques en ce qui a trait aux stationnements incitatifs.

Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique

Dans la littérature scientifique, les liens entre les infrastructures de transport des personnes et les changements climatiques ont été beaucoup plus étudiés sous l'angle de la réduction des GES que de l'adaptation, un champ de recherche plus récent (Schwanen, Banister et Anable 2011; Schwanen 2019). Le transport urbain apparaît néanmoins particulièrement vulnérable aux changements climatiques. Il s'agit d'une préoccupation importante vu les impacts qui vont en s'accroissant.

Dans les dernières années, plusieurs recherches ont abordé la perturbation des services de transport et des pratiques usuelles de mobilité lors d'évènements météorologiques extrêmes ou hors norme (tempêtes de verglas, pluies très abondantes, etc.) (Schwanen 2019; Markolf et al. 2019).

La croissance prévue dans la fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes avec les changements climatiques posent des questions cruciales pour la vulnérabilité des systèmes de transport et des communautés, ainsi que sur les relations sociales et économiques qui en dépendent. S'ajoutent à cela la dégradation plus rapide des infrastructures (Doré et al. 2014) et leur non-adaptabilité à des changements récurrents dont la fréquence augmente graduellement avec les changements climatiques, comme la fréquence des cycles de gel-dégel, l'augmentation globale des précipitations ou l'érosion des berges (Ouranos 2015). En raison de l'interconnectivité des infrastructures de transport urbain aux différents systèmes sociaux et réseaux d'infrastructures, les impacts de tempêtes ou d'inondations peuvent également provoquer plusieurs types de perturbations directes et indirectes, par exemple sur le réseau d'électricité, les possibilités d'accès aux services de santé et d'alimentation et au travail, etc. (Markolf et al. 2019). Par ailleurs, les interventions de stabilisation de routes ou de voies ferrées, ainsi que d'immunisation de certains secteurs aux inondations, peuvent exacerber les vulnérabilités de territoires adjacents, un phénomène sur lesquels quelques chercheurs-e-s mettent de plus en plus l'accent (Anguelovski, Connolly et Brand 2018; Schwanen 2019).

Les changements climatiques n'impactent pas uniquement les infrastructures comme les routes, mais également les conditions de mobilité et la santé des gens qui se déplacent en automobile, en transport collectif, à la marche et en vélo. Les événements météorologiques extrêmes peuvent engendrer des accidents, une vitesse de circulation plus lente, plus de congestion ou le nonaccès à des destinations (Koetse et Rietveld 2009; Markolf et al. 2019). Les températures ou les conditions météorologiques comme la chaleur élevée, la pluie abondante, ou le verglas peuvent aussi entraver la mobilité et la santé des personnes qui dépendent de la marche et du vélo (Böcker, Prillwitz et Dijst 2013; Mitchell 2018). Par exemple, lors de vents violents, Böcker, Prillwitz et Dijst (2013) ont démontré que la part des déplacements à vélo peut diminuer de 30% contrairement à une journée régulière. Ces constats des impacts des aléas climatiques sur les conditions de mobilité active sont particulièrement importants pour les personnes avec des handicaps (Bell, Leyshon et Phoenix 2019) et les personnes âgées (Negron-Pobleta 2015). Ces dernières se tournent vers la marche lors de la perte du permis de conduire et sont plus à risque de blessures lors de simples chutes, allant jusqu'à une hanche cassée lorsqu'une personne plus jeune aurait seulement une ecchymose (Negron-Pobleta 2015). La qualité des trottoirs et leur entretien seraient cruciaux pour les personnes âgées dans les villes nordiques (Hjorthol 2013; Negron-Pobleta 2015).

De manière plus large, les changements climatiques peuvent avoir un impact sur l'isolement spatial à travers les freins accrus à la mobilité, qu'il s'agisse de routes bloquées ou de conditions de marche, vélo ou transport collectif plus difficiles lors de précipitations, tempêtes ou vagues de chaleur, surtout pour les plus vulnérables (Lindsay et Yantzi 2014; Cloutier et al. 2015).

Couplée aux défis des changements climatiques, la planification des transports fait également face aux défis des inégalités croissantes (Lucas et Pangbourne 2012). L'isolement social accru en contexte de mobilité contrainte est d'autant plus inquiétant dans le contexte de vagues de chaleur, où il a été identifié comme une des causes de mortalité accrue en France et à Chicago (Canouï-Poitrine et al. 2006 cité dans Joerin et al. 2014, 198; Klinenberg 2015).

Dans *Heat Wave: A Social Autopsy of Disaster in Chicago*, une analyse du tragique épisode de vague de chaleur extrême qu'a subi la ville de Chicago à l'été 1995 et qui a causé plus de 700 morts sur une période de 5 jours, l'auteur Eric Klinenberg montre qu'au-delà des caractéristiques individuelles, certaines caractéristiques des quartiers semblent avoir eu une influence sur la résilience face aux vagues de chaleur. Sans surprise, les quartiers moins aisés ont été davantage touchés par cette vague de chaleur. Cette tendance a également été relevée dans d'autres études réalisées dans des villes nord-américaines (Harlan et al. 2006; Uejio et al. 2011; Chow, Chuang et Gober 2012; B. C. Mitchell et Chakraborty 2014).

Klinenberg identifie cependant d'autres facteurs, au-delà des indices de pauvreté. Certains quartiers plus défavorisés paraissent en effet avoir été moins vulnérables que d'autres face à cette vague de chaleur. Il s'agit de quartiers densément peuplés où des interactions fréquentes entre les résidents sont facilitées par un tissu social et communautaire fort, une présence importante de commerces de proximité dans le quartier et un sentiment de sécurité plus élevé. À l'inverse, ce sont dans les quartiers aux prises avec des enjeux de sécurité, et où les résidents ont moins d'occasions de se côtoyer fréquemment, qu'a été compté un nombre beaucoup plus important de victimes. L'analyse de Klinenberg propose qu'un sentiment d'insécurité et le peu de destinations dans le quartier amènent des personnes déjà vulnérables à s'isoler davantage dans leur résidence (garder les fenêtres fermées malgré la chaleur, éviter de sortir pour prendre l'air, aller chercher de l'aide aux alentours).

Ceux qui n'ont pas les moyens de se payer l'air conditionné se retrouvent ainsi sans moyens efficaces pour se rafraîchir. Les résultats de cette étude ethnographique ont été validés dans une étude statistique plus large (Browning et al. 2006). Ces constats montrent toute l'importance du développement d'un quartier complet, avec des activités et commerces de proximité proches des domiciles des gens, surtout des plus à risque, pour réduire les vulnérabilités aux vagues de chaleur.

Dans la perspective d'une plus grande résilience du système de transport aux changements climatiques, Ferreira, Bertolini et Næss (2017) font aussi la promotion de destinations à proximité. Leur analyse rejoint celle de Schwanen (2019), qui déplore que les politiques fassent encore beaucoup plus la promotion d'une hausse de la mobilité et de la mobilité rapide, même si en partie par des modes collectifs. Dans le contexte d'une vulnérabilité des grands systèmes de transport au climat changeant, ainsi que d'une vulnérabilité plurielle des communautés qui sont dépendantes de la voiture pour tout déplacement, Ferreira et ses collègues (2017) proposent un modèle de mobilité lente, locale et une diminution des déplacements, un modèle qui s'accompagne par la mise en place d'une diversité d'activités et de services dans les quartiers. La transformation des milieux de vie pour faciliter la diminution des kilomètres parcourus en automobile est un objectif central pour la réduction des GES. Ces auteurs argumentent que cela est aussi une perspective à adopter en termes de résilience et d'adaptation aux changements climatiques. Néanmoins, ils reconnaissent que tout ne peut pas être réglé par une vision localiste, et que le confinement dans un quartier peut être dommageable (en plus de ne pas nécessairement répondre aux dynamiques d'emploi).

Ferreira, Bertolini et Næss (2017) font plutôt la promotion d'une proximité locale comme « capital disponible », mais non limitant. Cette contribution s'inscrit dans une mouvance plus large qui fait depuis quelques années la promotion non plus de la « mobilité » en tant que telle, mais plutôt de l'accessibilité aux destinations (Farrington 2007; Curtis et Scheurer 2010; A. Ferreira, Beukers et Brömmelstroet 2012; El-Geneidy et al. 2011 sur le cas de Montréal).

L'accessibilité n'est pas synonyme de mobilité, car elle dépend de la forme urbaine, de la localisation des origines et des destinations ainsi que de l'expérience et de la sécurité du déplacement. Ce concept faciliterait l'intégration des politiques et infrastructures de transport avec la planification urbaine et du logement. Une perspective d'accessibilité est sous-jacente, par exemple, au modèle du TOD qui sous-tend un développement mixte adjacent aux infrastructures de transport collectif, ainsi que des services et activités dans chaque quartier aux abords des stations (Cervero et al. 2004). Néanmoins, leur mise en œuvre localement ne va pas toujours dans cette direction, notamment dans le Grand Montréal (Roy-Baillargeon 2017), ce que mentionnaient aussi les urbanistes de la Ville que nous avons rencontrés. La logique d'accessibilité pourrait aussi permettre plus facilement une prise en compte des inégalités sociales et d'accès aux ressources des plus vulnérables, selon Fol et Gallez (2017), notamment en mettant « systématiquement en œuvre une réflexion sur les gagnants et les perdants des nouvelles infrastructures de transports » (Fol et Gallez 2017, 14).

Au-delà des enjeux de mobilité, on peut également agir sur différentes composantes de la forme urbaine pour s'adapter au climat. Par exemple, certaines d'entre elles influent sur la modulation des températures extérieures par le biais du contrôle des microclimats urbains. Dubois (2014) distingue, dans son relevé de la littérature, deux grands types d'actions applicables à la forme urbaine pour réduire les îlots de chaleur : les actions qui permettent de moduler la ventilation et celles qui protègent des conditions météorologiques. Les premières insistent sur la distribution et l'orientation du bâti et des espaces ouverts (espaces verts, parcs, rues, etc.) pour contribuer à favoriser la ventilation naturelle (Athena Yiannakou et Konstantina-Dimitra Salata 2017) et le refroidissement radiatif pendant la nuit (Wang, Berardi et Akbari 2015; Baghaeipoor et Nasrollahi 2019). Une combinaison adaptée de la taille, de la hauteur, de la densité des constructions et de la géométrie des rues pourrait favoriser la réduction des effets « canyons urbains »²⁶, et ainsi réduire la concentration des polluants, en plus de diminuer les températures au sol pendant la nuit. Ces deux facteurs ont pour effet de dissiper la chaleur du microclimat urbain, ce qui peut diminuer les effets d'un îlot de chaleur urbain (Dubois 2014). Dans cette optique, il serait également possible d'ajouter les réflexions relatives au contrôle des corridors de vent. Quant aux secondes, elles soulignent que la forme urbaine serait également déterminante sur l'adaptation climatique parce qu'elle peut contribuer à modifier l'exposition à certaines conditions météorologiques (Dubois 2014). L'été, la forme urbaine peut être conçue pour protéger partiellement les rues et les espaces publics de l'ensoleillement, alors que pendant la saison hivernale, elle peut encourager un rayonnement solaire élevé. Des composantes urbaines ou végétales peuvent participer à la création de zones ombragées. Cela dit, comme le souligne Dubois (2014), « toute intervention sur la forme urbaine est complexe et contradictoire » (Dubois 2014, 41). Par exemple, si on prend la mobilité, les bienfaits de la ventilation naturelle pourraient assurer le confort des usagers du transport actif pendant l'été, mais des vents trop forts ou turbulents engendrés par la forme urbaine pourraient avoir un effet contraire, notamment pendant l'hiver ou encore pendant les pluies intenses.

²⁶ Les canyons urbains sont créés par des bâtiments de grande hauteur et des rues étroites. Le canyon urbain empêche les vents de circuler et par conséquent, la chaleur occasionnée par le rayonnement solaire et les activités humaines s'y accumule et reste captive (Coutts, Beringer et Tapper 2010). Pendant la nuit, le refroidissement est de moindre efficacité dans un canyon, ce qui amplifie l'intensité d'un ICU et affecte le confort des résidents privés d'une période de récupération (INSPQ 2009).

3.4 Verdissement et gestion des eaux pluviales

Enjeux et recommandations par la société civile

La création d'espaces verts constitue l'opération de verdissement la plus citée par les organismes communautaires ainsi que les citoyens. Ceux-ci mettent en effet en exergue la multiplicité des bienfaits de ces espaces, permettant à la fois d'enrichir la biodiversité, de lutter contre les îlots de chaleur et de renforcer l'esprit communautaire. Les acteurs de la société civile proposent l'implantation d'un réseau dense d'espaces verts répartis sur le territoire et accessibles à tous. Ceux-ci aimeraient également voir exploiter le potentiel de verdissement des friches industrielles de Parcs Canada ainsi que de la Dominion Bridge (1 groupe d'étudiant·e·s et rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté »).

Les citoyens ainsi que les organismes communautaires tels que le CRE-Montréal proposent également un parc linéaire et des corridors verts. Ceux-ci identifient le boulevard Saint-Joseph tel un potentiel corridor vert qui permettrait d'assurer un lien avec le quartier Saint-Pierre. Kim Gallup, designer de l'environnement résidant au sein de l'arrondissement, propose de développer des « liens verts » traversant le secteur du nord au sud, et permettant d'accéder au canal de Lachine. D'autre part, les citoyens souhaitent qu'un corridor vert soit aménagé du sud-est vers le nord-ouest du site afin de rejoindre le parc LaSalle. Le CRE-Montréal exprime également sa volonté de voir implanter au sein du secteur une promenade historique reliant Lachine à Lachine-Est qui intègre des « aménagements végétalisés ».

Ainsi, la vision du développement se trouve marquée par l'idée d'une nature omniprésente. Les acteurs de la société civile rejettent consensuellement l'idée d'un grand parc au profit d'une série de petits espaces verts et corridors de verdure traversant le site.

Afin de garantir la végétalisation du site, Imagine Lachine-Est et le GRAME souhaitent que l'arrondissement modifie la réglementation afin d'exiger un coefficient de biotope par surface minimum. Le GRAME souhaite que ce coefficient soit de 30% minimum pour toute nouvelle construction. D'autres spécifient aussi particulièrement la nécessité d'un couvert arborescent important au sein du site (2 groupes d'étudiant·e·s, GRAME, CRE-Montréal et CDGU), notamment à travers l'aménagement d'alignements d'arbres en bordure de rue ainsi que la plantation d'arbres dans les secteurs résidentiels et industriels. Les citoyens et les organismes communautaires souhaitent également verdir le territoire à travers la végétalisation du cadre bâti (3 groupes d'étudiant·e·s, Bâtir son quartier, GRAME, Imagine Lachine-Est et 1 citoyen). En effet, ceux-ci mettent en évidence le fait que les toits et les murs végétalisés génèrent des bénéfices d'ordre environnemental à travers la réduction des îlots de chaleur et l'amélioration de la qualité de l'air.

Ces « infrastructures vertes » sont également à l'origine de bénéfices économiques alors qu'ils permettent d'améliorer l'isolation des bâtiments. De plus, les acteurs de la société civile soulignent que les qualités paysagères de ces aménagements contribuent à l'augmentation de la valeur des propriétés. En raison de ces multiples bénéfices, la majorité des acteurs de la société civile précédemment cités souhaitent que la réglementation de l'arrondissement soit modifiée afin d'imposer l'intégration d'un toit ou d'un mur végétalisé à toutes les nouvelles constructions. D'autre part, le CRE-Montréal souhaite voir implanter d'autres types d'infrastructures vertes telles que des saillies drainantes dans une perspective de gestion des eaux pluviales.

Enfin, l'agriculture urbaine constitue une mesure de verdissement évoquée par de nombreux acteurs. Ceux-ci attribuent à ce type de pratiques des avantages sociaux par le « renforcement du tissu social de la communauté environnante »²⁷. De plus, le rapport synthèse de la démarche préalable de consultation publique pour le secteur Lachine-Est associait l'agriculture urbaine à « des bonnes pratiques de développement durable »²⁸. Plusieurs résidents de l'arrondissement souhaitent ainsi intégrer aux espaces verts des jardins communautaires. Le Studio Cube indique également vouloir exploiter la structure des ponts roulants afin de développer une serre. Le terme infrastructures vertes est peu mentionné comme tel par les acteurs de la société civile. Seul l'organisme Bâtir son quartier y a recours, ainsi que le CRE-Montréal qui utilise le terme « infrastructures naturelles », en faisant bien la distinction entre les infrastructures brunes (ex.: sols vivants), vertes (ex.: toits végétalisés, espaces verts, canopée) et bleues (ex.: water square). Le terme d'infrastructures naturelles a la même définition qu'infrastructures vertes selon (Dupras et al. 2019), soit un réseau d'espaces naturels, semi-naturels et artificiels valorisés pour leurs fonctions écosystémiques (voir plus bas pour plus de détails de la littérature scientifique).

En ce qui concerne le lien avec l'adaptation aux changements climatiques, plusieurs participant-e-s mentionnent la problématique des îlots de chaleur ainsi que les prévisions de hausse des précipitations, en les liant de manière directe ou indirecte au verdissement. Une dizaine d'acteurs abordent la question des îlots de chaleur urbains dans leur mémoire. Deux citoyens, le GRAME et le CRE-Montréal associent cette problématique aux hausses des températures estivales prévues avec les changements climatiques. Le CRE-Montréal, Revitalisation Saint-Pierre et un citoyen rapportent plus particulièrement cette problématique au secteur Lachine-Est et ses alentours. Revitalisation Saint-Pierre et ce citoyen ont par ailleurs recours à une carte d'îlots de chaleur dans leur mémoire pour faire état des îlots de chaleur urbains présents dans le secteur Lachine-Est. Revitalisation Saint-Pierre est particulièrement préoccupé par les îlots de chaleur sous l'échangeur Saint-Pierre.

Les îlots de chaleur ont été associés à différents enjeux, tels que le verdissement, la gestion de l'eau, l'équité environnementale, la qualité de vie et l'aménagement d'espaces de loisirs et de transport. Revitalisation Saint-Pierre discute de leurs impacts potentiels sur l'environnement et la santé des citoyens.

Un mémoire soumis par un groupe d'étudiant-e-s soulève que les « îlots de chaleur augmentent la température ambiante dans une ville ce qui peut être dangereux pour certaines populations plus vulnérables comme les aînés et les enfants »²⁹. Pour le CRE-Montréal, les îlots de chaleur, tout comme plusieurs autres nuisances, participent à l'iniquité environnementale et à la diminution de la qualité de vie pour les citoyens des quartiers avoisinants Lachine-Est :

Enfin, l'amélioration de la qualité de vie et le rétablissement de l'équité sont parmi les plus importants défis à relever. En effet, en plus d'être exposées à des nuisances sonores, de la pollution atmosphérique, de la poussière, des îlots de chaleur et d'autres types de nuisances, les populations voisines des quartiers industriels ont en commun de devoir composer avec des niveaux de défavorisation sociale, matérielle et environnementale élevés, ce qui n'est pas sans impacts sur la santé des individus. (CRE-Montréal, 5)

²⁷ Clément Coulet, Hubert Raphaelae, Phélicia Gingras, Michel Khoury (groupe d'étudiant-e-s), p.8

²⁸ Acertys Relations citoyennes, p.8

²⁹ Catherine Le Brun, Alexandra Mathieu, Alexandre Périard et Geneviève Cusson (groupe d'étudiant-e-s), p.6

Une dizaine d'acteurs positionnent leurs recommandations de verdissement en relation avec la réduction des îlots de chaleur. Ils proposent notamment le développement des îlots de fraîcheur par l'implantation d'un réseau d'espaces verts, l'augmentation de l'indice de canopée et l'aménagement de toits végétalisés, mesures décrites ci-haut. Certain-e-s participant-e-s souhaitent également la réduction des surfaces pavées sur le domaine public. D'autres mentionnent que la géothermie contribue à la réduction des îlots de chaleur en permettant d'éviter les climatiseurs. Quelques acteurs associent plus étroitement la réduction des îlots de chaleur à des efforts combinés de verdissement et de gestion de l'eau. Le groupe La Balade de la Rivière Saint-Pierre souhaite à cet effet l'aménagement d'espaces de loisirs, de marche et de vélo qui pourront permettre d'inclure « l'eau dans notre environnement urbain en créant des projets d'allées et de jardins bleus pour éviter les futures inondations [...] et réduire les îlots de chaleur »³⁰.

En ce qui a trait spécifiquement aux questions de gestion des eaux, une dizaine d'acteurs ont mentionné l'importance de recycler et de réutiliser les eaux grises et les eaux pluviales. Deux solutions sont proposées pour la récupération des eaux grises. La première vise l'installation d'un système à l'intérieur des résidences qui permet de récupérer les eaux grises pour alimenter d'autres usages, tels que la chasse d'eau des toilettes. La deuxième solution proposée est la filtration des eaux usées sur le site. À cet effet, quelques acteurs proposent de diriger les eaux grises des résidences vers des systèmes de filtration naturels, comme des rigoles végétalisées ou des jardins de pluie.

Quant aux eaux pluviales, ce sont seize acteurs qui ont mentionné l'importance de considérer la rétention des eaux de pluie dans l'aménagement du secteur Lachine-Est, et près de la moitié d'entre eux spécifiquement dans une perspective d'adaptation à la hausse des précipitations prévue avec les changements climatiques (GRAME, collectif APIE, La Balade de la Rivière st Pierre, 1 groupe d'étudiant-e-s, 1 groupe de citoyens, CRE-Montréal et 1 citoyen). Les rejets d'eaux vers le canal de Lachine sont une préoccupation importante pour Parcs Canada, qui recommande la mise en place de « pratiques de gestion durables des eaux de ruissellement à la source et de traitement *in situ* »³¹. Certain-e-s participant-e-s mettent l'accent sur la capacité des espaces verts à améliorer la biodiversité et la qualité de vie en parallèle de la gestion des eaux pluviales, tel que le montre cette citation d'une citoyenne :

Il faut que le nouveau quartier consacre au moins 25% de son territoire à la nature, pour préserver la biodiversité et créer un milieu de vie vert et résilient. Les espaces verts non minéralisés aident à baisser la température, absorber l'eau de pluie et de ruissellement, tempérer les orages et tempêtes, purifier l'air et rendre les gens plus heureux. Parcs, jardins collectifs, platebandes, jardins de pluie, rigoles verdies, murs et toits verts peuvent tous contribuer à atteindre ces 25%. (opinion citoyenne présentée en ligne)

Dans l'ensemble, les solutions que les participant-e-s ont proposées pour les eaux pluviales sont variées : la mise en place d'un réseau de conduites d'eau séparatif, l'installation de barils de récupération de l'eau de pluie et la redirection des gouttières, l'installation de toits verts, l'adoption d'un haut coefficient de surfaces végétales et le positionnement stratégique des espaces verts, la conservation des friches, l'aménagement de bassins d'eau de type water square, d'allées et de jardins bleus.

³⁰ La Balade de la Rivière st Pierre, p.1

³¹ Parcs Canada, p.2

Observations et analyses sur la planification du verdissement et de la gestion des eaux pluviales

Les professionnel-le-s ont amorcé une réflexion sur les grandes orientations et stratégies de verdissement du secteur Lachine-Est, avec une collaboration entre la Ville et l'arrondissement. Il y a selon nos observations trois éléments qui guident les grandes orientations de verdissement dans la planification du secteur Lachine-Est : 1) les contraintes et volontés d'innovation en matière de gestion des eaux pluviales et 2) les objectifs de la Ville de Montréal pour la canopée et 3) les choix et arbitrages locaux sur l'espace dédié au verdissement par rapport à d'autres fonctions sur les espaces publics et privés.

Des infrastructures vertes pour la gestion des eaux pluviales

La végétalisation du site est surtout envisagée par les professionnel-le-s comme un outil de gestion des eaux pluviales. En effet, les aménagements végétalisés sont considérés comme des éponges naturelles avec d'autres cobénéfices. Cela est lié au fait que la planification des infrastructures de gestion des eaux est un élément important du réaménagement du secteur, le réseau de conduites actuelles ne permettant pas de développement additionnel. Ce contexte facilite une intégration accrue de pratiques innovantes de gestion durable des eaux pluviales à la planification urbaine, y compris par des aménagements végétalisés de surface (bassins, noues, bandes drainantes). La Ville prévoit la mise en place d'un réseau séparatif pour les conduites d'eau du secteur, c'est-à-dire un réseau de conduites souterraines séparant les eaux usées des eaux pluviales (Ville de Montréal 2016a; Ville de Montréal 2019e). Les eaux usées sont acheminées à la station d'épuration. Les eaux pluviales devraient quant à elles être le plus possible infiltrées et filtrées sur les sites, notamment par des aménagements végétalisés, l'excédent étant prévu être rejeté dans le canal de Lachine. Parcs Canada a des exigences élevées concernant le contrôle de la quantité et la qualité des rejets au canal de Lachine. Les équipes du Service de l'eau doivent démontrer leur capacité d'y répondre dans le Plan directeur de gestion des eaux pluviales (Ville de Montréal 2019e). Ce contexte encourage aussi des mesures innovantes et une attention particulière à la gestion des eaux pluviales dans le secteur. Une équipe intersectorielle de professionnel-le-s est actuellement en train d'élaborer deux grandes hypothèses d'aménagements pour la gestion durable des eaux pluviales pour Lachine-Est.

Le travail d'intégration de la gestion des eaux pluviales dans la planification urbaine sur le secteur Lachine-Est est certes encouragé par le contexte particulier du secteur, mais s'inscrit également dans des engagements de la Ville et de l'agglomération à cet égard. Depuis 2015, et suite à des bilans sur les vulnérabilités du système de drainage des eaux à Montréal face aux changements climatiques (notamment INRS, Ouranos et Ville de Montréal 2011, Ville de Montréal 2015b), le plan d'adaptation aux changements climatiques ainsi que le Schéma d'aménagement indiquent clairement la volonté d'intégrer les pratiques de gestion durable des eaux pluviales dans la pratique de l'urbanisme. Le Schéma d'aménagement de l'agglomération précise :

Pour améliorer la qualité des eaux de ruissellement et en réduire les quantités, il faudra donc toujours prévoir l'implantation progressive d'infrastructures de captage, de rétention et d'infiltration des eaux de pluie. En complément, il faudra encourager les pratiques liées aux infrastructures vertes qui visent à faire des eaux pluviales un élément contribuant à l'amélioration du cadre de vie. (Ville de Montréal 2015c, 51)

S'ajoutent à cette grande orientation trois éléments qui font partie des défis et des motifs d'innovations dans la planification du secteur Lachine-Est :

- 1) L'objectif d'intégrer en amont des grands projets de réaménagement urbain l'information topographique permettant d'identifier les points bas et de « régir les usages et formes de bâtis en fonction de la topographie » afin d'éviter les inondations dans les zones de cuvette dans les milieux habités. Cet objectif est identifié au schéma d'aménagement et rappelé lors de la rencontre de la Commission permanente sur l'eau, l'environnement, le développement durable et les grands parcs sur le projet de water square (Ville de Montréal 2015c, 50; CEEDDGP 2017).
- 2) L'intention de réaliser un projet-pilote de water square à Montréal, confirmé à la Commission nommée ci-haut en 2017 et nommé dans la Stratégie de résilience de la Ville de Montréal.
- 3) Le projet de révision et d'uniformité du règlement de gestion des eaux pluviales sur l'île de Montréal (le C1.01), qui inclurait une rétention des eaux pluviales sur les plus petits lots du domaine privé, avec des infrastructures de surface. Le projet de règlement veut aussi légalement faciliter et encadrer la mise en œuvre des projets de mutualisation d'infrastructures de rétention des eaux pluviales du type water square. Pour l'instant, le contrôle des eaux pluviales sur le domaine public et privé se fait de manière segmentée, par lot individuel, et est régi par des équipes différentes à la Ville de Montréal.

Les intentions d'intégration plus profonde des contraintes d'eaux pluviales dans la planification urbaine, en plus des modifications et projets liés aux points ci-haut, entraînent beaucoup de travail intersectoriel entre les professionnel-le-s pour le secteur Lachine-Est. Il y a en effet des défis réels au niveau des pratiques intersectorielles, de la réglementation et de la gouvernance, ce qui explique les efforts mis dans le processus pour amener des innovations.

La question des eaux pluviales fait donc partie intégrante des démarches de planification, notamment sur les critères d'aménagement pour les rues Victoria et Saint-Joseph. Dans le cadre de ce mandat, les consultants devaient proposer des critères d'aménagement qui répondent aux exigences de gestion des eaux pluviales (notamment en prenant compte de la topographie et des volumes d'eau à gérer), tout en adressant les autres objectifs d'aménagement (par exemple, le fait que Saint-Joseph ait un statut de rue locale, que les transports actifs soient encouragés, et que le patrimoine soit mis en valeur). Les opérations de verdissement y étaient donc davantage envisagées en fonction de leur capacité à gérer les eaux de pluie en parallèle de ces autres objectifs. Dans ce processus, il n'y a pas eu d'expertise spécifique aux îlots de chaleur sollicitée, bien que cet enjeu ait été nommé. Le Schéma d'aménagement cite la réduction d'îlots de chaleur comme moyen d'adaptation aux changements climatiques (Ville de Montréal 2015c), et la question des îlots de chaleur est abordée partiellement dans la réglementation d'urbanisme de l'arrondissement (comme discuté dans la section sur les stationnements). Mais l'enjeu des îlots de chaleur n'a pas été posé comme expertise à développer pour guider les stratégies de verdissement dans le secteur Lachine-Est avec la même ampleur que la question des eaux pluviales. La littérature scientifique nous permettra, ci-bas, de revenir sur l'enjeu des fonctions privilégiées dans les infrastructures vertes.

Le Plan d'action canopée

Les professionnel·le·s citent par ailleurs le Plan d'action canopée (PAC), réalisé en collaboration avec la Société de verdissement du Montréal Métropolitain (Soverdi) et adopté en 2012 par la Ville de Montréal, dans les éléments à prendre en compte. Ce plan vise à atteindre un indice de canopée de 25% d'ici 2025. Dans ce plan, les arbres urbains sont considérés comme un « élément essentiel pour apprivoiser les changements climatiques déjà amorcés » (Soverdi et Ville de Montréal 2012, 3). Selon la Direction des grands parcs et du verdissement à l'origine du PAC, l'infrastructure verte que représente la canopée se trouve à l'origine de multiples bénéfices environnementaux, socio-sanitaires et économiques tels que la prévention de la formation des îlots de chaleur. Dans cette perspective, le plan propose de « s'attaquer aux secteurs déficitaires qui n'atteignent pas les cibles recommandées [...] ».

Les milieux ayant une faible canopée « sont plus sujets à la formation d'îlots de chaleur avec les conséquences néfastes que ces derniers engendrent sur la santé et la qualité de vie des résidents » (Soverdi et Ville de Montréal 2012, 4). D'une part, le PAC met l'emphase sur la capacité de la canopée à réduire la vulnérabilité des populations à travers la réduction des îlots de chaleur. D'autre part, le plan précise que les arbres urbains permettent le maintien de la biodiversité en ville, l'assainissement et le rafraîchissement de l'air, l'interception des eaux de ruissellement ainsi que l'augmentation de la plus-value des propriétés. À travers ces multiples bénéfices, le PAC affirme que la forêt urbaine a un « rôle à jouer dans l'implantation des stratégies d'adaptation aux changements climatiques » (Soverdi et Ville de Montréal 2012, 8). Néanmoins, les orientations du PAC ne sont pas nécessairement évidentes à traduire dans des orientations et règlements, selon une urbaniste. L'indice de canopée (l'étendue du couvert arborescent), qui aurait particulièrement de l'effet sur la réduction des îlots de chaleur, est par ailleurs différent de l'espace verdi au sol.

Des défis et arbitrages locaux

Dans deux ateliers du Labo Climat Montréal ainsi que dans des rencontres de planification, quelques défis ont été soulevés. L'absence ou la faible maîtrise foncière est perçue comme un enjeu pouvant limiter la marge de manœuvre de la ville. Néanmoins, l'aménagement des rues et boulevards par les pouvoirs publics est présenté comme une opportunité pour y intégrer de fortes orientations en matière d'aménagements végétalisés. Par ailleurs, les professionnel·le·s notent qu'il y aura des choix à faire, notamment entre les espaces en bordure de rue dédiés aux stationnements et ceux dédiés à la plantation d'arbres ou de bandes d'infiltration et noues végétalisées. L'acquisition de terrains additionnels est également discutée, notamment pour s'assurer d'une bonne gestion des eaux pluviales.

Sur le domaine privé, il est clair pour plusieurs des professionnel·le·s rencontré·e·s que la contribution réglementaire du 10 % (10 % des terrains développés cédés par les promoteurs à des fins de parcs, de terrains de jeux ou des espaces naturels, inscrits dans la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme) sera insuffisante pour les besoins de verdissement du secteur. Selon ces professionnel·le·s, ce pourcentage est peut-être suffisant dans des contextes de faible densité avec cours arrière, mais semble peu applicable pour un cadre bâti dense. Pour la révision de la réglementation, l'arrondissement est en cours de réflexion. Nous avons néanmoins observé, à l'arrondissement, la perception d'une tension entre l'envergure du verdissement demandé et les perceptions de rentabilité pour les promoteurs, et, ultimement, les pouvoirs publics. Tous les acteurs notent par ailleurs les bénéfices cruciaux du verdissement.

Défis d'entretien anticipés

Plusieurs des professionnel-le-s ont mentionné, à diverses occasions, les défis anticipés pour l'entretien et le maintien des infrastructures vertes. Dans un atelier de cocréation du Labo Climat Montréal, le projet expérimental visant la gestion des eaux pluviales sur l'avenue Papineau a été cité en exemple dans les discussions. Un professionnel qui a travaillé sur ce projet a fait mention de deux enjeux, associés au climat changeant, auxquels son équipe a fait face au cours de la première année du projet : l'éclosion tardive des végétaux en raison des variations saisonnières et le manque d'entretien pendant les périodes de fortes chaleurs.

Le cas de Papineau a par ailleurs été mentionné dans les rencontres de travail sur Lachine-Est pour parler de l'importance de prioriser la durabilité des aménagements et plantations plutôt que l'optimisation des volumes de rétention des eaux pluviales. Les conditions montréalaises d'entretien, mais aussi de gestion de la neige et des sels de déglacage doivent être considérées. Sur ce point, plusieurs professionnel-le-s de l'arrondissement, autant à la Direction de l'aménagement urbain qu'aux Travaux publics, sont très inquiètes et inquiets du peu de budget et de ressources pour l'entretien des infrastructures vertes. Des plates-bandes ont déjà dû être retirées dans l'arrondissement dans les dernières années par manque de ressources pour leur entretien. Certains ont directement mentionné que le manque d'entretien pour les végétaux est lié au fait que cette tâche n'est pas prévue dans les appels d'offres ou bien dans la phase de planification des projets. La performance des infrastructures vertes mises en place est aussi rarement évaluée. Il a été mentionné à plusieurs reprises qu'il y aura un besoin de formation à l'arrondissement pour la mise en place et l'entretien de nouveaux types « d'infrastructures vertes », notamment de gestion durable des eaux pluviales.

Pour la mise en place des aménagements paysagers pouvant répondre aux objectifs de gestion durable des eaux pluviales (les plus abordés) et de réduction des îlots de chaleur, les professionnel-le-s de la Ville souhaitent aussi que soient développées des lignes directrices et guides d'aménagement sur leur conception. Finalement, les professionnel-le-s se demandent aussi si et comment la participation citoyenne pourrait être davantage valorisée pour l'entretien des végétaux.

Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique

Le terme infrastructures vertes a émergé aux États-Unis dans les années 1990 et se trouve désormais utilisé internationalement, à la fois dans la littérature grise et dans les articles scientifiques. Les chercheur-e-s utilisent ce terme pour définir un ensemble d'espaces naturels, semi-naturels et d'aménagements végétalisés fournissant de multiples bénéfices aux sociétés humaines (Benedict et McMahon 2006; Rayfield et al. 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017). Cette diversité de bénéfices représente un aspect essentiel de la définition des infrastructures vertes, les chercheur-e-s mettant l'emphase sur la multifonctionnalité de celles-ci.

Elles constituent une solution d'adaptation aux changements climatiques dans la mesure où leurs fonctions peuvent permettre de mieux adapter des territoires aux changements climatiques prévus, particulièrement pour les deux aléas prévus pour Montréal : la hausse des précipitations et des épisodes pluvieux intenses, et les vagues de chaleur dont les impacts sont exacerbés par les îlots de chaleur (Ville de Montréal 2017b).

Néanmoins, le manque d'expertise et d'expérience des professionnel-le-s par rapport aux infrastructures vertes constitue une barrière à l'implantation de celles-ci (Roy et al. 2008; White et Alarcon 2009; Ruiz et al. 2015; Bissonnette, Dupras et Blouin 2017; Marquis et Hénault-Ethier 2018). De ce manque d'expertise résulte un certain scepticisme quant aux performances des aménagements végétalisés, incitant les professionnel-le-s à privilégier les infrastructures grises (puisards et réseaux de conduites souterraines).

À titre d'exemple, Finewood, Matsler et Zivkovich (2019) mettent en évidence le fait que les ingénieurs de la Ville de Pittsburgh considèrent les infrastructures vertes comme peu efficaces pour la gestion de l'eau, et privilégient davantage l'implantation d'infrastructures grises – cette approche étant en effet considérée comme la moins risquée.

White et Alarcon (2009) expliquent que cette problématique se trouve également à l'origine d'une mauvaise estimation des coûts de maintenance – considérés comme plus onéreux que les coûts d'entretien des infrastructures traditionnelles. Ceci est lié, selon Dupras et al. (2019), au fait que l'estimation des coûts ne prend pas en compte la multifonctionnalité des infrastructures vertes. D'autre part, les types de plantes choisies dans l'infrastructure implantée affecteront sa résilience face aux aléas climatiques. Le choix des espèces doit ainsi prendre en compte les vulnérabilités du territoire aux aléas climatiques comme les sécheresses estivales. Dans le but de soutenir les professionnel-le-s concernant la sélection des espèces, un guide stratégique pour l'augmentation de la canopée et de la résilience de la forêt urbaine de la région métropolitaine de Montréal a été réalisé par l'organisme Jour de la Terre en collaboration avec le comité reboisement de la CMM (2016).

La littérature scientifique met l'accent sur la multifonctionnalité des infrastructures vertes. Celles-ci procurent des bénéfices primaires et secondaires permettant de les qualifier de mesures sans regret : l'implantation d'infrastructures vertes engendre en effet des bénéfices même en l'absence de changements climatiques (Vachon 2016; Dagenais, Thomas et Paquette 2017).

La littérature met notamment en évidence la capacité de ces aménagements à réduire les îlots de chaleur, moduler les microclimats, et enrichir la biodiversité en créant des habitats naturels et en améliorant les connectivités écologiques des milieux naturels (Rayfield et al. 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017; Marquis et Hénault-Ethier 2018; Dupras et al. 2019).

Les chercheur-e-s soutiennent également que ces aménagements permettent d'assainir l'air à travers la séquestration du carbone (Rayfield et al. 2015; Matthews, Byrne et Lo 2015; Marquis et Hénault-Ethier 2018). Les infrastructures vertes se trouvent aussi à l'origine de bénéfices de types sociaux et sanitaires alors qu'ils améliorent le cadre de vie, soutiennent la santé physique et mentale des populations et offrent des possibilités de loisirs (Barnhill et Sardon 2012; Matthews, Byrne et Lo 2015; Rayfield et al. 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017). Ce type de bénéfices est cependant peu étudié au sein de la littérature. D'autres chercheur-e-s mettent en évidence le renforcement des liens communautaires et les possibilités de transformation des toits verts en jardins communautaires. Finalement, Marquis et Hénault-Ethier (2018) ainsi que Matthews et Byrne (2015) démontrent l'existence de bénéfices économiques, les toits verts engendrant en effet une valorisation du parc immobilier.

Par ailleurs, Rayfield et al. (2015) soutiennent que la capacité des infrastructures vertes à fournir des cobénéfices écologiques dépend de l'interconnexion de celles-ci au sein d'un réseau intégrateur. Les cobénéfices effectifs dépendent de l'échelle du réseau d'espaces verts auquel les infrastructures vertes se rattachent : à l'échelle locale, le design des habitations et des rues intègre des infrastructures végétalisées, à l'échelle méso, la planification des infrastructures vertes vise à répondre à des besoins précis tels que la gestion de l'eau tandis que dans une perspective métropolitaine ou régionale, celle-ci a pour objectif d'enrichir la connectivité écologique à travers l'aménagement de corridors pour faciliter les déplacements fauniques et de conserver les territoires d'intérêt écologique (Benedict et McMahon 2006; Rayfield et al. 2015).

S'il existe un consensus quant au caractère multifonctionnel des infrastructures vertes, le terme peut exprimer une prévalence des fonctions de biorétention, de filtration et d'infiltration des eaux pluviales (Dagenais, Thomas et Paquette, 2017). Selon Finewood, Matsler et Zivkovich (2019) ainsi que Meerow (2020), les villes nord-américaines ont de plus en plus tendance à implanter les infrastructures vertes uniquement en fonction de la problématique de la gestion de l'eau, bien qu'elles promeuvent le caractère multifonctionnel des infrastructures vertes pour justifier leur mise en place. Cet accent sur la gestion de l'eau a tendance à limiter la maximisation de l'ensemble des bénéfices engendrés par ces aménagements végétalisés (Finewood, Matsler et Zivkovich 2019; Meerow 2020) et d'associer les infrastructures vertes à une expertise spécifique (Finewood, Matsler et Zivkovich 2019). Par conséquent, leur planification est confiée au personnel technique ainsi qu'aux ingénieurs, limitant la capacité des communautés à être impliquées dans leur planification. Cette tendance peut limiter la mise en place d'un débat démocratique sur la planification des aménagements végétalisés, par exemple sur la distribution équitable de ceux-ci entre les quartiers (Finewood, Matsler et Zivkovich 2019).

Meerow (2020) établit cependant une corrélation positive entre les enjeux de la gestion de l'eau, des îlots de chaleur et de l'assainissement de l'air dans la ville de New York. De fait, si la planification des infrastructures vertes vise essentiellement à répondre à la problématique de gestion des eaux pluviales, leur localisation peut aussi contribuer à réduire les îlots de chaleur et assainir les zones les plus polluées. Cependant, les nouvelles infrastructures végétalisées planifiées selon l'enjeu seul de la gestion de l'eau ne permettront pas toujours de répondre aux autres besoins environnementaux du territoire.

En ce sens, Meerow préconise de contextualiser les priorités localement, en fonction des enjeux principaux du territoire. Les bénéfices engendrés par leur implantation dépendent, tel que le souligne Danielle Dagenais (2017), des caractéristiques biophysiques et sociodémographiques des sites. Un diagnostic approfondi du territoire doit ainsi être réalisé de façon à cibler les sites au sein desquels les infrastructures vertes pourront fournir des bénéfices secondaires et réduire les vulnérabilités du territoire. Dans cette perspective, Dagenais, Thomas et Paquette (2017) ont mis au point un outil d'aide à la décision. Celui-ci a également pour objectif de sélectionner le type d'infrastructure verte le plus approprié aux sites d'implantation.

3.5 Protection et mise en valeur du patrimoine

Enjeux et recommandations de la société civile

La notion de patrimoine et ses déclinaisons sont abordées dans 30 mémoires. Les principaux acteurs qui la mobilisent dans leurs recommandations sont des OSBL comme Héritage Montréal et le CRE-Montréal, l'entreprise d'économie sociale Bâtir son quartier, un consultant en patrimoine industriel, la firme de design architectural et urbain Möbius4, la CAPTE, des groupes d'étudiant-e-s et le promoteur Développement Lachine-Est. Comme l'équipe du Labo Climat Montréal n'a pas d'expertise spécifique sur le patrimoine, nous résumons de manière générale les propos sans aller dans les détails. Plusieurs mémoires expriment l'intérêt de mettre en valeur le caractère historique du site. Le CRE-Montréal recommande par exemple que le caractère historique du lieu soit « l'assise de sa requalification »³². Möbius4 souligne également l'importance historique du site et propose une vision du patrimoine en lien étroit avec le territoire et l'environnement existant : « en travaillant avec l'existant, en comprenant cet existant et en le réutilisant, nous construisons un avenir »³³. Héritage Montréal propose quant à elle des principes en vue d'une requalification exemplaire de Lachine-Est, basés notamment sur des normes et des lignes directrices nationales comme celles de Lieux patrimoniaux du Canada³⁴, et les principes conjoints du *International Council on Monuments and Sites (ICOMOS)* et *The International Committee on the Conservation of Industrial Heritage (TICCIH)*³⁵. Pour raviver la mémoire collective des lieux, des acteurs proposent par ailleurs la création d'activités éducatives et récréatives de proximité comme la création de parcours d'interprétation mettant en valeur d'importants marqueurs du territoire, dont les cours d'eau, actuels ou anciens (Ballade de la Rivière St-Pierre, 1 groupe d'étudiant-e-s, CRE-Montréal et 1 citoyen).

On trouve dans plusieurs mémoires des recommandations portant explicitement sur la protection, la conservation et la mise en valeur du patrimoine, notamment par rapport à son passé industriel et à l'histoire des infrastructures hydrologiques adjacentes ou sur le site. Les recommandations de la société civile touchent le patrimoine matériel (les complexes de la Dominion Bridge et de Dominion Wire, l'usine Allis Chalmers Bullock Ltd, le bâtiment d'Hydro-Québec, les ponts roulants, le boulevard Saint-Joseph, y compris des infrastructures de canalisation comme le canal de Lachine et l'ancien canal des Sulpiciens), le patrimoine immatériel (savoir-faire, pratiques, histoire des bâtisseurs, des ouvriers et histoires autochtones) et le patrimoine naturel (accès au fleuve, lac Saint-Louis et lac à la Loutre, arbres anciens, plantations et parcs riverains). Le CRE-Montréal et la CAPTE recommandent par exemple de mettre en valeur le passé ouvrier non seulement à travers le bâti, mais aussi à travers l'histoire orale autochtone et l'histoire ouvrière. La CAPTE souhaite plus précisément mettre en valeur « le passé ingénieux et laborieux »³⁶ des générations ayant travaillé sur de grands ouvrages comme des voies ferrées transcanadiennes et des ponts. Cette mémoire ouvrière implique aussi de rappeler les relations avec la communauté Kahnawake, de laquelle plusieurs ouvriers de la Dominion Bridge étaient issus.

³² CRE-Montréal, p.6

³³ Möbius4, p.4

³⁴ [Les Normes et lignes directrices pour la conservation des lieux patrimoniaux au Canada](#)

³⁵ [Principes conjoints ICOMOS-TICCIH pour la conservation des sites, constructions, aires et paysages du patrimoine industriel](#)

³⁶ CAPTE, p.6

Toujours dans cette optique de mise en valeur du patrimoine, le caractère historique et patrimonial du site est souvent mis en relation avec le canal de Lachine, l'ancienne rivière Saint-Pierre ou le canal des Sulpiciens. Le mémoire de Ballade de la Rivière Saint-Pierre aborde par exemple la question du patrimoine et de l'attachement au secteur Lachine-Est, en proposant une ballade qui permettrait d'améliorer les connaissances hydrologiques des Montréalais et de mettre en valeur des cours d'eau comme la rivière Saint-Pierre et le canal des Sulpiciens, pour ainsi rappeler leur rôle majeur en matière de planification relative à l'environnement et à la gestion des ressources en eau. Plusieurs acteurs comme Héritage Montréal, un consultant en patrimoine industriel, la CAPTE, des citoyens et des étudiant-e-s soulignent par ailleurs le rôle historique capital du canal de Lachine dans le développement de Montréal, et même du Canada. Möbius4 affirme notamment que l'identité du secteur de Lachine-Est est fortement rattachée à la relation à l'eau, « ce lien fort qui a depuis leur émergence, uni Montréal et Lachine »³⁷. Un citoyen identifie par ailleurs le canal des Sulpiciens comme l'un des éléments patrimoniaux d'intérêt du secteur.

Bien que Héritage Montréal ne mentionne pas les changements climatiques dans son mémoire, il est intéressant de noter que les deux organisations auxquelles elle se réfère pour proposer les principes d'une requalification exemplaire font allusion à cette question : l'ICOMOS (2011) argumente que la protection du patrimoine répond à des enjeux environnementaux (prolongement de la vie utile des constructions et de l'investissement énergétique qu'elles représentent, par exemple), et Lieux patrimoniaux du Canada souligne l'importance de prendre en compte l'incidence des changements climatiques sur les lieux historiques.

Pour Möbius4, la conservation du patrimoine bâti est un argument en faveur du recyclage des bâtiments industriels. Par exemple, Möbius4 établit explicitement un lien avec les efforts d'atténuation en soulevant que la réutilisation du patrimoine bâti permet « la conservation de 95 % d'énergie intrinsèque »³⁸. Le CRE-Montréal conçoit la mise en valeur du bâti industriel dans le secteur Lachine-Est comme une opportunité pour les reconvertir en bâtiments écoresponsables. Près d'une vingtaine de mémoires ont également soulevé l'importance de mettre en valeur les vestiges industriels présents sur le site, dont les ponts roulants.

Alors que quelques acteurs ont proposé de les reconvertir en serre (phytorestauration ou alimentaire) ou de les utiliser pour l'industrie cinématographique, d'autre voient en ces vestiges une opportunité de verdissement, par exemple : « Les ponts roulants peuvent être utilisés comme support pour des murs verts, par exemple, et on peut y installer des bacs et systèmes pour capter et guider l'eau de pluie vers les espaces verts » (opinion citoyenne présentée en ligne).

Finalement, le promoteur Développement Lachine-Est argumente que la promotion du patrimoine culturel peut contribuer au développement d'une culture de durabilité : « Protéger et promouvoir les patrimoines culturels locaux en célébrant et en faisant revivre les patrimoines culturels et la notion d'identité locale et régionale et en encourageant une nouvelle culture de la "durabilité" »³⁹.

³⁷ Möbius4, p.5

³⁸ Möbius4, p.6

³⁹ Développement Lachine-Est, p.7

Observations et analyses sur la planification de la protection et mise en valeur du patrimoine

La protection et la mise en valeur du patrimoine dans le secteur Lachine-Est est l'une des orientations importantes de la planification du secteur. Elle se voit notamment dans les efforts mis en place pour la valorisation du patrimoine de la Dominion Bridge ainsi que pour l'accès et la valorisation du canal de Lachine. L'importance de préserver et mettre en valeur le bâti existant est ressorti d'un atelier de cocréation des connaissances du Labo Climat Montréal où des professionnel-le-s ont abordé l'importance que les solutions en matière d'efficacité énergétique et de changements climatiques ne mettent pas en péril le patrimoine bâti et paysager.

On y a mentionné l'intérêt de mesurer et de reconnaître le caractère éco-énergétique du bâti existant ainsi que la valorisation de critères architecturaux passifs, qui privilégient des solutions simples et financièrement accessibles.

Plus spécifiquement, en ce qui a trait à l'adaptation aux changements climatiques, les professionnel-le-s font principalement référence à la valorisation du patrimoine lorsqu'il est question de la gestion durable des eaux pluviales. En effet, la protection et la mise en valeur du canal de Lachine (dont l'accès aux berges) sont au centre des discussions relatives à cet enjeu.

Entre autres, Parcs Canada demande des exigences élevées en termes de qualité des eaux pluviales qui seront rejetées au canal afin d'y conserver sa qualité et ses fonctions récréatives.

En plus du canal de Lachine, le secteur possède certains atouts, comme l'ancien tracé de la rivière Saint-Pierre et celui du canal des Sulpiciens. Ceux-ci pourraient être réhabilités pour permettre de raviver la mémoire du lieu et rappeler l'histoire des infrastructures hydrologiques de Montréal, en plus de participer à la gestion des eaux pluviales. Cette réhabilitation a notamment été discutée par une élue de l'arrondissement, ainsi que dans l'atelier du Labo Climat Montréal. Lors de cet atelier, des urbanistes, professionnel-le-s du Service de l'eau et une urbaniste spécialisée sur les questions de patrimoine discutaient ensemble des pistes pour intégrer la gestion des eaux pluviales dans une perspective de changements climatiques. Ils ont mis de l'avant l'importance de le faire en valorisant l'identité, l'histoire et les richesses des territoires. Dans l'étude de consultants sur les critères d'aménagement pour les boulevards dans le secteur Lachine-Est (2020), la valorisation du patrimoine est intégrée dans la proposition. Un « parc des Sulpiciens » avec bassin de rétention est notamment proposé dans une zone adjacente au boulevard Saint-Joseph et topographiquement plus basse.

Ces éléments hydrologiques et historiques marquants ont aussi été notés dans divers documents de planification afin de prévoir leur mise en valeur. Le tracé du canal des Sulpiciens est souvent évoqué (documents de la Ville de Montréal 2008; 2010; 2018c; Lemay 2019). La rivière Saint-Pierre est toutefois moins présente dans les documents, mais elle est mentionnée dans l'Étude paysagère et patrimoniale du secteur de l'échangeur Saint-Pierre (Atelier Christian Tiffault 2017).

Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique

Le Labo Climat Montréal n'a pas une expérience spécifique en matière de préservation et de mise en valeur du patrimoine. Nous savons que plusieurs projets de réaménagement de friches industrielles telles celles de Lachine se sont faits avec des intentions de combiner des objectifs de développement durable et de valorisation du patrimoine (Sousa 2014; Shaw 2002).

Au-delà de ces constats généraux, par ailleurs, nous voudrions rappeler les travaux historiques sur les infrastructures hydrologiques et le rapport changeant à l'eau à Montréal et ailleurs dans le monde. Ces travaux donnent une perspective additionnelle sur l'évolution des infrastructures urbaines dans le contexte de changements climatiques.

Dans son ouvrage *Montréal et l'eau*, Michèle Dagenais (2011) montre l'évolution des rapports qu'entretiennent les Montréalais à l'eau, l'environnement et les infrastructures. Comme l'ont souligné des auteurs ailleurs dans le monde (Gandy 2004; Gandy 2014; Karvonen 2011), les risques que les eaux usées posaient pour la santé humaine dans les villes ont amené une certaine forme de réponse : la mise en place de grands réseaux de conduites souterraines qui sortaient les eaux usées de la ville. Des rivières réceptacles d'eaux usées ont été canalisées et intégrées à ces réseaux; ce fut le cas notamment de la rivière Saint-Pierre, qui traversait le nord-est du secteur Lachine-Est. Dagenais (2011) raconte comment à partir de 1832, l'année où Montréal a connu ses premières victimes de choléra, la rivière Saint-Pierre a été lentement modifiée par une succession d'aménagements destinés à la convertir en égout collecteur, jusqu'à sa canalisation complète en 1960 dans Côte-Saint-Luc. Ces infrastructures ont progressivement rendu plus invisible la place de l'eau dans la ville, avec des conduites souterraines et des écosystèmes disparus.

Les eaux pluviales furent vite intégrées dans ces infrastructures pour sortir les eaux usées de la ville (eaux usées par ailleurs longtemps rejetées dans des cours d'eau en aval, jusqu'à la construction de la station d'épuration en 1984). Le réseau d'eau montréalais est sur le deux tiers de son territoire un réseau unitaire, qui accueille autant les eaux usées domestiques que les eaux pluviales. En temps de forte pluie, le réseau n'est pas en mesure de contenir toute la quantité d'eau, et des ouvrages de surverses relâchent les surplus d'eaux usées dans les cours d'eau (de 3 à 7 fois par année)⁴⁰. Ainsi, le rappel du développement historique des réseaux d'eau à Montréal montre aussi ses limites actuelles, des limites exacerbées par les changements climatiques qui prévoient une augmentation des événements pluviaux intenses (Mailhot, Talbot et Bolduc 2019; Demard 2019).

Les effets concernent autant les écosystèmes aquatiques que la vulnérabilité des secteurs urbains aux épisodes de pluies abondantes. Les aménagements et infrastructures planifiés pour Lachine-Est (dont un réseau séparatif et des aménagements d'infiltration *in situ*), présentés plus haut, visent par ailleurs à éviter tout débordement additionnel.

⁴⁰ Selon le suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE) du MELCC et tel que précisé par la Direction des réseaux d'eau dans l'Analyse comparative préliminaire des impacts hydrauliques et de la qualité des eaux sur le canal de Lachine suite aux développements du secteur Lachine-Est, 2016, analysé par Demard, 2019.

Depuis quelques années, des chercheur·e·s remarquent le retour d'une volonté d'accès à l'eau et d'intégration de l'eau dans les aménagements urbains et les milieux de vie, notamment pour gérer les eaux pluviales in situ.

Il y a dans plusieurs villes du monde des projets de gestion des eaux pluviales impliquant des citoyens et collectifs, sur des terrains privés ou semi-publics (Karvonen 2011). Dans les projets qui émergent, notamment à Montréal, des liens sont faits entre la gestion des eaux pluviales, comme forme d'adaptation aux changements climatiques, et le rappel de la mémoire des lieux et des infrastructures urbaines. On peut penser au projet Bleu Montréal du programme Québec du Fonds mondial pour la nature (WWF), inspiré par les travaux de recherche de Valérie Mahaut, spécialiste de la gestion des eaux en architecture et milieu urbain⁴¹.

La réhabilitation d'anciennes rivières fait effectivement partie des angles de ce projet, non seulement pour permettre une meilleure gestion des eaux de ruissellement et renforcer la résilience climatique, mais aussi pour exhumer certains de ces cours d'eau souvent oubliés (Paradis et Rouillé 2017). Un projet de recherche en cours à Concordia ([Montreal Waterways](#)) étudie également les liens changeants avec l'eau à Montréal dans un contexte de changements climatiques.

3.6 Inclusion sociale, logement abordable et impacts sur les secteurs limitrophes

Sur l'ensemble des 71 mémoires déposés à l'OCPM dans le cadre de la consultation, on retrouve des mentions relatives à l'inclusion sociale dans seize d'entre eux, soit 7 mémoires déposés par des organismes communautaires, 2 par des entreprises, 2 par des acteurs institutionnels, 4 par des citoyens et 1 par un regroupement de citoyens. On parle alors de « développement inclusif »⁴² ou d'une « transition énergétique et écologique qui se doit d'être juste »⁴³. Par contre, les enjeux d'inclusion sociale et d'inégalités n'ont pas spécifiquement été liés aux changements climatiques. Néanmoins, la littérature scientifique sur l'adaptation suggère qu'il y a des liens à faire entre les deux.

Enjeux et recommandations de la société civile

L'enjeu de l'inclusion sociale dans le processus de développement de Lachine-Est est principalement mis de l'avant au travers d'enjeux d'accès au logement. Ce sont 11 mémoires au total parmi les seize évoqués qui expriment des considérations quant à l'accessibilité des logements. Le rapprochement entre l'inclusion sociale et la question du logement est fait de deux manières. Premièrement, ce lien est fait au travers de recommandations qui visent à inclure des logements sociaux et abordables dans les nouveaux développements, répondant aux besoins des familles, des personnes âgées et des personnes à faibles revenus. Certains mémoires recommandent, par exemple, d'appliquer la Politique locale d'inclusion de logements sociaux et abordables de l'arrondissement, ou la stratégie de la Ville de Montréal, qui sera prochainement remplacée par le Règlement pour une métropole mixte que nous verrons plus loin.

⁴¹ Professeure à la faculté de l'aménagement de l'Université de Montréal, Valérie Mahaut a mené la recherche « Cartographie des anciens cours d'eau, lignes de creux et des bassins versants de l'île de Montréal », retraçant notamment les cours d'eau enfouis ou intégrés aux réseaux d'égouts au fil du temps.

⁴² Comité logement Lachine-Lasalle

⁴³ Collectif APIE

Le promoteur Développement Lachine-Est parle, quant à lui, « [d']offrir dans le secteur une gamme variée de logements, que ce soit au niveau de leur taille, de leur coût d'acquisition ou de location, de leur accessibilité ou encore de leur design »⁴⁴. L'organisme La P'tite Maison incite également à inclure une mixité dans l'offre des logements, dont certaines unités « devront être adaptées aux besoins des aînées et des familles »⁴⁵. Deuxièmement, ce rapprochement est fait dans un souci de préserver les logements abordables actuels, et donc de prévenir une hausse de loyers et la gentrification dans les secteurs limitrophes. Le Comité logement Lachine-LaSalle recommande, par exemple, des mesures pour surveiller les évacuations pour travaux majeurs non urgents, ou les évictions pour changements d'affectations ainsi que les hausses de loyer.

Dans les impacts négatifs sur les secteurs limitrophes, on exprime aussi la crainte qu'un nombre important de nouveaux venus bien nantis « pourrait se traduire par une desserte commerciale et une vie communautaire qui ne correspondent pas aux besoins des ménages de la population locale » et qui pourrait se « propager aux quartiers limitrophes »⁴⁶. Concert'Action Lachine et la Table de développement social de l'arrondissement proposent une vision axée sur l'aide aux populations vulnérables et orientent leurs recommandations autour de la problématique d'accès. Leurs priorités pour le projet sont les questions d'accès à une alimentation saine, au logement, à des espaces publics inclusifs, aux services et aux commerces, et à l'emploi.

Un secteur précis fait l'objet d'une attention particulière de la part de certains acteurs. Seize mémoires adressent en effet des enjeux qui concernent directement le quartier Saint-Pierre situé en bordure du secteur Lachine-Est. Les principaux enjeux évoqués concernent l'enclavement et la mobilité dans le quartier (12 mémoires), la présence de vulnérabilités socioéconomiques chez une part importante des Pierrois et les Pierroise (7 mémoires) ainsi que la faible offre de service et de commerces dans le quartier (8 mémoires). L'enjeu le plus fréquemment mentionné se trouve être l'enclavement du quartier, mentionné dans 12 mémoires. Situé à l'extrême est de l'arrondissement, le quartier est effectivement fortement enclavé puisque l'entièreté des délimitations administratives du quartier Saint-Pierre repose sur des limites physiques, constituées de l'autoroute 20, la friche industrielle qui le sépare du reste de Lachine, les nombreux chemins de fer ainsi que la barrière physique posée par Montréal-Ouest (GRAME, le CASUAL et CRUISP 2013).

Bien que l'enjeu d'enclavement existait préalablement à la requalification du secteur Lachine-Est, il n'en demeure pas moins que ce développement, ainsi que les travaux de l'échangeur Saint-Pierre, sont présentés comme une opportunité à saisir pour désenclaver et restructurer le quartier Saint-Pierre (Revitalisation Saint-Pierre, GRAME et La P'tite Maison). Les organismes abordent aussi l'enjeu de sécurité lié aux enclaves du quartier et souhaitent que les déplacements soient facilités pour permettre des parcours conviviaux et sécuritaires aux piétons et aux cyclistes. Les conditions de déplacements sous l'échangeur Saint-Pierre ont d'ailleurs été qualifiées comme difficiles tant l'hiver que l'été, dans un mémoire déposé à la Commission sur les transports et les travaux publics en 2013 par le GRAME, le CRUISP et le CASUAL : « Alors qu'en hiver, les utilisateurs du transport en commun sont soumis à de grands vents, l'été c'est plutôt la chaleur intense qui rend pénible l'attente » (GRAME, CRUISP et CASUAL 2013, 11).

⁴⁴ Développement Lachine-Est, p.14

⁴⁵ La P'tite Maison, p.3

⁴⁶ Comité logement Lachine-LaSalle, p.13

L'importance de considérer la réfection de l'échangeur Saint-Pierre et les conditions d'accès vers le quartier Saint-Pierre dans l'ensemble du développement a été nommée par 5 organismes et quelques citoyens lors d'un atelier créatif de l'OCPM. L'organisme Revitalisation Saint-Pierre et le rapport de consultation « Lachine Est : vision d'une communauté » ont fait appel aux entités supérieures à ce propos. Par ailleurs, lors de l'atelier créatif, ces organismes ont souligné leurs préoccupations quant à la lenteur d'action sur cet enjeu, déjà abordée depuis de nombreuses années. En effet, en 2011, une rencontre de travail avait déjà été organisée par le GRAME avec des professionnel·le·s de la Ville, de l'arrondissement, du ministère du Transport et du CN au sujet de l'insécurité de l'accès piéton au quartier Saint-Pierre sous l'échangeur. La rencontre avait mené à l'identification de solutions consensuelles, qui n'ont par ailleurs pas été mises en œuvre depuis, malgré les tentatives de suivi des organisations locales.

Le Groupe de travail en sécurité alimentaire de Lachine et un citoyen ont également soulevé l'offre de services et de commerces moins diversifiée à Saint-Pierre. L'offre alimentaire dans le quartier se résume à quelques commerces de restauration rapide et aux dépanneurs, les épiceries les plus proches étant situées dans les quartiers et arrondissements avoisinants. Comme l'exprime la P'tite Maison, les résidents de Saint-Pierre sont donc forcés de « se déplacer sur une longue distance ou à s'alimenter dans les dépanneurs du quartier, qui proposent une offre moins diversifiée et souvent plus coûteuse »⁴⁷.

En somme, l'enclavement et la faible offre de service viennent à leur tour exacerber les enjeux de vulnérabilités socioéconomiques, notamment en limitant l'accès à une offre alimentaire variée, accessible et saine. Pour le Groupe de travail en sécurité alimentaire de Lachine, il est primordial que « l'amélioration (augmentation et diversification) de l'offre alimentaire du secteur de Lachine-Est (actuel et à développer) ainsi que du secteur de Saint-Pierre »⁴⁸ soit adressée dans le cadre des développements du secteur Lachine-Est.

Dans des entretiens courts (10) réalisés avec des résidents du quartier Saint-Pierre par l'équipe du Labo Climat Montréal entre les mois de juillet et septembre 2019, les résidents rencontrés ont mentionné devoir marcher des distances assez importantes afin d'accéder à des commerces pour subvenir à leurs besoins de base (épiceries et pharmacies), mais aussi pour se rafraîchir lors des épisodes de vagues de chaleur l'été. Les résidents rencontrés ont parlé d'un attachement à leur quartier, mais aussi d'un certain sentiment d'insécurité dans les espaces publics pour plusieurs, et même dans leur résidence pour certains. Le peu de commerces de proximité, les vulnérabilités socioéconomiques et le sentiment d'insécurité se combinent dans un portrait du quartier Saint-Pierre très similaire à celui dressé par Klinenberg (2015) des quartiers les plus durement touchés par la plus importante vague de chaleur de Chicago, décrite ci-haut. En effet, l'analyse que produit Klinenberg du cas de Chicago amène à conclure que des facteurs qui poussent les personnes à s'isoler chez elles, comme un sentiment d'insécurité dans le quartier, ainsi que le peu de commerces de proximité, aggravent la sensibilité face aux vagues de chaleurs extrêmes en milieu urbain. Ainsi, les vulnérabilités aux vagues de chaleur (et possiblement d'autres aléas climatiques comme des tempêtes) dans Saint-Pierre semblent importantes et à considérer dans le réaménagement du secteur Lachine-Est.

⁴⁷ La P'tite maison, p.2

⁴⁸ Groupe de Travail en sécurité alimentaire de Lachine, p.8

Observations et analyses sur la planification de l'inclusion sociale, du logement abordable et des impacts sur les secteurs limitrophes

Nos observations et analyses concernent d'abord la planification de l'offre de logement social et abordable. Ensuite, en continuité avec les préoccupations de la société civile, nous abordons les impacts du développement de Lachine-Est pour les secteurs limitrophes. À cet égard, nous présentons également des recommandations émises sur le périmètre choisi pour la planification.

Les mesures relatives à l'offre de logement social et abordable ne sont pas encore détaillées, à notre connaissance, dans la planification du secteur Lachine-Est. Ces mesures devraient notamment comprendre l'application du Règlement pour une métropole mixte (communément appelé le règlement 20-20-20) qui viendra prochainement remplacer les outils actuellement en vigueur sur ce territoire, soit, dans certain cas, la Stratégie d'inclusion de logements abordables pour les nouveaux projets résidentiels, révisée en 2015⁴⁹ par la Ville de Montréal et, dans d'autres cas, la Politique locale d'inclusion de logements sociaux et abordables adoptée par l'arrondissement en 2018.

Ce nouveau règlement viendra généraliser et uniformiser les critères d'application et les objectifs en matière de logement social, abordable et familial dans tous les arrondissements montréalais. Il viendra également répondre à l'une des principales critiques formulées à l'égard de l'ancienne stratégie, à savoir qu'elle s'appliquait principalement lorsqu'un projet nécessitait un changement de réglementation. Dans son rapport, l'OCPM déplorait, à titre d'exemple, que « les nouvelles constructions ayant fait l'objet de permis sur le site n'aient pas eu à se conformer à la Stratégie d'inclusion » (OCPM 2019, 68). Notons que la politique d'inclusion de l'arrondissement de Lachine était la transcription locale de cette stratégie et s'appliquait de façon incitative à tout projet résidentiel de 25 à 99 unités. Là encore, l'atteinte des objectifs passait par la sensibilisation et la négociation avec les promoteurs.

L'entrée en vigueur du nouveau règlement vise à obliger une contribution correspondant à un certain pourcentage de logement social, de logement abordable et de logement familial pour tous les projets résidentiels de 450 m² ou plus (équivalant à environ cinq logements). Selon le territoire et les options choisies par le constructeur, ces pourcentages varient (Ville de Montréal 2019b). En attendant, le rapport de l'OCPM indiquait « Avant l'entrée en vigueur du nouveau règlement [le 20-20-20], la commission est d'avis d'utiliser toutes les ressources disponibles (zonage intermédiaire, hauteur et densité conditionnelles, outils discrétionnaires, entente de développement) afin d'assurer la livraison de logements sociaux » (OCPM 2019, 68)

Les préoccupations de la société civile en termes d'impacts sociaux et de gentrification débordent du secteur Lachine-Est en tant que tel. En effet, une préoccupation particulière a été énoncée pour les secteurs limitrophes, notamment le quartier Saint-Pierre. L'expérience du réaménagement du secteur appelé le « Campus Mil » à Outremont est indicative de l'importance d'anticiper la hausse des loyers dans les quartiers limitrophes aux projets urbains.

⁴⁹ En vertu de cette stratégie révisée en 2015, les promoteurs pouvaient, lors d'une demande de modification réglementaire, être contraints, par la signature d'une entente de développement, à l'une des options suivantes : réaliser 15 % de logements sociaux et communautaires, aménager 15 % d'unités abordables dans le projet privé ou offrir une contribution financière équivalent à 20 % des unités du projet résidentiel total.

Adjacent à l'un des quartiers les plus pauvres au Canada (Parc-Extension), le projet du Campus Outremont avait été débattu en 2006-2007, débat à l'OCPM d'ailleurs où l'accent avait été mis sur l'accès aux nouveaux services pour les habitants de Parc-Extension, le désenclavement du secteur et l'anticipation de la hausse des loyers. Si le projet a accru sa composante de logements sociaux et abordables, il n'y a pas eu de réserve foncière pour logement social ou coopératif additionnel dans Parc-Extension, ni de mesure d'aide particulière à ce niveau pour ce quartier. Douze ans plus tard, les organismes du quartier ont fait part d'une hausse sans précédent d'évictions de locataires, souvent vulnérables, suite aux pressions de propriétaires pour louer plutôt les logements à un prix plus élevé pour des étudiant-e-s.

Regrettant le peu d'anticipations de ces dynamiques de hausse foncière, Van Neste et Royer (2019) écrivaient par ailleurs sur ces enjeux :

Il est clair que les mesures d'inclusion sociale dans l'écologisation » de la Ville ne peuvent reposer uniquement sur les municipalités et les acteurs locaux. Les municipalités sont dans une position difficile : elles peuvent être au fait des impacts sociaux négatifs des actions de rénovation écologique concernant le bâti et les espaces publics qu'elles mettent de l'avant, mais elles disposent de peu de moyens pour les atténuer parce qu'elles dépendent du financement venant des échelons des gouvernements fédéral et provincial, notamment en matière de logements sociaux et de régulation du marché locatif. (Van Neste et Royer 2019, 28)

À cet égard, les difficultés peuvent venir de deux caractéristiques de l'action publique. Premièrement, de tels enjeux sociaux ne sont pas toujours considérés dans les politiques environnementales gouvernementales, et les mesures financières qui les accompagnent. Néanmoins, les choses évoluent à ce niveau.

De plus en plus, il est reconnu que l'abordabilité des logements est une composante essentielle d'une ville durable, vu l'importance de l'accès à des logements abordables pour les ménages et les familles en ville, afin qu'elles soient en mesure de résider dans les quartiers denses et complets qui facilitent l'usage limité de l'automobile. De telles mises en relation ont été discutées lors des consultations sur le nouveau Plan climat du gouvernement provincial, et font de plus en plus partie des politiques urbaines durables et de leur financement provincial, par exemple en Californie (le *Affordable Housing and Sustainable Communities Program*) et en Colombie-Britannique (voir une discussion pour Vancouver dans Van Neste, Lessard et Madénian (2019)).

L'autre enjeu pour intégrer ces questions d'impacts sociaux du développement urbain concerne les processus de planification urbaine et les périmètres des projets urbains. La littérature scientifique montre que des caractéristiques socioéconomiques ainsi que la forme du cadre bâti sont des déterminants de vulnérabilités à certains impacts des changements climatiques dans les quartiers. Ces caractéristiques peuvent-elles être prises en compte pour inclure dans le périmètre du secteur Lachine-Est les quartiers vulnérables limitrophes ? C'est d'ailleurs ce que proposait l'OCPM dans son rapport sur Lachine-Est.

La commission s'est interrogée sur les limites géographiques du PPU et s'est souvent attardée à la pointe sud de Saint-Pierre. Ce terrain partage plusieurs caractéristiques du secteur Lachine-Est et y est facilement assimilable : enclavement, abords du canal, zone d'influence de la gare, niveau de dévitalisation. Recommandation #39 Prévoir les mesures pour donner accès aux résidents du quartier Saint-Pierre à la gare du Canal par l'intégration et l'aménagement de la parcelle de terrain contigu à l'extrémité est du secteur et, en conséquence, élargir le périmètre du PPU. (OCPM 2019, 78)

Dans leur avis conjoint de 2014, le Conseil du Patrimoine de Montréal et le Comité Jacques Viger recommandaient aussi d'agrandir le périmètre, principalement pour bien planifier avec les infrastructures de transport et prévoir les aménagements et l'accès à la gare :

L'implantation d'une future gare de train de banlieue sur la voie de chemin de fer bordant le secteur, ainsi que les travaux de reconfiguration de l'échangeur Saint-Pierre, situé à l'est du périmètre du PPU, auront par ailleurs des impacts significatifs sur celui-ci, notamment en matière d'accessibilité, de configuration et de distribution de la fonction commerciale, ainsi que sur le paysage et les aménagements. Les comités estiment que le secteur du PPU devrait être élargi pour inclure le secteur de la future gare au complet (celle-ci est actuellement à la limite est du territoire du PPU) ; ils sont même d'avis qu'il y aurait lieu de l'étendre jusqu'à l'autoroute, afin d'inclure les abords de l'échangeur Saint-Pierre. L'implantation d'une gare demande en effet une réflexion concertée sur l'ensemble du territoire qui la borde. (Conseil du patrimoine de Montréal et Comité Jacques-Viger 2014, 5-6)

En ce qui a trait au réaménagement de l'échangeur Saint-Pierre, des professionnel-le-s autant de la Ville que de l'arrondissement qui sont impliqués dans la planification du secteur Lachine-Est ont eu des rencontres avec le Ministère des Transports du Québec. La Ville a commandé une étude patrimoniale et paysagère en 2017 et a fourni ses recommandations de « Lignes directrices municipales » pour le réaménagement de l'échangeur et ses abords.

Liens avec l'adaptation aux changements climatiques dans la littérature scientifique

Les travaux de recherche Anguelovski et al. (2016) et de Shi et al. (2016), menés sur des projets de développement urbain visant une adaptation aux changements climatiques, identifient certaines tendances en lien avec ces questions d'inclusion sociale. Leurs travaux se sont intéressés aux impacts qu'on eu des initiatives de planification urbaine en lien avec l'adaptation aux changements climatiques sur les populations vulnérables tant dans des pays du Nord que du Sud.

Les chercheur-e-s mettent en lumière que les projets ont tendance à ne pas intégrer des questionnements d'inclusion sociale dans leur planification et, ainsi, à renforcer des tendances historiques de vulnérabilités et d'inégalités socioéconomiques. Les auteurs mettent de l'avant que ceci se fait à travers deux types d'intervention. Certaines interventions ont des effets directs sur les communautés vulnérables, par exemple en forçant le déplacement de populations moins aisées par de nouvelles infrastructures. D'autres ont des effets indirects sur celles-ci par le fait d'avoir omis d'accorder une attention particulière aux vulnérabilités accrues de certaines populations durant le processus de planification. Ce processus d'omission peut être lié à un processus de développement urbain de logement peu encadré par les acteurs publics, ou à des processus institutionnalisés de planification d'infrastructure ou de projet urbain, par exemple le fait de concentrer les efforts sur un secteur sans anticiper les impacts sur les quartiers limitrophes.

D'autres chercheur-e-s font remarquer que les zones urbaines sont constituées de milieux intrinsèquement liés les uns aux autres par l'accès et l'offre de services ainsi que par des réseaux économiques, sociaux, politiques et des infrastructures (Hodson et Marvin 2012; Da Silva, Kernaghan et Luque 2012; Meerow et Newell 2016).

Les recherches constatent que des projets qui visaient initialement à améliorer la résilience des milieux urbains avaient plutôt tendance à ne pas accorder suffisamment d'attention à la dimension multiscale des effets de ces développements au moment de la planification, c'est-à-dire des effets qui dépassent le seul territoire d'intervention (Chelleri et al. 2015; Meerow et Newell 2016; Anguelovski et al. 2016). Ceci est d'autant plus préoccupant pour les écoquartiers implantés sur d'anciennes friches.

En effet, les secteurs périphériques aux friches industrielles sont souvent habités par des populations marginalisées et défavorisées; les loyers étant moins élevés et le cadre de vie parfois moins intéressant (Anguelovski et al. 2016, 334). C'est le cas notamment du quartier Saint-Pierre, voisin de Lachine-Est. Prendre en compte les aspects sociaux des changements climatiques implique de reconnaître que « les vulnérabilités ne tombent pas du ciel », comme l'argumente Ribot (2010), et que « les événements ou tendances climatiques sont transformés en différents impacts en fonction de la structure sociale » et de contextes locaux.

Dans l'Atlas de vulnérabilité aux changements climatiques, il est proposé par exemple de qualifier la sensibilité de la population aux vagues de chaleur en fonction de facteurs de défavorisation et de la vétusté du cadre bâti. Les travaux de Klinenburg (2015) ajoutent des facteurs de sensibilité tels le sentiment d'insécurité dans le quartier et le peu de commerces de proximité. Dans cet Atlas, la capacité à faire face aux vagues de chaleur est quant à elle mesurée en termes notamment de proximité à des services de santé et de police. Dans d'autres travaux, les chercheurs montrent, avec l'exemple de New York, que les organismes communautaires sont un chaînon essentiel dans l'atteinte de populations plus vulnérables avant, lors et après des événements météorologiques extrêmes (Graham, Debucquoy et Anguelovski 2016). De ce point de vue, la littérature suggère que la présence (mais aussi le financement et l'organisation efficace) de services publics et communautaires dans les quartiers est une dimension importante de l'adaptation aux changements climatiques. Ces infrastructures collectives nécessitent le soutien d'autorités gouvernementales supérieures, car liées à des processus (de changements climatiques, mais aussi de production de vulnérabilités socio-économiques) qui dépassent ces seules communautés (MacKinnon et Derickson 2013).

Un autre enjeu souvent rencontré dans la littérature est que l'inclusion des groupes sociaux marginalisés et des enjeux qui leur sont spécifiques ont tendance à être relégués au second plan dans les processus de planification (Anguelovski et al. 2016, 340-341).

Dans leur étude de cas, Anguelovski et ses collaborateurs identifient des freins systémiques à l'inclusion des enjeux qui touchent les groupes plus vulnérables dans la planification, notamment l'accès plus limité qu'ont généralement ces populations aux informations diffusées par les promoteurs ainsi qu'une moins grande familiarité avec les enjeux amenés par les promoteurs et les gouvernements. Les auteurs constatent également que la grande envergure de certains projets et des territoires qu'ils affectent posent également un défi pour la coordination et la mobilisation des groupes et des citoyens (idem, 340). En parallèle à ces freins systémiques à la participation, d'autres chercheurs identifient également que les personnes défavorisées sont aussi moins enclines à voir d'un oeil positif les interventions de verdissement. Dans *Cultivating climate justice: Green infrastructure and suburban disadvantage in Australia*, Ambrey et ses collaborateurs observent un désintérêt des populations défavorisées envers certaines interventions de verdissement qui pourraient leur être bénéfiques sur le plan de la résilience, et ce, malgré leur plus grande vulnérabilité avérée par la littérature (Ambrey et al. 2017, 52). Leur recherche, qui interrogeait les habitants

d'un quartier de classe moyenne en banlieue de *Gold Coast* en Australie, constate que les résidents comparativement défavorisés étaient statistiquement moins enclins à percevoir des effets positifs aux interventions de verdissements. Pour expliquer ce phénomène, les auteurs posent l'hypothèse que les personnes au statut socioéconomique précaire sont peut-être moins outillées pour faire face aux inconvénients qui peuvent accompagner le verdissement (comme des besoins plus élevés d'entretiens, ou une aggravation de problèmes de santé comme l'asthme et les allergies saisonnières).

4. Conclusion

Ce rapport présente un des pans de la recherche du Labo Climat Montréal sur le processus de planification et de gouvernance de grand projet urbain, qui a pour étude de cas le réaménagement du secteur Lachine-Est. L'objectif ici était de partir des enjeux formulés par la société civile et de les mettre en relation avec 1- le processus de planification en cours et 2- la littérature scientifique sur l'adaptation aux changements climatiques. Cela répond à l'objectif de coordination des acteurs et de partage d'informations, par la synthèse et la mise en relation des différentes études et préoccupations pour le territoire.

Ce travail de documentation vise aussi à faciliter la clarification des choix d'adaptation. En effet, l'adaptation aux changements climatiques n'est pas neutre. Elle comporte différentes conséquences selon le territoire et l'échelle considérée dans les démarches, les aléas climatiques sur lesquels les acteurs vont mettre l'accent, et les types de vulnérabilités auxquelles ils portent attention dans les mesures. De plus, les autres objectifs pour les milieux de vie concernés devraient participer à codéfinir les mesures d'adaptation aux changements climatiques (Dewulf 2013; Vogel et Henstra 2015; Huitema et al. 2016; Anguelovski et al. 2016; Meerow et Newell 2016). Nos observations montrent de surcroît que ces choix affectant la portée de l'adaptation aux changements climatiques sont faits dans un processus de gouvernance et de planification qui concerne une multitude d'acteurs et touche plusieurs objets d'intervention, exigeant donc une coordination importante.

En ce qui a trait au territoire et l'échelle considérés, deux éléments ressortent tout particulièrement de notre analyse. Premièrement, l'échelle montréalaise ou métropolitaine est difficile à intégrer pour la planification du secteur Lachine-Est, notamment dans une perspective de mobilité durable, vu l'incertitude quant à la planification des infrastructures et la difficile coordination avec les grands acteurs institutionnels du transport collectif. En plus d'amener une incertitude sur la capacité de réduire le poids en GES des déplacements des nouveaux arrivants, cela nuit aussi à la capacité de prévoir maintenant des infrastructures et aménagements adaptés au climat changeant, notamment pour en limiter les impacts sur la mobilité des plus vulnérables.

Deuxièmement, le périmètre du territoire considéré pour la planification affecte aussi les processus qui seront mis en branle pour réduire les vulnérabilités aux changements climatiques des résidents à proximité. En effet, le développement de la friche de Lachine-Est aura certainement des impacts sur les secteurs limitrophes. Des préoccupations particulières ont été notées pour le quartier Saint-Pierre, du point de vue notamment de son enclavement, de l'accès difficile à des commerces de proximité, du sentiment d'insécurité et des craintes associées à la hausse des loyers pour les populations défavorisées. Dans la littérature scientifique, ces éléments sont des facteurs aggravant la sensibilité sociale à certains aléas climatiques, notamment les vagues de chaleur.

Selon la littérature scientifique, les démarches d'adaptation aux changements climatiques vont souvent stratégiquement mettre l'accent sur un aléa climatique en particulier. Ceci se confirme à Lachine-Est, où les lacunes des infrastructures d'eau et les responsabilités des pouvoirs publics et des promoteurs sur ce plan permettent une discussion explicite sur la prise en compte des changements climatiques et des nouvelles pratiques de gestion des eaux pluviales. Les apprentissages qui y sont faits pourraient servir non seulement pour le secteur Lachine-Est, mais aussi pour d'autres projets dans la ville de Montréal.

Néanmoins, les autres aléas climatiques ne sont pas portés par un ou l'autre des acteurs institutionnels pour le secteur Lachine-Est, et ne font pas explicitement partie de la démarche de planification de projet urbain. Cela se répercute notamment sur la manière dont sont envisagées les stratégies de verdissement. Si autant la littérature scientifique que les documents de planification montrent la multifonctionnalité des infrastructures vertes, des travaux récents suggèrent d'être explicite dans l'exercice de priorisation, sans assumer qu'un aménagement végétalisé pour les eaux pluviales pourra *de facto* contribuer à la réduction des îlots de chaleur, par exemple.

Finalement, la synthèse des recommandations de la société civile et des orientations de la planification pour Lachine-Est montre plusieurs objectifs qui pourraient moduler les stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Par exemple, des liens sont faits entre la volonté de mise en valeur du patrimoine et la gestion des eaux pluviales, notamment par la mise en valeur des anciens tracés de la rivière Saint-Pierre et du canal des Sulpiciens, et de l'histoire des infrastructures hydrologiques à Montréal. De plus, dans le processus en cours, la planification des rues et des espaces publics cherche déjà à combiner les objectifs de mobilité durable et de préservation du patrimoine avec les préoccupations pour s'adapter aux changements dans les régimes de précipitations. L'adaptation aux vagues de chaleur croissantes, et la réduction des îlots de chaleur qui en exacerbent les effets, pourraient être davantage intégrées. De manière plus générale, la forte volonté autant de la société civile que des urbanistes impliqués de planifier un quartier complet avec une diversité de fonctions, activités et usages est un atout important pour l'adaptation aux changements climatiques. En effet, la proximité d'accès à des services et destinations est notée comme un élément important pour réduire la vulnérabilité à plusieurs aléas climatiques.

Annexes

Annexe A : Précisions sur les acteurs présents de la consultation publique

On distingue quatre principaux groupes d'acteurs qui se sont exprimés sur la vision et les principes de développement et d'aménagement de ce secteur. Les citoyens individuels et les organismes sans but lucratif (OSBL) sont les deux principaux groupes majoritaires de la consultation publique. Le groupe OSBL regroupe à la fois les associations, les coalitions, les comités de quartier, les organismes communautaires. Les regroupements de plus de deux citoyens ont également été catégorisés dans le groupe des OSBL pour le dénombrement des mémoires. On note également la participation aux consultations de l'OCPM d'une dizaine d'acteurs institutionnels et près d'une dizaine d'entreprises à but lucratif, qui œuvrent dans différents secteurs d'activités, dont plusieurs sont en lien à la réalisation d'un projet urbain (aménagement, développement durable, énergie, construction, etc.). Le groupe institutionnel est composé de 5 groupes d'étudiant·e·s, d'un chercheur universitaire et de trois organismes d'État.

Précisions sur le groupe OSBL et regroupement de citoyens

On distingue 7 secteurs d'activités chez les OSBL, où la majorité partage une mission portant sur l'aménagement et le développement durable (Coalition Climat Montréal, Concert'Action Lachine, CRE-Montréal, GRAME, Imagine Lachine-Est et Revitalisation Saint-Pierre). Deux OSBL œuvrant dans le développement économique se sont exprimés (Association Centre-Ville Lachine et CDEC LaSalle-Lachine) et six en développement communautaire et social (La P'tite maison, le Comité logement Lachine-LaSalle et la Table Habitation de Lachine, la Table de concertation Petite Enfance-Dorval-Lachine, Groupe de Travail en sécurité alimentaire de Lachine et le Groupe des Aidants du Sud-Ouest). Les OSBL dont le travail principal est en lien avec le transport, la mobilité ou la sécurité urbaine sont Trainsparence, le Comité transport Lachine et le Comité d'action en Sécurité Urbaine de l'Arrondissement Lachine. Finalement, pour la catégorie Patrimoine, on retrouve la Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent, Héritage Montréal et La Balade de la Rivière st Pierre. Nous avons ajouté à ce groupe quatre regroupements de citoyens, collectif APIE, la CAPTE et deux groupes de citoyens signant à leur nom personnel.

Précisions sur le groupe Entreprise

On distingue une entreprise d'économie sociale sur le développement de projets d'habitation communautaire (Bâtir son quartier), une entreprise de développement immobilier (Développement Lachine Est), un bureau d'étude en génie urbain (CDGU Ingénierie urbaine) et une en design urbain (Möbius4), une firme de professionnel·le·s en aménagement (Rayside Labossière), une startup spécialisée en recherche et développement sur la planification territoriale stratégique (TIDI New Urban Design), une entreprise qui se spécialise dans la géothermie (Marmot Énergies) et finalement l'entreprise Aldo Construction, intéressée à développer les anciens terrains de la Dominion Bridge. Par contre, Aldo Construction a mandaté le Groupe BC2, firme de professionnel·le·s en aménagement, pour réaliser son plan concept des terrains répondant aux aspirations de l'arrondissement. De plus, il est à préciser que Möbius4 a été responsable conjointement avec la CDEC LaSalle-Lachine de l'écriture du rapport de la consultation sur la vision de développement du secteur, tenue en 2016-2017. Également, Développement Lachine Est est le propriétaire et promoteur associé au développement du projet VillaNova.

Précisions sur le groupe Institutionnel

Tel que mentionné en introduction, le groupe institutionnel est composé de groupes d'étudiant·e·s, d'un chercheur universitaire et de trois organismes d'État, deux émanant du ministère de la Santé (Direction régionale de santé publique de Montréal et du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Ouest-de-l'Île), un du ministère de l'Éducation (Commission scolaire Marguerite-Bourgeoys) et Environnement Canada (Parcs Canada). Les mémoires déposées par les 5 groupes d'étudiant·e·s représentent des travaux réalisés dans le cadre d'un cours de premier cycle à l'Université du Québec à Montréal.

Annexe B : Les normes stationnement du règlement de zonage de l'Arrondissement de Lachine

Tableau B-1 : Normes minimales relatives aux cases de stationnements automobile selon l'usage

Usage	Normes minimales
Bureau, banque ou édifice à bureaux	Une (1) case par 40,0 mètres carrés de superficie de plancher
Centre commercial, supermarché ou magasin à rayons	Trois virgule soixante-quinze (3,75) cases par 93,0 mètres carrés de superficie de plancher. Lorsqu'un centre commercial est occupé également par des bureaux, on doit prévoir, en plus, une (1) case par 37,0 mètres carrés de superficie de plancher de bureau.
Habitation communautaire ou sociale	Un logement aménagé pour : <ul style="list-style-type: none"> • famille et personne vivant seule : zéro virgule soixante-quinze (0,75) case. • les personnes âgées : zéro virgule soixante-quinze (0,75) case; • les personnes ayant des problèmes de santé mentale ou autres : zéro virgule cinquante (0,50) case; • un bâtiment existant construit avant le 1er janvier 1980 : zéro virgule vingt-cinq (0,25) case.
Habitation unifamiliale, bifamiliale ou trifamiliale	Une (1) case par logement
Habitation multifamiliale	<ul style="list-style-type: none"> • de cinq (5) étages et moins : une virgule cinq (1,5) case par logement • de cinq (5) étages et plus : une (1) case par logement

Source : Arrondissement de Lachine 2015

Tableau B-2 : Normes minimales relatives aux cases de stationnements pour vélo selon l'usage

Usage	Normes minimales
Usages commerciaux, mixtes, industriels, publics et institutionnels	Un (1) unité pour vélos pour une superficie de 500m ²
Habitation de 10 logements et plus	Un (1) unité de stationnement pour vélos par groupe de 10 logements

Source : Arrondissement de Lachine 2015

Annexe C : Critères présents au règlement sur les PIIA de l'arrondissement de Lachine concernant la rétention et évacuation des eaux et les îlots de chaleurs

3.7.3.8 Effets environnementaux du projet

L'aménagement du projet est réalisé de manière à atteindre les objectifs suivants :

2561-9, a. 19.

3.7.3.8.1 Rétention et évacuation des eaux

Objectif 1 : Favoriser l'infiltration des eaux de pluie sur le site.

Critère 1 : Le système d'évacuation des eaux de pluie sur le site, incluant l'évacuation des eaux de pluie sur les toits et l'évacuation des eaux de pluie sur les voies publiques, permet préférablement de retenir et de laisser s'infiltrer dans le sol, *in situ*, la majorité des pluies tombant sur le site. Le débit après le développement n'est préférablement pas supérieur à celui avant le développement pour des pluies de fréquence 2 à 100 ans.

Objectif 2 : Minimiser le débit horaire des eaux de pluie hors du site en période de crue.

Critère 1 : Le système d'évacuation des eaux de pluie sur le site, incluant l'évacuation des eaux de pluie sur les toits et l'évacuation des eaux de pluie sur les voies publiques, permet préférablement de retenir temporairement, dans des bassins de rétention ou au moyen de toute autre technique adéquate, *in situ*, les pluies tombant sur le site, jusqu'à ce que celles qui ne s'infiltrent pas dans le sol puissent s'écouler progressivement sur une période de quelques jours.

2561-9, a. 19.

3.7.3.8.2 Îlots de chaleur

Objectif 3 : Minimiser les îlots de chaleur.

Critère 1 : Les voies de circulation à l'intérieur du terrain sont préférablement couvertes par des arbres représentant environ le quart de leur superficie, tout arbre pouvant compter pour 50 mètres carrés.

Critère 2 : Les stationnements extérieurs et les aires extérieures d'entreposage de véhicules automobiles sont préférablement couverts par des arbres représentant environ la moitié de leur superficie, tout arbre pouvant compter pour 50 mètres carrés.

Critère 3 : Les aires pavées au sol et les terrasses pavées sont réduites au minimum nécessaire à leur usage et sont préférablement couvertes par des arbres représentant environ la moitié de leur superficie, tout arbre pouvant compter pour 50 mètres carrés.

Critère 4 : Un bâtiment à toit plat est préférablement composé d'un toit vert d'une superficie équivalente à environ la moitié de la superficie de la toiture ou d'un toit blanc sur toute cette superficie.

Critère 5 : Les aires d'entreposage des bacs à déchets sont préférablement entourées d'arbres.

2561-9, a. 19.

Figure C-1 : Extraits relatifs à la rétention et évacuation des eaux et aux îlots de chaleur du Règlement numéro R-2561-3 sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale

Source : Arrondissement de Lachine 2004

Références

- Acertys Relations citoyennes. 2014. « Rapport synthèse de la démarche de consultation pour le programme particulier d'urbanisme (PPU) du secteur Lachine-Est. ».
- AECOM. 2015. « Élaboration de la politique de stationnement. Portrait, diagnostic et assistance à la rédaction de la politique. Rapport de diagnostic sur le stationnement. » 60334977. Montréal (Québec, Canada): Aecom. <http://www1.journaldemontreal.com/2015/06/stationnement.pdf>.
- Ambrey, Christopher, Jason Byrne, Tony Matthews, Aidan Davison, Chloe Portanger et Alex Lo. 2017. « Cultivating climate justice: Green infrastructure and suburban disadvantage in Australia. » *Applied Geography* 89: 52-60. doi:[10.1016/j.apgeog.2017.10.002](https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2017.10.002).
- Anguelovski, Isabelle, James Connolly et Anna Livia Brand. 2018. « From landscapes of utopia to the margins of the green urban life. » *City* 22 (3): 417-436. doi:[10.1080/13604813.2018.1473126](https://doi.org/10.1080/13604813.2018.1473126).
- Anguelovski, Isabelle, Linda Shi, Eric Chu, Daniel Gallagher, Kian Goh, Zachary Lamb, Kara Reeve et Hannah Teicher. 2016. « Equity Impacts of Urban Land Use Planning for Climate Adaptation: Critical Perspectives from the Global North and South. » *Journal of Planning Education and Research* 36 (3): 333-348. doi:[10.1177/0739456X16645166](https://doi.org/10.1177/0739456X16645166).
- Atelier Christian Tiffault. 2017. « Étude paysagère et patrimoniale du secteur de L'échangeur Saint-pierre. »
- Athena Yiannakou et Konstantina-Dimitra Salata. 2017. « Adaptation to Climate Change through Spatial Planning in Compact Urban Areas: A Case Study in the City of Thessaloniki. » University of Thessaloniki. https://www.researchgate.net/publication/313746169_Adaptation_to_Climate_Change_through_Spatial_Planning_in_Compact_Urban_Areas_A_Case_Study_in_the_City_of_Thessaloniki/citations.
- Baghaeipoor, Golnar et Nazanin Nasrollahi. 2019. « The Effect of Sky View Factor on Air temperature in High-rise Urban Residential Environments. » 6: 42-51. doi:[10.15627/jd.2019.6](https://doi.org/10.15627/jd.2019.6).
- Barnhill, K. et R. Smardon. 2012. « Gaining Ground: Green Infrastructure Attitudes and Perceptions from Stakeholders in Syracuse. » *Environmental Practice* 14 (1): 6-16.
- Bell, Sarah L., Catherine Leyshon et Cassandra Phoenix. 2019. « Negotiating nature's weather worlds in the context of life with sight impairment. » *Transactions of the Institute of British Geographers* 44 (2). John Wiley & Sons, Ltd: 270-283. doi:[10.1111/tran.12285](https://doi.org/10.1111/tran.12285).
- Benedict, M. et E. McMahon. 2006. *Green infrastructure -linking landscapes and communities*, Island Press. Washington.
- Bissonnette, J.-F., J. Dupras et D. Blouin. 2017. « Comment favoriser les infrastructures naturelles dans le Grand Montréal ? ». David Suzuki.
- Blanchard, Guilhem. 2017. « L'élaboration Des Choix Énergétiques Dans Les Projets Urbains, Entre Apprentissages et Négociations. L'exemple Des Prescriptions Immobilières à Bordeaux Saint-Jean Belcier. » *Géographie, Économie, Société* 19 (2). Lavoisier: 173-196.
- Böcker, Lars, Jan Prillwitz et Martin Dijst. 2013. « Climate Change Impacts on Mode Choices and Travelled Distances: A Comparison of Present with 2050 Weather Conditions for the Randstad Holland. » *Journal of Transport Geography* 28 (C). Elsevier: 176-185.

Bonard, Yves et Laurent Matthey. 2010. « Les éco-quartiers : laboratoires de la ville durable. Changement de paradigme ou éternel retour du même ? » *Cybergeo : European Journal of Geography*. CNRS-UMR Géographie-cités 8504. <http://journals.openedition.org/cybergeo/23202>.

Browning, Christopher R., Danielle Wallace, Seth L. Feinberg et Kathleen A. Cagney. 2006. « Neighborhood Social Processes, Physical Conditions, and Disaster-Related Mortality: The Case of the 1995 Chicago Heat Wave. » *American Sociological Review* 71 (4). SAGE Publications Inc: 661-678. doi:[10.1177/000312240607100407](https://doi.org/10.1177/000312240607100407).

Canoui-Poitrine, F., E. Cadot, A. Spira, et Groupe Régional Canicule. 2006. « Excess Deaths during the August 2003 Heat Wave in Paris, France. » *Revue D'épidémiologie Et De Santé Publique* 54 (2): 127-135. doi:[10.1016/s0398-7620\(06\)76706-2](https://doi.org/10.1016/s0398-7620(06)76706-2).

CDEC, Corporation de développement économique communautaire Lasalle-Lachine. 2017. « Lachine Est : vision d'une communauté - grandes lignes du plan directeur. ». <https://concertactionlachine.com/index.php/enjeux/>.

CEEDDGP. 2017. « L'aménagement des bâtiments dans une perspective de développement durable sur le territoire de la Ville de Montréal. »

Cervero, Robert, S. Murphy, C. Ferrell, N. Goguts, Y.-H. Tsai, G. Arrington, J. Boroski, J. Smith-Heimer, R. Golem, P. Peninger, E. Nakajima, E. Chui, R. Dunphy, M. Myers et S. McKay. 2004. « Transit-Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects. » *World Transit Research*. <https://www.worldtransitresearch.info/research/3066>.

Chelleri, Lorenzo, James J Waters, Marta Olazabal et Guido Minucci. 2015. « Resilience Trade-Offs: Addressing Multiple Scales and Temporal Aspects of Urban Resilience. » *Environment and Urbanization* 27 (1). SAGE Publications Ltd: 181-198. doi:[10.1177/0956247814550780](https://doi.org/10.1177/0956247814550780).

Chow, Winston T. L., Wen-Ching Chuang et Patricia Gober. 2012. « Vulnerability to Extreme Heat in Metropolitan Phoenix: Spatial, Temporal, and Demographic Dimensions. » *The Professional Geographer* 64 (2). Routledge: 286-302. doi:[10.1080/00330124.2011.600225](https://doi.org/10.1080/00330124.2011.600225).

CIMA+. 2017. « Étude d'impact sur les déplacements – Secteur Lachine-Est. » http://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P101/3.3_2017_etude_impacts_deplacements2.pdf.

Cloutier, Geneviève, Florent Joerin, Catherine Dubois, Martial Labarthe, Christelle Legay et Dominique Viens. 2015. « Planning adaptation based on local actors' knowledge and participation: a climate governance experiment. » *Climate Policy* 15 (4): 458-474. doi:[10.1080/14693062.2014.937388](https://doi.org/10.1080/14693062.2014.937388).

CMM. 2012. « Plan métropolitain d'aménagement et de développement. » Communauté métropolitaine de Montréal. <https://cmm.qc.ca/planification/plan-metropolitain-damenagement-et-de-developpement-pmad/>.

Conseil du patrimoine de Montréal et Comité Jacques-Viger. 2014. « Avis du Conseil du patrimoine de Montréal et du Comité Jacques-Viger : Programme particulier d'urbanisme - Quartier Lachine-Est. ». http://applicatif.ville.montreal.qc.ca/som-fr/pdf_avis_civ/pdfav21543.pdf

Coutard, Olivier. 2018. « Symbioses énergétiques à Vancouver. Action publique locale, innovations intermédiaires et potentiel de transition. » In *Villes sobres: Nouveaux modèles de gestion des ressources*, sous la dir. de Dominique Lorrain, Charlotte Halpern, et Catherine Chevauché, 73-92. Presses de Sciences Po (P.F.N.S.P.). <https://www.cairn.info/villes-sobres--9782724621907-page-73.htm>.

Coutard, Olivier et Jonathan Rutherford. 2009. « Les réseaux transformés par leurs marges : développement et ambivalence des techniques « décentralisées ». » *Flux* (76-77): 6-13.

Coutard, Olivier et Jonathan Rutherford. 2013. « Vers l'essor de villes « post - réseaux » : infrastructures, innovation sociotechnique et transition urbaine en Europe. » Dans *L'innovation face aux défis environnementaux de la ville contemporain*

Coutts, Andrew, Jason Beringer et Nigel Tapper. 2010. « Changing Urban Climate and CO2 Emissions: Implications for the Development of Policies for Sustainable Cities. » *Urban Policy and Research* 28 (1). Routledge: 27-47. doi:[10.1080/08111140903437716](https://doi.org/10.1080/08111140903437716).

Curtis, Carey et Jan Scheurer. 2010. « Planning for sustainable accessibility: Developing tools to aid discussion and decision-making. » *Progress in Planning* 74 (2): 53-106. doi:[10.1016/j.progress.2010.05.001](https://doi.org/10.1016/j.progress.2010.05.001).

Da Silva, Jo, Sam Kernaghan et Andrés Luque. 2012. « A systems approach to meeting the challenges of urban climate change. » *International Journal of Urban Sustainable Development* 4 (2). Taylor & Francis: 125-145. doi:[10.1080/19463138.2012.718279](https://doi.org/10.1080/19463138.2012.718279).

Dagenais, D., I. Thomas et S. Paquette. 2017. « Siting Green Stormwater Infrastructure in Neighbourhood to Maximize Secondary Benefits: Lessons Learned from a Pilot Project. » *Landscape Research, Special Issue on Green Infrastructures* 42 (2): 195-210. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/01426397.2016.1228861>.

Dagenais, Michèle. 2011. *Montréal et l'eau. Une histoire environnementale*, Éditions du Boréal. Association des amis de la Revue de Géographie de Lyon. <http://journals.openedition.org/geocarrefour/8556>.

Debizet, G., S. La Branche et A. Tabourdeau. 2016. « Transition énergétique dans les espaces urbanisés. Composer avec – ou recomposer – les régimes de l'énergie. » In *Scénarios de transition énergétique en ville. Acteurs, régulations, technologies*, 73-108. Paris: La Documentation française.

Debizet, Gilles, Antoine Tabourdeau, Caroline Gauthier et Philippe Menanteau. 2016. « Spatial Processes in Urban Energy Transitions: Considering an Assemblage of Socio-Energetic Nodes. » *Journal of Cleaner Production* 134. Special Volume: Transitions to Sustainable Consumption and Production in Cities: 330-341. doi:[10.1016/j.jclepro.2016.02.140](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.140).

Demard, Emmanuel. 2019. « Gestion des eaux – Lachine-Est. Rapport de stage cosupervisé par Sophie Duchesne et Sophie Van Neste de l'INRS, financé par Mitacs, Ouranos et la Ville de Montréal, dans le cadre du Labo Climat Montréal. »

Dewulf, Art. 2013. « Contrasting Frames in Policy Debates on Climate Change Adaptation. » *WIREs Climate Change* 4 (4): 321-330. doi:[10.1002/wcc.227](https://doi.org/10.1002/wcc.227).

Doré, Guy, Jean-Pascal Bilodeau, Papa Masseck Thiam et François Perron Drolet. 2014. « Impact des changements climatiques sur les chaussées des réseaux routiers québécois. » https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportDore2014_FR.pdf.

Dubois, Catherine. 2014. « Adapter les quartiers et les bâtiments au réchauffement climatique : une feuille de route pour accompagner les architectes et les designers urbains québécois. » <https://corpus.ulaval.ca/jspui/handle/20.500.11794/25461>.

Dupras, J., J.-F. Bissonnette, C. L'Ecuyer-Sauvageau et C. Simard. 2019. « Le rôle des infrastructures naturelles pour la gestion des eaux de ruissellement et des crues dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques. » *Le Naturaliste canadien* 143 (1): 25-31. doi:<https://doi.org/10.7202/1054114ar>.

El-Geneidy, A., A. Cerdá, R. Fischler et N. Luka. 2011. « Evaluating the Impacts of Transportation Plans Using Accessibility Measures. » *Canadian Journal of Urban Research* 20 (SUPPL. 1): 81-104.

Exo. 2017. « Gare du Canal. » *Exo*. <https://exo.quebec/fr/actualites/realisations/gare-du-canal>.

Faburel, Guillaume et Silvère Tribout. 2011. *Les quartiers durables sont-ils durables? De la technique écologique aux modes de vie*. Cosmopolitiques. http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0075/Temis-0075152/Cosmopolitiques_19_2011.pdf.

Farrington, John H. 2007. « The New Narrative of Accessibility: Its Potential Contribution to Discourses in (Transport) Geography. » *Journal of Transport Geography* 15 (5): 319-330. doi:[10.1016/j.jtrangeo.2006.11.007](https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2006.11.007).

Ferreira, A., E. Beukers et M.T. Brömmelstroet. 2012. « Accessibility Is Gold, Mobility Is Not: A Proposal for the Improvement of Dutch Transport-Related Cost-Benefit Analysis. » *Environment and Planning B: Planning and Design* 39 (4): 683-697. doi:[10.1068/b38073](https://doi.org/10.1068/b38073).

Ferreira, Antonio, Luca Bertolini et Petter Næss. 2017. « Immutability as resilience? A key consideration for transport policy and research. » *Applied Mobilities* 2 (1). Routledge: 16-31. doi:[10.1080/23800127.2017.1283121](https://doi.org/10.1080/23800127.2017.1283121).

Finewood, M. H., A. M. Matsler et J. Zivkovich. 2019. « Green Infrastructure and the Hidden Politics of Urban Stormwater Governance in a Postindustrial City. » *Annals of the American Association of Geographers* 109 (3): 909-925.

Fitzgerald, Joan et Jennifer Lenhart. 2016. « Eco-Districts: Can They Accelerate Urban Climate Planning? » *Environment and Planning C: Government and Policy* 34 (2). SAGE Publications Ltd STM: 364-380. doi:[10.1177/0263774X15614666](https://doi.org/10.1177/0263774X15614666).

Fol, Sylvie et Caroline Gallez. 2017. « Evaluer les inégalités sociales d'accès aux ressources Intérêt d'une approche fondée sur l'accessibilité. »: 20.

Fonds Écoleader. 2019. « Société de développement Angus. » *Fonds Écoleader*. 12 septembre. https://www.fondsecoleader.ca/entreprise_leader/sda/.

Gandy, Matthew. 2004. « Rethinking urban metabolism: water, space and the modern city. » *City* 8 (3): 363-379. doi:[10.1080/1360481042000313509](https://doi.org/10.1080/1360481042000313509).

Gandy, Matthew. 2014. *The Fabric of Space: Water, Modernity, and the Urban Imagination*. The MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/fabric-space>.

Graham, Leigh, Wim Debucquoy et Isabelle Anguelovski. 2016. « The influence of urban development dynamics on community resilience practice in New York City after Superstorm Sandy: Experiences from the Lower East Side and the Rockaways. » *Global Environmental Change* 40: 112-124. doi:[10.1016/j.gloenvcha.2016.07.001](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.07.001).

GRAME. 2016. « Pour un lien ferroviaire structurant reliant Lachine au centre-ville. »

GRAME, le CASUAL, et CRUIISP. 2013. « L'enjeu piéton du Quartier Saint-Pierre : la question des échelles. » Mémoire déposé à la Commission sur les transports et les travaux publics.

Groupe de travail sur l'aménagement du territoire et l'adaptation aux changements climatiques. 2019. « Plan d'électrification et de changements climatiques 2020-2030. » Gouvernement du Québec.

Harlan, Sharon L., Anthony J. Brazel, Lela Prashad, William L. Stefanov et Larissa Larsen. 2006. « Neighborhood Microclimates and Vulnerability to Heat Stress. » *Social Science & Medicine* (1982) 63 (11): 2847-2863. doi:[10.1016/j.socscimed.2006.07.030](https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.07.030).

Hjorthol, Randi. 2013. « Winter Weather – an Obstacle to Older People's Activities? » *Journal of Transport Geography* 28: 186-191. doi:[10.1016/j.jtrangeo.2012.09.003](https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.09.003).

Hodson, Mike et Simon Marvin. 2012. « Mediating Low-Carbon Urban Transitions? Forms of Organization, Knowledge and Action. » *European Planning Studies* 20 (3): 421-439. doi:[10.1080/09654313.2012.651804](https://doi.org/10.1080/09654313.2012.651804).

Huitema, Dave, William Neil Adger, Frans Berkhout, Eric Massey, Daniel Mazmanian, Stefania Munaretto, Ryan Plummer et Catrien C. J. A. M. Termeer. 2016. « The governance of adaptation: choices, reasons, and effects. Introduction to the Special Feature. » *Ecology and Society* 21 (3). <https://www.jstor.org/stable/26269946>.

INRS, Ouranos, et Ville de Montréal. 2011. « Analyse économique et synthèse de l'étude : Adaptation aux changements climatiques en matière de drainage urbain au Québec INRS-ETE – Ouranos – Ville de Montréal. »

INSPQ. 2009. « Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains revue de littérature. » Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique Québec. <http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/2007095>.

Joerin, Florent, Carole Desprès, André Potvin, Manuel Rodriguez, Geneviève Vachon et Marie-Hélène Vandermissen. 2014. « Changements climatiques et transformation urbaine : un projet de recherche-action pour renforcer la résilience de la Communauté métropolitaine de Québec. » Rapport final projet # 551006-XPI. Université Laval. https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportJoerin2014_FR.pdf.

Jour de la Terre. 2016. « Repenser le reboisement - guide stratégique pour l'augmentation de la canopée et de la résilience de la forêt urbaine de la Région métropolitaine de Montréal. » Gouvernement du Québec. <http://www.arbresurbains.uqam.ca/fr/guidereboisement/guide.php>.

Karvonen, Andrew. 2011. *Politics of Urban Runoff: Nature, Technology, and the Sustainable City*. The MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/politics-urban-runoff>.

Klinenberg, Eric. 2015. *Heat Wave*, Chicago and Illinois. Illinois, Chicago: University of Chicago Press. <https://www.press.uchicago.edu/ucp/books/book/chicago/H/bo20809880.html>.

Koetse, Mark J. et Piet Rietveld. 2009. « The Impact of Climate Change and Weather on Transport: An Overview of Empirical Findings. » *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 14 (3): 205-221. doi:[10.1016/j.trd.2008.12.004](https://doi.org/10.1016/j.trd.2008.12.004).

La Branche, Stéphane. 2015. « Gouvernance et jeux d'acteurs dans les écoquartiers -. » *innovatiO* (2 : Energies en (éco)quartier). <https://innovatio.univ-grenoble-alpes.fr/indexcd7b.html?id=138>.

Le Devoir. 2019. « Le modèle des ÉcoQuartiers: une «utopie réaliste». » *Le Devoir*. <https://www.ledevoir.com/societe/550081/le-modele-des-ecoquartiers-une-utopie-realiste>.

Lemay. 2019. « Élaboration de critères d'aménagement du domaine public et privé pour les rues Victoria Saint Joseph. » 17-0706-15_Lachine-Est.

Lemay. 2020. « Élaboration de critères d'aménagement du domaine public et privé pour les rues Victoria Saint Joseph. Version finale. » 17-0706-15_Lachine-Est.

Lindsay, Sally et Nicole Yantzi. 2014. « Weather, disability, vulnerability, and resilience: exploring how youth with physical disabilities experience winter. » *Disability and Rehabilitation* 36 (26). Taylor & Francis: 2195-2204. doi:[10.3109/09638288.2014.892158](https://doi.org/10.3109/09638288.2014.892158).

Lucas, Karen et Kate Pangbourne. 2012. « Chapter 11 Transport and Climate Change Policy in the United Kingdom: A Social Justice Perspective. » In *Transport and Climate Change*, sous la dir. de Tim Ryley et Lee Chapman, 2:287-312. Transport and Sustainability. Emerald Group Publishing Limited. doi:[10.1108/S2044-9941\(2012\)0000002014](https://doi.org/10.1108/S2044-9941(2012)0000002014). [https://doi.org/10.1108/S2044-9941\(2012\)0000002014](https://doi.org/10.1108/S2044-9941(2012)0000002014).

MacKinnon, Danny et Kate Driscoll Derickson. 2013. « From Resilience to Resourcefulness. A Critique of Resilience Policy and Activism. » *Progress in Human Geography* 37 (2): 253-270. doi:[10.1177/0309132512454775](https://doi.org/10.1177/0309132512454775).

Mailhot, Alain, Guillaume Talbot et Samuel Bolduc. 2019. « Évolution des régimes de précipitations en climat futur pour la région de Montréal. » Montréal (Québec): INRS.

Markolf, Samuel A., Christopher Hoehne, Andrew Fraser, Mikhail V. Chester et B. Shane Underwood. 2019. « Transportation resilience to climate change and extreme weather events – Beyond risk and robustness. » *Transport Policy* 74: 174-186. doi:[10.1016/j.tranpol.2018.11.003](https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.11.003).

Markus, Maarten et Federico Savini. 2016. « The implementation deficits of adaptation and mitigation: green buildings and water security in Amsterdam and Boston. » *Planning Theory & Practice* 17 (4). Routledge: 497-515. doi:[10.1080/14649357.2016.1210666](https://doi.org/10.1080/14649357.2016.1210666).

Marquis, Didier et Louise Hénault-Ethier. 2018. « Quel avenir pour les phytotechnologies au Québec ? Un rapport sur les forces, faiblesses, limites et opportunités des phytotechnologies. » Sous la dir. de Fondation David Suzuki. Fondation David Suzuki. <https://fr.davidsuzuki.org/publication-scientifique/quel-avenir-pour-les-phytotechnologies-au-quebec-un-rapport-sur-les-forces-faiblesses-limites-et-opportunités-des-phytotechnologies/>.

Matthews, T., J. A. Byrne et A. Y. Lo. 2015. « Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. » *Landscape and Urban Planning* 138: 155-163.

Meerow, Sara. 2020. « The Politics of Multifunctional Green Infrastructure Planning in New York City. » *Cities* 100: 102621. doi:[10.1016/j.cities.2020.102621](https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102621).

Meerow, Sara et Joshua P. Newell. 2016. « Urban resilience for whom, what, when, where, and why? » *Urban Geography* 40 (3). Routledge: 309-329. doi:[10.1080/02723638.2016.1206395](https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1206395).

MELCC. 2019. « Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de serre en 2017 et leur évolution depuis 1990. » Québec (Canada): Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale de la réglementation carbone et des données d'émission. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/changements/ges/2017/inventaire1990-2017.pdf>.

Mitchell, Bruce Coffyn et Jayajit Chakraborty. 2014. « Urban Heat and Climate Justice: A Landscape of Thermal Inequity in Pinellas County, Florida. » *Geographical Review* 104 (4). Routledge: 459-480. doi:[10.1111/j.1931-0846.2014.12039.x](https://doi.org/10.1111/j.1931-0846.2014.12039.x).

Mitchell, Jacob. 2018. « Cycling in a Changing Climate: An Examination of the Effects of Weather and Climate Change on Cycling Frequencies in Southern Ontario. » University of Waterloo. <https://uwspace.uwaterloo.ca/handle/10012/13024>.

MTMDET. 2018. « Politique de mobilité durable - 2030. » Gouvernement du Québec, ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports. https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/role_ministere/Pages/politique-mobilite-durable.aspx.

Negron-Pobleta, P. 2015. « Se déplacer en banlieue lorsqu'on est une femme âgée: une mobilité sous contraintes. » In *Formes de mobilités et inclusions : quelles relations?*, Presses de l'Université Laval, 193-224. Québec.

OCPM. 2019. « Rapport de consultation publique sur l'avenir du secteur Lachine-Est. » <https://ocpm.qc.ca/fr/Lachine-Est>.

Ouranos. 2015. « Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Édition 2015. » Montréal (Québec): Ouranos. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie1.pdf>.

Ouranos. 2016. « Guide sur les scénarios climatiques : Utilisation de l'information climatique pour guider la recherche et la prise de décision en matière d'adaptation. » Québec (Canada): Ouranos. https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/GuideScenarios2017_FR.pdf.

Paradis, Sophie (WWF-Canada) et Pascale (Vinci Consultants) Rouillé. 2017. « Bleue Montréal ou comment redonner vie aux cours d'eau de l'île. » présenté à Congrès Infra 2017. Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines. <https://ceriu.qc.ca/bibliotheque/bleue-montreal-comment-redonner-vie-aux-cours-eau-ile>.

Poitras et Aubry. 2004. « Étude historique du développement urbain. L'axe du Canal de Lachine – Partie Lachine et LaSalle. » Montréal (Québec): INRS-Urbanisation Culture Société.

Rayfield, B., J. Dupras, X. Francoeur, M. Dumitru, D. Dagenais, J. Vachon, A. Paquette, M. Lechowicz, C. Messier et A. Gonzalez. 2015. « Les Infrastructures vertes : Un outil d'adaptation aux changements climatiques pour le Grand Montréal. » Montréal: David Suzuki.

Ribot, Jesse. 2010. « Vulnerability does not fall from the sky: toward multiscale, pro-poor climate policy. » In *Social dimensions of climate change : equity and vulnerability in a warming world*, 47-74. The World Bank. <http://dr.ripe.org/english/documents/References/New%20documents%202014/Mearns%20&%20Norton%202010%20Social%20dimensions%20of%20climate%20change.pdf#page=73>.

Roy, Allison H., Seth J. Wenger, Tim D. Fletcher, Christopher J. Walsh, Anthony R. Ladson, William D. Shuster, Hale W. Thurston et Rebekah R. Brown. 2008. « Impediments and Solutions to Sustainable, Watershed-Scale Urban Stormwater Management: Lessons from Australia and the United States. » *Environmental Management* 42 (2): 344-359. doi:10.1007/s00267-008-9119-1.

Roy-Baillargeon, Olivier. 2017. « Le TOD contre la ville durable? Utiliser le transport collectif pour perpétuer le suburbanisme dispersé dans le Grand Montréal. » *Environnement Urbain / Urban Environment*. <http://eue.revues.org/1876>.

Ruiz, J., Y. Tremblay, M. Larocque, V. Cloutier et M. Ferlatte. 2015. « Eaux souterraines et aménagement du territoire. Défis et stratégie pour un transfert des connaissances réussi. » *Vecteur Environnement*. 46-51.

Schwanen, Tim. 2019. « Transport Geography, Climate Change and Space: Opportunity for New Thinking. » *Journal of Transport Geography* 81. Celebrating 25 Years of Journal of Transport Geography: 102530. doi:10.1016/j.jtrangeo.2019.102530.

Schwanen, Tim, David Banister et Jillian Anable. 2011. « Scientific Research about Climate Change Mitigation in Transport: A Critical Review. » *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 45 (10). A Collection of Papers: Transportation in a World of Climate Change: 993-1006. doi:10.1016/j.tra.2011.09.005.

Shaw, Robert. 2002. « The International Building Exhibition (IBA) Emscher Park, Germany: A Model for Sustainable Restructuring? » *European Planning Studies* 10 (1). Routledge: 77-97. doi:10.1080/09654310120099272.

Shi, Linda, Eric Chu, Isabelle Anguelovski, Alexander Aylett, Jessica Debats, Kian Goh, Todd Schenk, Karen C. Seto, David Dodman, Debra Roberts, J. Timmons Roberts et Stacy D. VanDeveer. 2016. « Roadmap towards Justice in Urban Climate Adaptation Research. » *Nature Climate Change* 6 (2): 131-137. doi:10.1038/nclimate2841.

Shove, Elizabeth, Mika Pantzar et Matt Watson. 2012. *The dynamics of social practice: everyday life and how it changes*. SAGE.

Souami, Taoufik. 2009. *Écoquartiers: secrets de fabrication. Analyse critique d'exemples européens*. Éditions Les Carnets de l'info.

Sousa, Christopher De. 2014. « The greening of urban post-industrial landscapes: past practices and emerging trends. » *Local Environment* 19 (10). Routledge: 1049-1067.
doi:[10.1080/13549839.2014.886560](https://doi.org/10.1080/13549839.2014.886560).

Soverdi et Ville de Montréal. 2012. « Plan d'action canopée 2012-2021. »
https://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/GRANDS_PARCS_FR/MEDIA/DOCUMENTS/PAC_JUIN_2012_FINAL.PDF.

Thomas, Isabelle et Nathalie Bleau. 2012. « Analyser la vulnérabilité sociétale et territoriale aux inondations en milieu urbain dans le contexte des changements climatiques, en prenant comme cas d'étude la Ville de Montréal. » Québec (Canada): Rapport final pour Ouranos.

Uejio, Christopher K., Olga V. Wilhelmi, Jay S. Golden, David M. Mills, Sam P. Gulino et Jason P. Samenow. 2011. « Intra-Urban Societal Vulnerability to Extreme Heat: The Role of Heat Exposure and the Built Environment, Socioeconomics, and Neighborhood Stability. » *Health & Place* 17 (2): 498-507.
doi:[10.1016/j.healthplace.2010.12.005](https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2010.12.005).

Vachon, J. 2016. « La prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans les politiques publiques de verdissement (2005-2015): le cas de Montréal. » Mémoire de maîtrise en urbanisme, Montréal: Université de Montréal. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16077>.

Van Neste, Sophie, Guillaume Lessard et Hélène Madénian. 2019. « L'action des villes canadiennes en matière de transition post-carbone. » In *Le fédéralisme canadien face aux enjeux environnementaux*, sous la dir. de Annie Chaloux et Hugo Séguin, Presses de l'Université du Québec, 147-162.

Van Neste, Sophie et Myriam Proulx. 2020. « Social expectations and meanings of the contribution of "community" geothermal projects in the urban energy transition in Montreal. » Communication au Colloque Energy communities, self-production, self-consumption: frameworks, practices and tools présenté le 7 juillet, conférences numériques. <https://ce-ec.sciencesconf.org/>.

Van Neste, Sophie et Jean-Philippe Royer. 2019. « Pièges et défis des quartiers écologiques. » *Relations* (804). Centre justice et foi: 27-28.

Ville de Montréal. 2005. « Plan d'urbanisme de Montréal, chapitre 9 : Arrondissement de Lachine. »
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=8117,89411590&_dad=portal&_schema=PORTAL.

Ville de Montréal. 2010. « Secteur Est de Lachine: potentiel de développement et principes d'aménagement. ». Division de l'urbanisme.

Ville de Montréal. 2015a. « Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques du réseau de drainage unitaire de Montréal. ». Service de l'eau.

Ville de Montréal. 2015b. « Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020. Les mesures d'adaptation. » Ville de Montréal.
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/paccam_2015-2020_lesconstats.pdf.

Ville de Montréal. 2015c. « Schéma d'aménagement et de développement de l'agglomération de Montréal. »

Ville de Montréal. 2016. « Analyse comparative préliminaire des impacts hydrauliques et de la qualité des eaux sur le Canal de Lachine suite aux redéveloppements du secteur Lachine-Est. ». Service de l'eau.

Ville de Montréal. 2017a. « Inventaire 2014 des émissions de GES de la collectivité montréalaise. » Montréal (Québec): Ville de Montréal, Service de l'environnement.
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/INVENT_GES_COLL_ACTIVITE_2014_VF.PDF.

Ville de Montréal. 2017b. « Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020. Les constats. Édition 2017. » Ville de Montréal.
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/paccam_2015-2020_lesconstats.pdf.

Ville de Montréal. 2017c. « Projet majeur de l'échangeur Saint-Pierre. Lignes directrices municipales. »

Ville de Montréal. 2018a. « Approbation pour le passage de la phase de justification à la phase de démarrage (DAP-A). » présenté à Présentation au Comité de coordination des projets d'envergure, Montréal (Québec). Service de la mise en valeur du territoire.

Ville de Montréal. 2018b. « Stratégie montréalaise pour une ville résiliente. » Montréal (Québec, Canada): Fondation Rockefeller. <https://resilient.montreal.ca/assets/doc/strategie-montreal-ville-resiliente-fr.pdf>.

Ville de Montréal. 2018c. « Secteur Lachine-Est : Document d'information. ». Service de l'urbanisme et de la mobilité. Déposé pour les consultations publiques de l'Office de consultation publique de Montréal.

Ville de Montréal. 2019a. « Habiter Montréal - Règlement pour une métropole mixte. » Web page. Ville de Montréal.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=9337,143039283&_dad=portal&_schema=PORTAL.

Ville de Montréal. 2019b. « Suivi du Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020. »
http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/SUIVIPLANADAPTATION2015-2020.PDF.

Ville de Montréal. 2019c. « Secteur Lachine-Est : Vision et principes de développement et d'aménagement. » présenté à Séance d'information de l'Office de consultation publique de Montréal, février, Lachine. <https://ocpm.qc.ca/fr/Lachine-Est/documentation>.

Ville de Montréal. 2019d. « Objectif Carboneutralité : Six nouveaux partenaires se joignent à la Ville de Montréal dans la lutte contre les changements climatiques. » Web page. *Communiqués*. Ville de Montréal.
http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=5798,42657625&_dad=portal&_schema=PORTAL&id=31752.

Ville de Montréal. 2019e. « Services professionnels / Élaboration de critères d'aménagement du domaine public et privé pour les rues Victoria et Saint-Joseph du secteur de Lachine-Est. ». Service de l'urbanisme et de la mobilité.

Vogel, Brennan et Daniel Henstra. 2015. « Studying local climate adaptation: A heuristic research framework for comparative policy analysis. » *Global Environmental Change* 31: 110-120. doi:[10.1016/j.gloenvcha.2015.01.001](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.01.001).

Wang, Yupeng, Umberto Berardi et Hashem Akbari. 2015. « Comparing the effects of Urban Heat Island Mitigation Strategies for Toronto, Canada. » *Energy and Buildings*. doi:[10.1016/j.enbuild.2015.06.046](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2015.06.046).

White, I. et A. Alarcon. 2009. « Planning Policy, Sustainable Drainage and Surface Water Management: A Case Study of Greater Manchester. » *Built Environment* 35 (4): 516-530. doi:[10.2148/benv.35.4.516](https://doi.org/10.2148/benv.35.4.516)

Chapitre 2 : Portrait des enjeux et contraintes de gestion des eaux pluviales à Lachine-Est en contexte de changements climatiques

Rédaction : Emmanuel Demard, avec la participation de Hélène Madénian
à la collecte de données

Direction : Sophie Duchesne et Sophie L. Van Neste

Résumé

Face aux changements climatiques, une augmentation de la fréquence et de l'amplitude des événements pluvieux est anticipée à Montréal, en particulier en ce qui concerne les événements pluvieux de catégorie extrême. Ces projections s'ajoutent au contexte du secteur de Lachine-Est, où les infrastructures de gestion des eaux actuelles sont insuffisantes pour le développement.

L'objectif de ce deuxième chapitre est de documenter les enjeux liés à la gestion de l'eau sur le secteur Lachine-Est. L'étude a été rédigée pour vulgariser les composantes techniques du dossier et synthétiser la somme d'études produites sur la gestion des eaux à Lachine-Est, afin de faciliter leur prise en compte dans les prochaines activités du Labo Climat Montréal et la planification du secteur.

Il y a d'abord un portrait du secteur et des infrastructures existantes pour la gestion de l'eau. Le réseau d'égout unitaire qui draine le secteur Lachine-Est est actuellement saturé lors de certains événements pluvieux, ce qui engendre des problématiques de surcharges dans les conduites et de débordements au canal de Lachine, limitant les possibilités d'y acheminer des eaux additionnelles. Ajouté à la contamination des sols et à leur faible potentiel d'infiltration, ce manque de capacité du réseau représente la principale contrainte au réaménagement. Pour rendre possible le projet à Lachine-Est, la solution mise de l'avant consiste à mettre en place un réseau pluvial séparatif afin de détourner les eaux pluviales ruisselées vers le canal de Lachine. Le cadre réglementaire et les normes à respecter pour la gestion des eaux pluviales sont présentés. Parcs Canada émet notamment des exigences restrictives quant à ce rejet d'eaux pluviales proposé, en particulier en ce qui concerne l'aspect qualitatif. Pour répondre à ces exigences, des pratiques d'infiltration et de traitement des eaux pluviales doivent être intégrées au secteur.

Les aménagements et infrastructures réalisés sur le site Jenkins sont ensuite présentés. Le site Jenkins constitue la portion de Lachine-Est déjà réaménagée (développement résidentiel). Afin de rendre possibles les développements sur le site Jenkins et de desservir l'occupation projetée, des interventions en matière de gestion des eaux usées et des eaux pluviales ont été réalisées. Les eaux usées sont collectées par un réseau d'égout local raccordé au réseau unitaire existant, soit le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau de la rue Victoria. En temps de pluie, un système de pompage assure le drainage des eaux usées vers le collecteur afin d'éviter des refoulements et des surcharges locales sur Jenkins. La gestion des eaux pluviales est assurée par un nouveau réseau pluvial séparatif connecté temporairement au collecteur. Un bassin de rétention souterrain et des infrastructures vertes assurent la retenue temporaire, l'infiltration et le traitement des eaux pluviales en amont du rejet au collecteur. Éventuellement, l'objectif envisagé serait de déconnecter le réseau pluvial du collecteur afin de rediriger le point de rejet au canal de Lachine; cette intervention serait réalisée une fois les réseaux d'égout et pluvial séparés à l'échelle de tout le secteur Lachine-Est.

Enfin, le chapitre décrit l'évolution du climat et des régimes de précipitations pour la région de Montréal, ainsi que les pratiques privilégiées par la Ville de Montréal dans ses documents pour y faire face. Afin de réduire les impacts, de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies extrêmes, sur le milieu urbain et sur les ouvrages d'eau existants, l'approche préconisée repose sur le déploiement de pratiques de gestion durable des eaux pluviales et sur les infrastructures vertes.

Table des matières

1. Introduction	121
2. Portrait du secteur Lachine-Est	122
2.1 Portrait général	122
2.1.1 Limites et localisation du secteur	122
2.1.2 Canal de Lachine	124
2.1.3 Emprise foncière	126
2.1.4 Occupation et qualité du sol	127
2.2 Infrastructures d'eau existantes	128
2.2.1 Réseau unitaire	128
2.2.2 Débordements au canal de Lachine	130
2.2.3 Gestion des débordements	132
2.2.4 Système de contrôle intégré des intercepteurs	132
3. Contraintes et enjeux liés à la gestion de l'eau	134
3.1 Enjeux #1 : Capacité limitée des ouvrages en place, densité élevée d'occupation projetée et manque d'infrastructures d'eau pour desservir le secteur face aux usages futurs après le réaménagement ..	134
3.1.1 Occupation projetée	134
3.1.2 Eau potable	136
3.1.3 Eaux usées et pluviales	136
3.2 Enjeux #2 : Débordements du réseau unitaire, débordements au canal de Lachine et ententes avec Parcs Canada.....	138
3.2.1 Débordements au canal.....	138
3.2.2 Séparation du réseau pluvial.....	139
3.2.3 Entente avec Parcs Canada	141
3.3 Enjeux #3 : Contamination des sols par l'activité industrielle antérieure et faibles possibilités d'infiltration	143
3.3.1 Contamination	144
3.3.2 Infiltration	145
3.4 Enjeux #4: Orientation vers les infrastructures vertes et les pratiques de gestion durable des eaux pluviales, verdissement du secteur Lachine-Est et adaptation aux changements climatiques	147
3.4.1 Orientations	147
3.4.2 Limites des infrastructures vertes	147

3.4.3 Secteur Lachine-Est	148
3.5 Enjeux #5: Cadre réglementaire à plusieurs niveaux : MELCC, Parcs Canada, Ville de Montréal et arrondissement de Lachine	149
3.5.1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques	149
3.5.2 Parcs Canada.....	150
3.5.3 Ville de Montréal	150
3.5.4 Arrondissement de Lachine.....	151
4. Aménagements réalisés sur le site Jenkins.....	152
4.1. Informations générales sur Jenkins.....	152
4.2 Infrastructures de gestion de l'eau sur Jenkins	154
4.2.1 Eau potable.....	154
4.2.2 Eaux usées	155
4.2.3 Eaux pluviales.....	157
4.2.3.1 Réseau séparatif	157
4.2.3.2 Bassin de rétention.....	159
4.2.3.3 Infrastructures vertes.....	159
4.2.3.4 Water square	160
4.2.3.5 Parc public.....	160
4.3 Cadre réglementaire	161
4.3.1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques	161
4.3.2 Règlement C-1.1.....	161
5. Changements climatiques et adaptation	161
5.1 Impacts des changements climatiques.....	161
5.2 Évolution des températures	164
5.2.1 Propriétés de l'atmosphère	164
5.2.2 Tendances observées et projetées pour l'agglomération de Montréal.....	164
5.3 Évolution des événements pluvieux	166
5.3.1 Tendances observées pour l'agglomération de Montréal	166
5.3.2 Prévisions sur les régimes de précipitations.....	166
5.4 Mesures d'adaptation	168
Annexe A : Résumé des études et des recommandations	172
Références.....	177

1. Introduction

L'objectif de cette étude est de documenter les enjeux liés à la gestion de l'eau sur le secteur Lachine-Est, qui fait l'objet d'un projet de requalification en vue d'y implanter un « écoquartier ». Les enjeux d'intérêt portent sur le drainage et la gestion des eaux pluviales dans le cadre d'une remise à niveau des infrastructures d'eau existantes. Les résultats de cette étude sont tirés de la lecture de documents préparés par la Ville de Montréal et des consultants ainsi que des entretiens avec des intervenants de la Ville, de l'arrondissement de Lachine et d'Ouranos. L'étude, réalisée dans le cadre d'un stage Mitacs, a été rédigée pour vulgariser les composantes techniques du dossier et synthétiser la somme d'études produites sur la gestion des eaux à Lachine-Est, pour faciliter leur prise en compte dans les prochaines activités du Labo Climat Montréal et dans la planification du secteur.

L'étude est divisée en quatre sections :

1. Portrait du secteur Lachine-Est (section 2) : Description du milieu physique et du milieu environnant. Présentation des infrastructures existantes en matière de gestion de l'eau.
2. Contraintes et enjeux liés à la gestion de l'eau (section 3) : Présentation des problématiques et des vulnérabilités du secteur face au projet de revitalisation. Description des critères à respecter.
3. Aménagements réalisés sur le site Jenkins (section 4) : Présentation des choix effectués en matière de gestion des eaux et des infrastructures qui ont été mises en place sur le site.
4. Changements climatiques et adaptation (section 5) : Description de l'évolution du climat et des régimes des précipitations en climat futur pour la région de Montréal. Description des recommandations et des pratiques d'adaptation privilégiées à la Ville de Montréal.

De plus, une synthèse des études et des recommandations qui portent sur la gestion de l'eau à Lachine-Est a été produite (disponible à l'Annexe A).

2. Portrait du secteur Lachine-Est

2.1 Portrait général

2.1.1 Limites et localisation du secteur

L'arrondissement de Lachine fait partie du bassin de drainage Saint-Pierre, qui draine aussi des secteurs faisant partie de quatre autres arrondissements et de quatre villes liées (arrondissements : Saint-Laurent, Côte-des-Neiges—Notre-Dame-de-Grâce, LaSalle et Le Sud-Ouest; villes liées : Côte-Saint-Luc, Montréal-Ouest, Westmount et Hampstead). Ce bassin est le plus grand bassin de drainage de Montréal; il occupe environ 11% du territoire de l'île et sa superficie s'élève à 5440 hectares (ha). L'île de Montréal comprend de nombreux bassins de drainage, tel que présenté à la figure 2.1. Les bassins illustrés en couleur sur cette figure sont drainés par un réseau de type unitaire⁵⁰ (environ 65% du territoire de l'île) et ceux en blanc sont drainés par un réseau de type séparatif. De façon générale, en milieu urbain, les bassins de drainage sont définis selon la topographie du territoire. Chaque bassin comporte un exutoire qui correspond au point de plus basse élévation. Le développement urbain est généralement organisé en fonction de la topographie afin de favoriser l'écoulement gravitaire du ruissellement et des eaux en conduites.

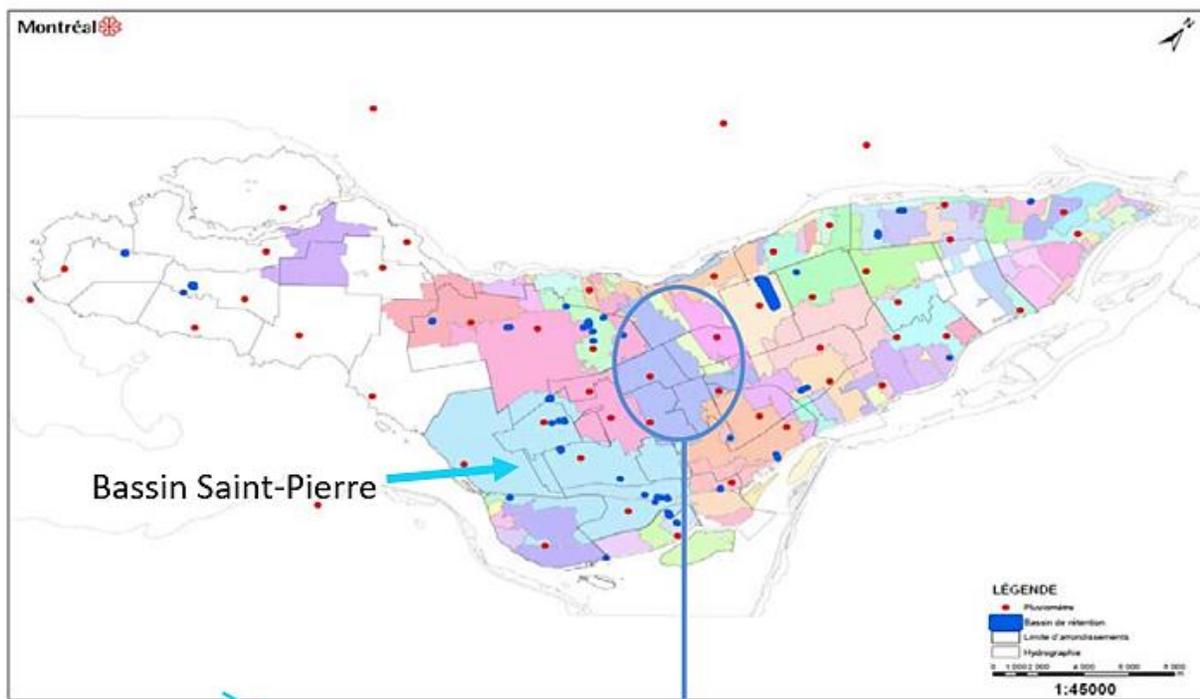


Figure 2.1 : Emplacement du bassin de drainage Saint-Pierre et autres bassins de drainage du réseau unitaire de la ville de Montréal

Source : Ville de Montréal 2015

⁵⁰ Eaux usées et pluviales collectées dans les mêmes conduites.

À l'échelle du bassin de drainage Saint-Pierre, la contribution du secteur Lachine-Est est très modérée en ce qui concerne la quantité d'eaux usées et d'eaux pluviales à gérer dans les collecteurs⁵¹ du réseau de la ville de Montréal. D'une part, ceci s'explique par la faible superficie du secteur, qui ne représente que 1,1% de celle du bassin de drainage Saint-Pierre (60 ha sur 5440 ha); la proportion des eaux pluviales ruisselées sur le secteur qui est collectée par le réseau est donc très minime. D'autre part, l'occupation et le taux d'activité qui y sont présents sont très faibles par rapport au reste du bassin; la proportion des eaux usées à collecter est donc également très faible.

Le secteur se situe dans une zone de basse élévation du bassin Saint-Pierre (figure 2.2), comme c'est le cas pour l'ensemble du canal de Lachine et de ses abords. Les quartiers situés au nord de Lachine-Est, comme la ville de Côte-Saint-Luc, se trouvent dans une zone plus élevée (en amont dans le bassin Saint-Pierre), ce qui favorise l'écoulement gravitaire en direction du canal.

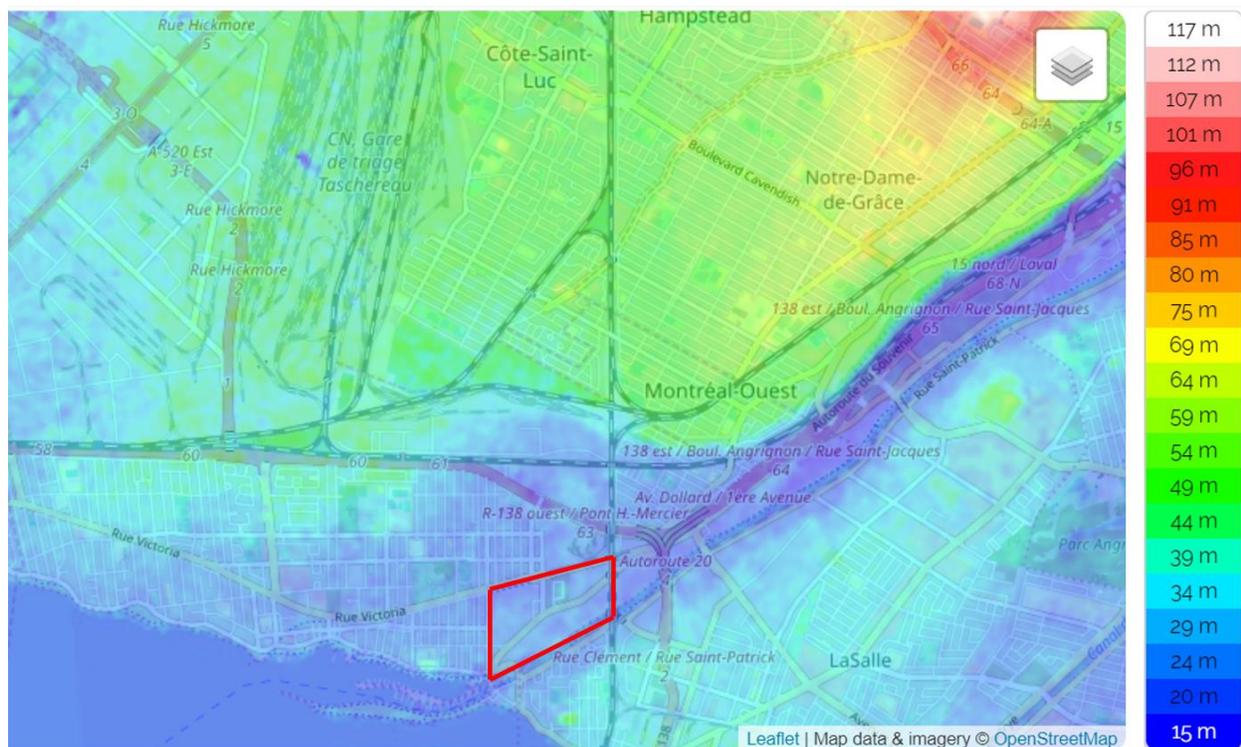


Figure 2.2 : Topographie du bassin Saint-Pierre et emplacement du secteur Lachine-Est

Source : topographic-map.com s.d.

⁵¹ Conduites de dimensions intermédiaires qui collectent les eaux usées locales des quartiers pour les acheminer vers les intercepteurs. Les intercepteurs acheminent ensuite les eaux usées vers la station d'épuration.

D'après la topographie locale du secteur Lachine-Est, le nord du boulevard Saint-Joseph se draine de façon gravitaire vers la rue Victoria, et le sud du boulevard Saint-Joseph se draine vers le canal de Lachine (figure 2.3).

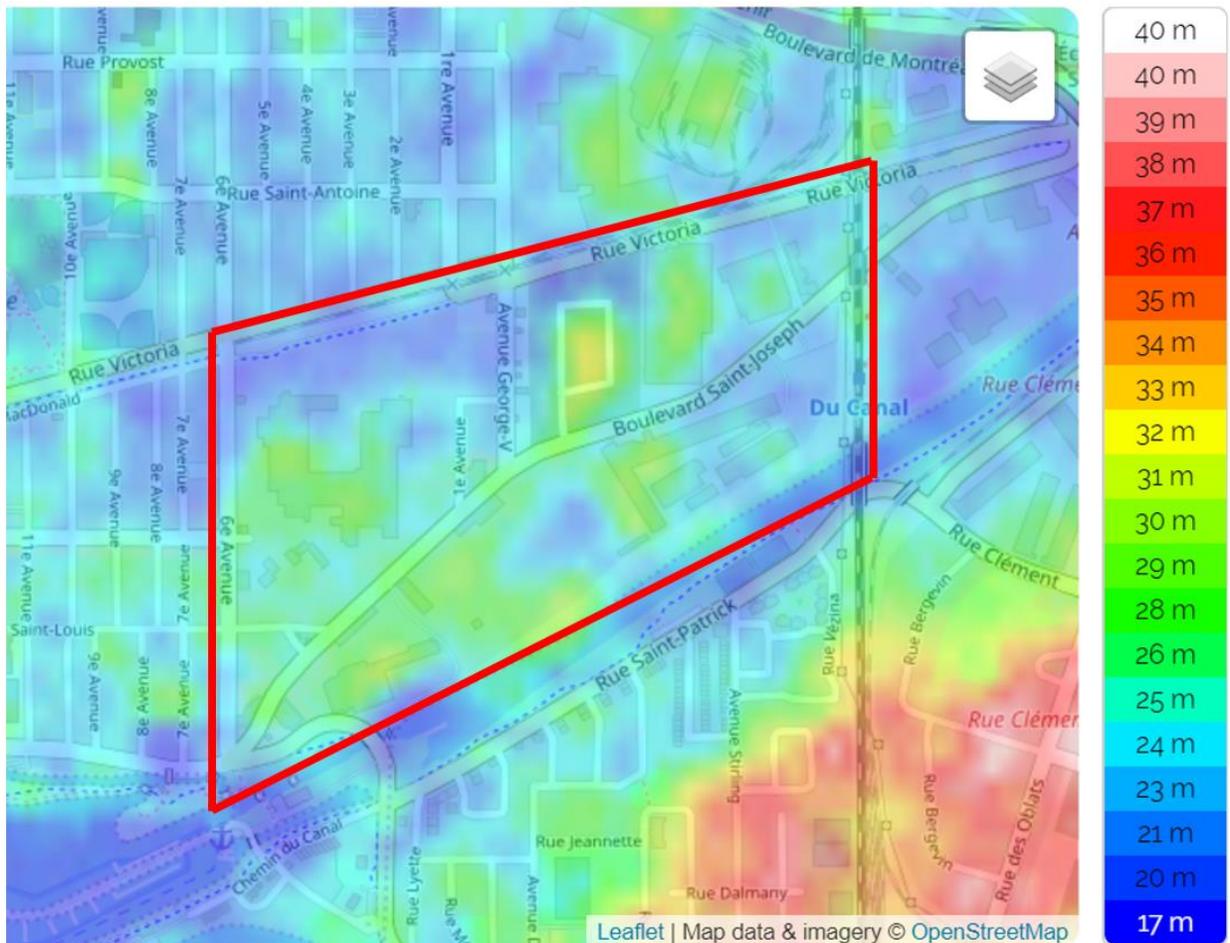


Figure 2.3 : Limites et topographie du secteur Lachine-Est

Source : topographic-map.com s.d.

2.1.2 Canal de Lachine

Le secteur est bordé par le canal de Lachine au sud sur une longueur de 1,2 km. Cette portion du canal, qui comporte une bordure végétalisée, est peu accessible et peu aménagée, contrairement à d'autres tronçons plus en amont, qui comportent des parcs et des voies publiques. La longueur totale du canal est de 14,5 km, partant du bassin Peel jusqu'au Vieux-Lachine, et sa largeur est de 45 m. À son extrémité ouest se trouve l'écluse n° 5 opérée par Parcs Canada et restaurée en 1998 (figure 2.4). Des travaux de réfection des murs de couronnement du canal ont été effectués récemment par Parcs Canada. Amorçés en 2015, ces travaux ont entre autres permis de procéder à la fermeture permanente de trois émissaires privés dirigés vers le canal qui étaient antérieurement en activité (figure 2.5). Ces émissaires avaient pour fonction de drainer les eaux pluviales non traitées d'une partie du secteur située au sud du boulevard Saint-Joseph (16,8 ha, soit 28% du secteur Lachine-Est) où la topographie du terrain favorise un écoulement gravitaire en direction du canal.

Le canal de Lachine est reconnu pour sa valeur patrimoniale et pour son rôle majeur dans le développement industriel du secteur. Il a été désigné comme lieu historique national du Canada en 1929 et a été rouvert à la navigation de plaisance en 2002. Il représente maintenant un lieu d'attrait pour de nombreuses activités récréotouristiques et revêt une importante valeur paysagère.



Figure 2.4 : Canal de Lachine et emplacement de l'écluse n°5

Source : Parcs Canada 2019



Figure 2.5 : Emplacement des trois émissaires désormais fermés et surface antérieurement drainée par ceux-ci

Source : Ville de Montréal 2016a

2.1.3 Emprise foncière

La Ville de Montréal possède très peu d'emprise foncière sur le secteur (figure 2.6). La majorité des terrains sont la propriété des entreprises présentes ou anciennement présentes sur le secteur telles que Dominion Bridge, Cintube, Arcelor-Mittal, Allis-Chalmers et MAAX (en orange sur la figure 2.6). Le canal de Lachine ainsi que ses abords sont gérés par Parcs Canada (en vert). Un terrain situé au nord-est près de la ligne du Canadien Pacifique appartient à Hydro-Québec (en bleu). Quelques lots près de la 6^e Avenue ainsi que l'ancien terrain de l'entreprise Jenkins, situé dans la portion Nord du boulevard Saint-Joseph, sont des propriétés privées d'occupation résidentielle (en jaune). Le site résidentiel Jenkins du projet VillaNova, dont la construction a débuté en 2018 sur l'ancien terrain de l'entreprise Jenkins, est la première phase du projet de développement immobilier réalisé dans le cadre de la requalification du secteur Lachine-Est. La planification du site Jenkins a démarré en 2014, c'est-à-dire avant que le réaménagement de Lachine-Est soit reconnu comme un grand projet à la Ville de Montréal (juin 2015).

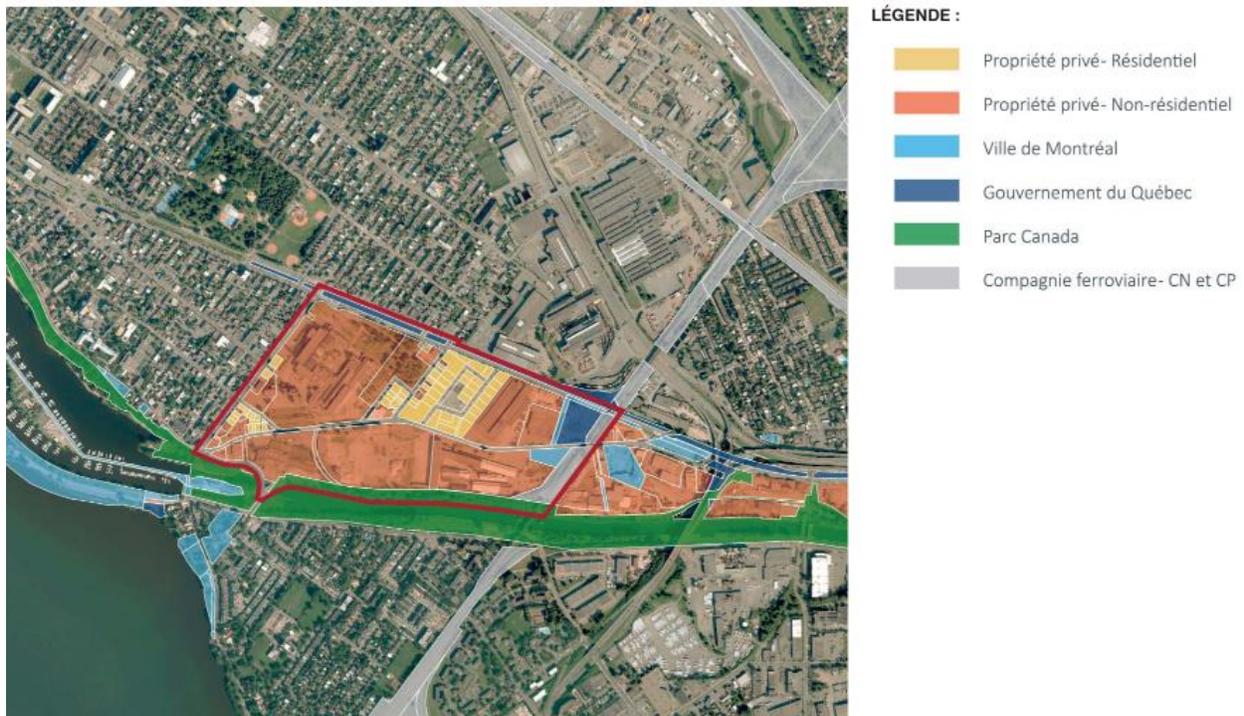


Figure 2.6 : Emprise foncière sur le secteur

Source : Ville de Montréal 2019b

La figure 2.7 présente l'emplacement et la limite de propriété des entreprises sur le secteur où l'année, entre parenthèses, correspond à l'année de fin des activités de celles-ci. Les entreprises Cintube et MAAX sont toujours en activité sur le secteur.



Figure 2.7 : Emplacement des entreprises en activité ou anciennement en activité sur le secteur
Source : Ville de Montréal 2019b

2.1.4 Occupation et qualité du sol

Dans son ensemble, le secteur comporte très peu d'espaces verts et d'aires publiques. Le sol est imperméable sur environ 60% de la surface et se compose majoritairement de surfaces bâties, d'asphalte et de béton. Les sols existants sous la surface sont fortement contaminés de façon générale en raison des activités industrielles antérieures. Entre autres, cette contamination a été constatée par l'arrondissement de Lachine lors d'interventions effectuées sur le site Jenkins en 2017 dans le cadre du projet VillaNova ainsi que par Vinci Consultants lors de l'élaboration du Plan directeur des infrastructures d'égout et d'aqueduc sur le site Arcelor-Mittal-Cintube, en 2014. Par ailleurs, les possibilités d'infiltration sont évaluées comme étant faibles selon l'étude de cartes géologiques générales du secteur (Vinci Consultants 2019). En effet, le secteur, tout comme l'île de Montréal de façon générale, présente des sols de nature argileuse.

Le milieu bâti existant se compose majoritairement d'infrastructures industrielles abandonnées ou sous-utilisées (bâtiments, ponts roulants, antennes ferroviaires, etc.) dont plusieurs témoignent du dynamisme industriel antérieurement présent sur le secteur. Le secteur se caractérise ainsi par son patrimoine bâti et par son patrimoine archéologique, et il est identifié comme un « ensemble industriel d'intérêt » et un « secteur d'intérêt archéologique à fort potentiel » dans le Plan d'urbanisme révisé en 2016.

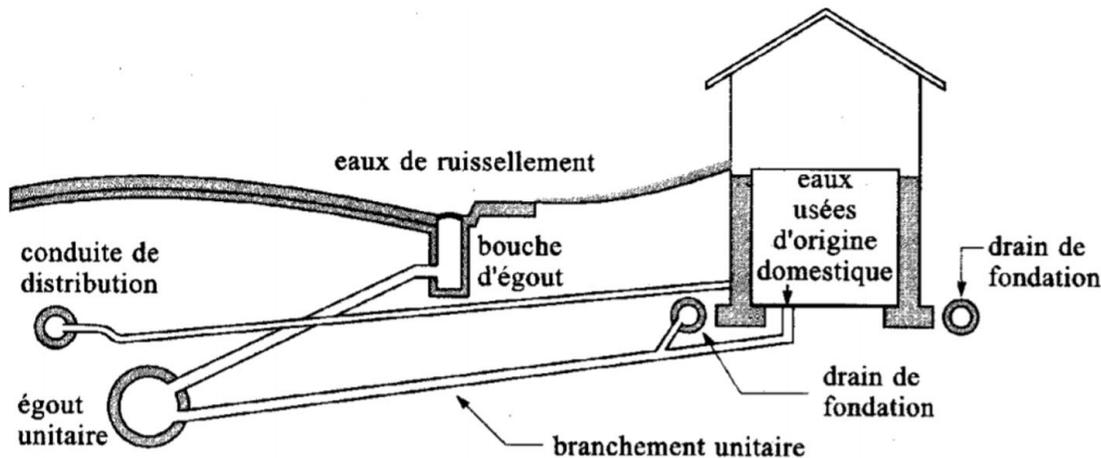
Les eaux du collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau se déversent vers l'intercepteur sud-est, qui les achemine ensuite à la Station d'épuration J.-R. Marcotte située dans l'est de l'île. Cette station est l'une des cinq plus grandes stations d'épuration au monde. L'ensemble du réseau d'intercepteurs de l'île a une longueur totale de 115 km (figure 2.9). L'île de Montréal est desservie par un réseau unitaire sur environ 65% de son territoire, soit la portion centre ainsi que les plus vieux quartiers (en gris sur la figure 2.9). Le reste du territoire comporte un réseau séparatif (en vert).



Figure 2.9 : Intercepteurs, station d'épuration et portions de l'île desservies par un réseau unitaire et par un réseau séparatif

Source : Ville de Montréal 2019a

La figure 2.10 présente un schéma des branchements de service et des conduites pour un réseau unitaire traditionnel. L'ensemble des eaux usées ainsi que les eaux pluviales provenant des drains de fondation, des gouttières de toits et des puisards de rues sont acheminées vers l'égout unitaire. Les conduites d'aqueduc et d'égout sont généralement placées sous la chaussée suivant la trame de rues d'un quartier. L'aqueduc est toujours placé au-dessus de l'égout pour éviter une contamination de l'eau potable en cas de bris des conduites.



© Brière, 2012

Figure 2.10 : Schéma des branchements de service et des conduites pour un réseau unitaire

Source : Brière 2012

2.2.2 Débordements au canal de Lachine

Le collecteur Côte-Saint-Luc, qui achemine les eaux usées et pluviales de quartiers du bassin de drainage Saint-Pierre situés au nord (en amont) de Lachine-Est, se déverse au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau en un point de raccordement localisé à l'est du secteur. Un émissaire de surverse situé près de ce point de raccordement, l'émissaire Rockfield⁵² (figure 2.11), permet de faire dévier le surplus du collecteur Côte-Saint-Luc vers le canal de Lachine lorsque la capacité maximale du collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau est atteinte (figure 2.12). De tels débordements, dont la fréquence varie entre 3 et 7 fois par année selon le suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE) du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)⁵³, surviennent lors de certains événements pluviaux importants. Lors de tels événements, les eaux pluviales s'additionnent aux eaux usées déjà présentes dans les conduites, provoquant des débits importants dans celles-ci. Cette situation entraîne le débordement d'eaux usées non traitées (diluées par les eaux pluviales) dans le canal.

⁵² Nom de l'ouvrage : 4370-05D Trop-plein Rockfield (MTL-32 pour Environnement Canada et MTL-113 pour le SOMAEU). Voir le Portail des données ouvertes de la Ville de Montréal.

⁵³ Tel que précisé par la Direction des réseaux d'eau – DRE (anciennement la Direction de la gestion stratégique des réseaux d'eau DGSRE) dans l'Analyse comparative préliminaire des impacts hydrauliques et de la qualité des eaux sur le Canal de Lachine suite aux redéveloppements du secteur Lachine-Est, Ville de Montréal 2016d.

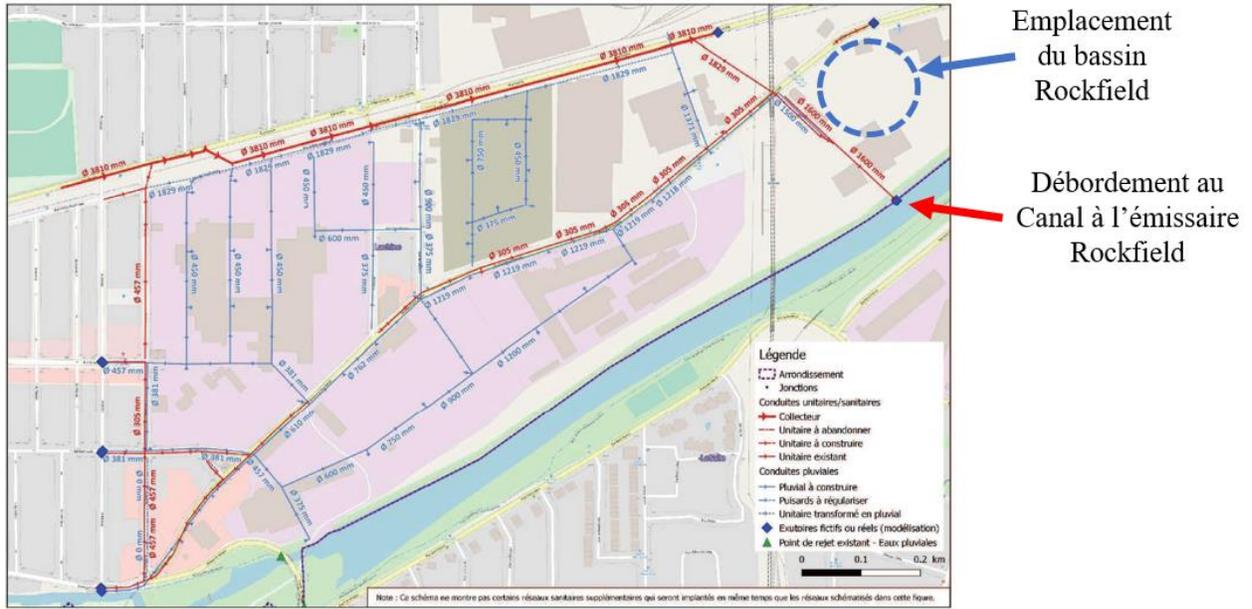


Figure 2.11 : Réseau d'égout unitaire existant (conduites en rouge) et point de rejet au canal de Lachine via l'émissaire Rockfield

Source : Ville de Montréal 2019a

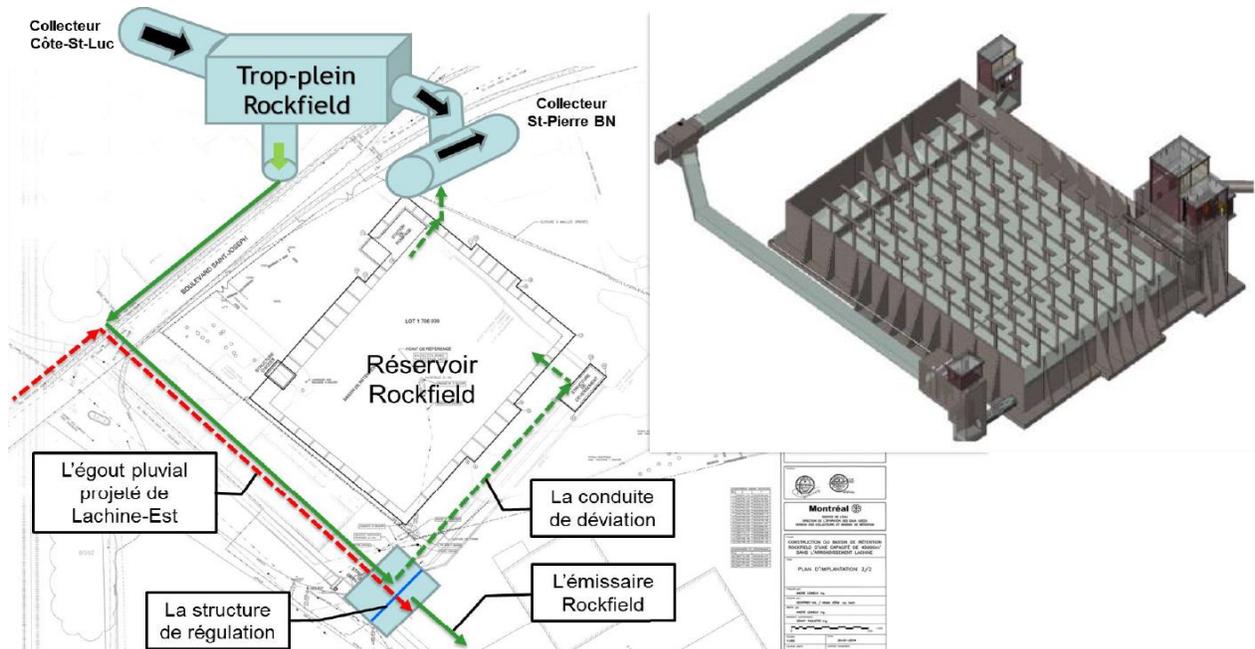


Figure 2.12 : Collecteurs, bassin Rockfield et raccords

Source : Ville de Montréal 2016d

2.2.3 Gestion des débordements

Le bassin Rockfield, localisé à l'est du secteur (figure 2.11) est une structure souterraine d'une capacité de 45 000 m³ (équivalent à 12 piscines olympiques) dont la mise en service est prévue pour 2020. Ce bassin permet d'emmagasiner temporairement les eaux usées et pluviales du collecteur Côte-Saint-Luc afin de contrôler les surverses au canal de Lachine qui se produisent à l'émissaire Rockfield. L'objectif est d'éliminer les débordements pour des événements pluvieux de récurrence inférieure à 5 ans et de réduire les débordements lors d'événements plus rares.

En temps de pluie, l'excès des eaux usées et pluviales dans le collecteur Côte-Saint-Luc sera dirigé vers le bassin Rockfield via une conduite de déviation reliant la structure de régulation⁵⁴ au bassin (figure 2.12). Ces eaux seront d'abord emmagasinées temporairement dans le bassin puis redirigées par pompage vers le collecteur après l'épisode de pluie.

Ce bassin vient s'ajouter aux nombreux ouvrages de rétention déjà présents sur l'île de Montréal. Il est important de mentionner que sa mise en place a été prévue pour répondre aux problématiques de déversements occasionnés au canal, et ce, indépendamment du projet de réaménagement du secteur Lachine-Est. L'ouvrage n'est donc pas conçu pour gérer un volume d'eau additionnel en provenance de Lachine-Est suite au réaménagement.

2.2.4 Système de contrôle intégré des intercepteurs

Le bassin Rockfield sera géré en temps réel par le système de contrôle automatisé CIDI (Contrôle intégré des intercepteurs) pour la régulation et l'interception des eaux usées. Opéré à la Station d'épuration, ce système permet d'exploiter le maximum de capacité de transport et de rétention du réseau de la Ville de Montréal afin de minimiser les débordements au milieu récepteur lors de précipitations importantes. Des opérations telles que la modulation des vannes d'isolement ainsi que la déviation des eaux excédentaires vers des bassins de rétention sont effectuées. Pour assurer un contrôle adéquat, le système est coordonné en fonction de données provenant de pluviomètres de la Ville, de mesures en réseau, d'images radar et de prévisions d'Environnement Canada. Le réseau de l'île de Montréal comporte 162 ouvrages de surverses (figure 2.13), dont les 36 plus importants sont opérés par le système CIDI; les autres sont opérés de façon statique, c'est-à-dire sans contrôle.

Grâce à la gestion par le système CIDI, la Direction d'épuration des eaux usées (DÉEU) s'assure que la capacité maximale de pompage à la Station d'épuration J.-R. Marcotte (88 m³/s) n'est jamais dépassée. Lorsque le débit dans les intercepteurs excède cette capacité, les trop-pleins du réseau de l'île de Montréal sont débordés en amont de celle-ci via les nombreux ouvrages de surverse existants (dont l'émissaire Rockfield).

⁵⁴ À un ouvrage de débordement, il s'agit de la structure qui divise l'affluent d'eaux usées et pluviales en débit intercepté et en débit débordé.



Figure 2.13 : Ouvrages de surverses et principales conduites du réseau unitaire de la ville de Montréal
Source : Ville de Montréal 2015

3. Contraintes et enjeux liés à la gestion de l'eau

À la lecture d'études produites par la Ville de Montréal et par des consultants au sujet du réaménagement du secteur Lachine-Est, cinq enjeux ont été identifiés en ce qui a trait à la gestion des eaux : la capacité des ouvrages en place, les débordements au canal de Lachine, la qualité des sols, l'orientation vers les infrastructures vertes et la réglementation. Les sections 3.1 à 3.5 en font la description.

3.1 Enjeux #1 : Capacité limitée des ouvrages en place, densité élevée d'occupation projetée et manque d'infrastructures d'eau pour desservir le secteur face aux usages futurs après le réaménagement

3.1.1 Occupation projetée

Le projet de requalification du secteur Lachine-Est vise à transformer la friche industrielle existante en quartier résidentiel à usages mixtes. Le secteur Lachine-Est, défini comme un « secteur industriel », est donc prévu être requalifié par les vocations « secteur d'activités diversifiées » et « secteur d'emplois » selon le Plan d'urbanisme modifié en 2016 (figure 3.1).

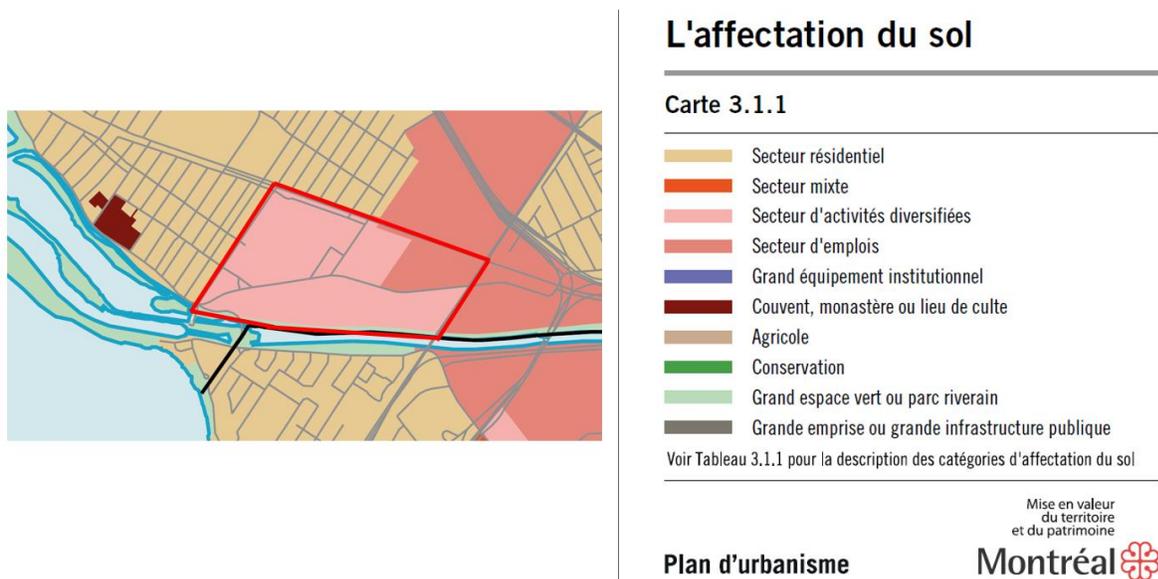


Figure 3.1 : Nouvelles affectations de Lachine-Est selon le Plan d'urbanisme révisé

Source : Ville de Montréal 2016b

La portion à vocation « activités diversifiées » (en rose pâle sur la figure 3.1) doit être convertie en secteur mixte comportant une occupation à dominance résidentielle ainsi que des services institutionnels et commerciaux. Les développements immobiliers dans cette portion du secteur projettent de faire un ajout de 3 400 à 4 800 logements en 6 phases dont la capacité d'accueil est d'environ 10 000 résidents. La densité moyenne d'occupation est fixée à 2,2 personnes/logement selon une projection préliminaire du Service de l'urbanisme et de la mobilité (Ville de Montréal 2019b).

La Ville de Montréal souhaite également mettre en place un pôle civique au sein de cette portion du secteur, c'est-à-dire un espace public comportant un centre sportif, un centre communautaire et une institution scolaire. L'emplacement proposé pour ce pôle civique correspond au site actuel de l'entreprise Cintube, situé dans l'ouest du secteur, au sud du boulevard Saint-Joseph. La portion dédiée à la vocation « secteur d'emplois » (en rose foncé sur la figure 3.1) n'est présente que sur une certaine partie du secteur située au nord du boulevard Saint-Joseph, à proximité de la ligne du Canadien Pacifique. Cette portion est peu favorable à une transformation à des fins résidentielles puisqu'il y a encore des activités industrielles légères sur le site.

Tel qu'indiqué au Plan d'urbanisme révisé en 2016, la densité résidentielle minimale requise pour Lachine-Est est de 80 logements par hectare brut (Ville de Montréal 2016b). Une telle densité est considérée comme une option avantageuse et rentable pour la requalification du secteur. À titre comparatif, le seuil de densité indiqué pour les secteurs à construire ou à transformer de l'agglomération de Montréal varie entre 30 et 150 log/ha. Dans le cadre des projets de développement immobilier à Lachine-Est, la densité d'occupation projetée est plus élevée que ce seuil de 80 log/ha, comme c'est le cas pour le site résidentiel Jenkins débuté en 2018, qui prévoit 109 log/ha, soit 625 unités d'habitation sur une superficie de 5,7 hectares. Selon les projections préliminaires du Service de l'urbanisme et de la mobilité (Ville de Montréal 2019b), la densité sur d'autres sites à réaménager sur le secteur Lachine-Est est encore plus élevée, comme pour le site Allis-Chalmers, situé au sud-ouest du boulevard Saint-Joseph, où il y aurait entre 140 et 161 log/ha (Ville de Montréal 2019b).

Une telle occupation projetée cause une augmentation importante des débits d'eau potable à fournir ainsi que des débits d'eaux usées et pluviales à collecter. Les infrastructures d'eau existantes sur ce secteur, prévues au départ pour favoriser l'activité industrielle, sont maintenant insuffisantes pour répondre aux usages proposés. Par conséquent, une desserte en infrastructures additionnelles est nécessaire, en particulier en ce qui concerne les eaux usées et pluviales. À noter que, d'une part, la hausse des débits d'eau potable à distribuer et des débits d'eaux usées à collecter dépend du nombre d'habitants ainsi que de l'ampleur des activités institutionnelles et commerciales prévues sur le secteur⁵⁵. D'autre part, la hausse des débits d'eaux pluviales à gérer provient du milieu bâti (drains de fondation et gouttières), ainsi que du ruissellement sur les nouvelles surfaces imperméables (chaussées, trottoirs, stationnements privés, etc.)⁵⁶.

⁵⁵ Au Québec, la quantité totale d'eau potable distribuée par personne par jour s'élève à 530 L/pers/jour (incluant les usages domestiques, industriels, commerciaux et institutionnels). Voir le Rapport annuel de l'usage de l'eau potable 2017 de la Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation, 2019, p. 5. La consommation domestique en milieu urbain s'élève à environ 250 L/pers/jour et les débits d'eaux usées domestiques collectés se situent entre 200 et 225 L/pers/jour. Voir Distribution et collecte des eaux, François G. Brière, Presses internationales Polytechnique, 3e édition, 2012.

⁵⁶ Étant donné que le secteur actuel est une friche industrielle comportant déjà un fort taux d'imperméabilisation (toitures, surfaces pavées, etc.), il est possible que les débits d'eaux pluviales à gérer avant et après le redéveloppement soient sensiblement les mêmes.

3.1.2 Eau potable

En ce qui concerne l'eau potable, la conduite maîtresse existante sur la rue Victoria (600 mm, 1953) est adéquate pour alimenter le secteur réaménagé et pour assurer la protection incendie du milieu bâti. Cependant, deux actions sont requises pour compléter les aménagements : le prolongement de l'aqueduc existant afin de desservir les nouveaux lotissements ainsi que le remplacement et le redimensionnement de la conduite existante sur le boulevard Saint-Joseph (200 mm, 1896), qui est en fin de vie utile et dont la capacité est insuffisante.

3.1.3 Eaux usées et pluviales

Concernant la gestion des eaux usées et pluviales, la situation requiert plus d'attention. En effet, le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau, sur la rue Victoria, ne dispose pas de la capacité résiduelle suffisante pour collecter les eaux usées et pluviales additionnelles associées au réaménagement du secteur (Service de l'eau, 2019). Ce collecteur a été installé en 1959, et le secteur Lachine-Est ainsi que les autres quartiers drainés par celui-ci se sont développés et se sont densifiés depuis sa conception, de sorte qu'il se retrouve maintenant à l'état « saturé » lors de certains événements pluvieux. Ainsi, d'une part, les événements pluvieux intenses entraînent actuellement des surcharges⁵⁷ sur le réseau unitaire. Selon la Direction d'épuration des eaux usées, le collecteur est surchargé dans les environs de Lachine-Est lors des pluies de récurrence supérieure à 2 ans (Ville de Montréal 2016a) et pour des durées pouvant aller jusqu'à 2 heures (Vinci Consultants 2014). Ces surcharges ont des répercussions hydrauliques sur les conduites locales du réseau unitaire. D'autre part, certains événements pluvieux causent des débordements⁵⁸ sans traitement au canal de Lachine par l'évacuation du trop-plein du réseau unitaire à l'émissaire Rockfield.

Par conséquent, la hausse des débits liée au réaménagement entraînerait des sollicitations additionnelles pour le réseau unitaire, impliquant ainsi une augmentation des débordements au canal et, dans certains cas, des risques de refoulement (DÉEU⁵⁹ 2016). En principe, le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau possède des dimensions suffisantes pour gérer adéquatement, **en temps sec**, les eaux usées actuelles ainsi que les eaux usées liées au redéveloppement du secteur (CDGU 2019)⁶⁰. La problématique des surcharges et des débordements s'applique en temps de pluie, lorsque les eaux pluviales viennent s'ajouter aux eaux usées présentes dans le collecteur (figure 3.3); ce qui représente d'ailleurs une des principales limites au projet de réaménagement de Lachine-Est, nécessitant la recherche de solutions techniques viables.

⁵⁷ Surcharges : Lorsque les conduites atteignent leur pleine capacité et qu'elles ne sont pas en mesure de drainer tout le débit envoyé vers celles-ci. Les surcharges surviennent généralement dans les conduites des réseaux d'égout locaux (petits diamètres). Elles engendrent des risques de refoulement dans les bâtiments vulnérables (dépourvus de clapet anti-retour) et, dans certaines situations, d'inondations dans les rues par la remontée de l'eau jusqu'en surface des regards. Elles peuvent également fragiliser le réseau d'égout, qui n'est généralement pas conçu pour drainer des écoulements sous pression (voir figure 3.2).

⁵⁸ Les débordements visent à prévenir les surcharges dans le réseau unitaire, en évacuant les surplus d'eaux combinées (eaux usées et pluviales) vers le milieu récepteur (fleuve Saint-Laurent au sud et Rivières-des-Prairie au nord). Ils permettent d'éviter la surcharge des intercepteurs et de limiter à 88 m³/s le débit d'entrée à la station d'épuration J.-R. Marcotte.

⁵⁹ Direction d'épuration des eaux usées du Service de l'eau de la Ville de Montréal.

⁶⁰ Office de consultation publique de Montréal -Secteur Lachine-Est, CDGU – Ingénierie urbaine, 2019, p. 4.

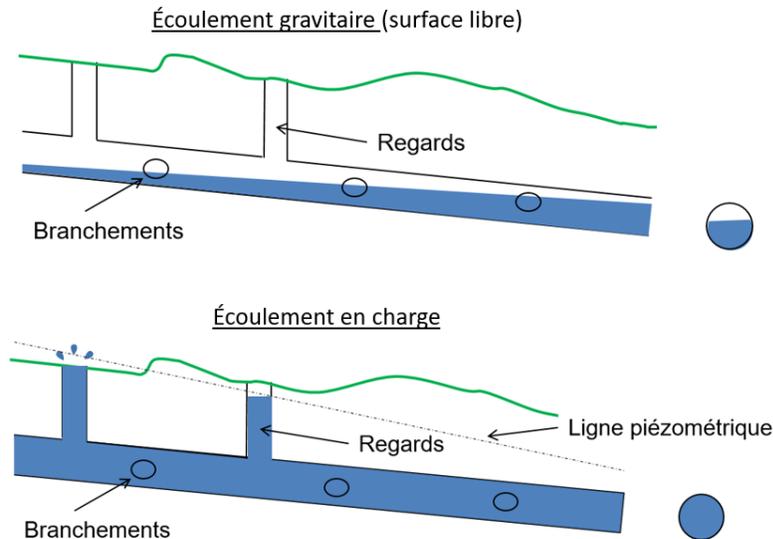


Figure 3.2 : Différences entre un écoulement à surface libre et un écoulement en charge dans les conduites

Source : INRS, Ouranos, et Ville de Montréal 2019

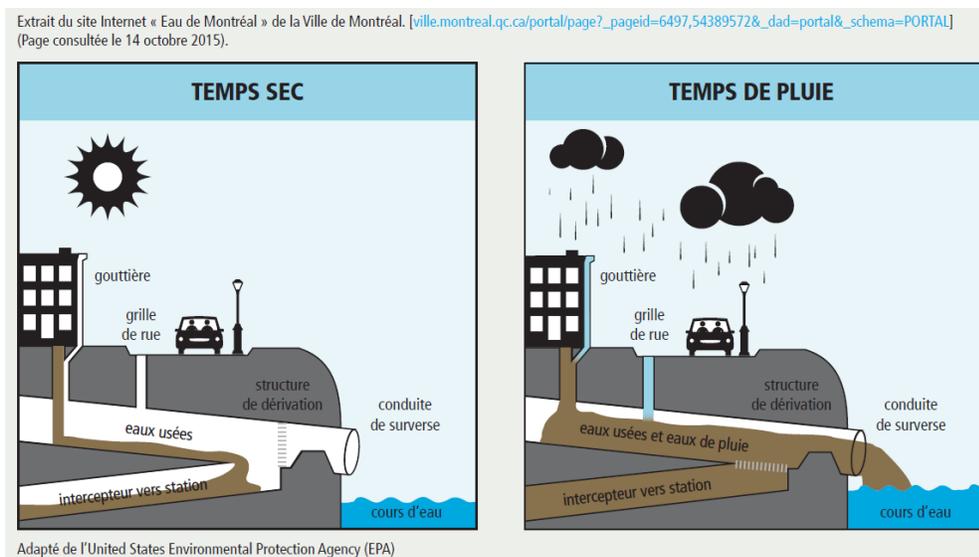


Figure 3.3 : Réseau unitaire en temps sec et en temps de pluie

Source : Ville de Montréal 2017

À l'échelle de l'île de Montréal, le volume d'eaux usées traité quotidiennement en temps sec par les stations d'épuration de la Ville⁶¹ est de l'ordre de 2,5 millions de m³, alors qu'en temps de pluie, ce volume peut atteindre 8 millions de m³ dans certains cas extrêmes⁶². Cette statistique, qui de surcroît ne tient pas compte des volumes débordés, illustre l'ampleur de la quantité d'eaux pluviales qui s'ajoute dans le réseau unitaire de la Ville et des conséquences qui en résultent.

⁶¹ Stations d'épuration J.-R. Marcotte (la principale) et Île Notre-Dame

⁶² Voir Service de l'eau : station d'épuration des eaux usées J.-R. Marcotte et L'eau en chiffres, Ville de Montréal, 2019.

Le bassin de rétention⁶³ Rockfield, prévu pour 2020, n'est pas un ouvrage qui pourra contribuer à la gestion des débits associés au réaménagement du secteur Lachine-Est. Tel que précisé par le Service de l'eau, la décision de mettre en place ce bassin a été prise par la Ville de façon indépendante au projet Lachine-Est afin de répondre à des engagements en lien avec des projets antérieurs. Ce bassin est conçu pour emmagasiner temporairement les eaux combinées (usées et pluviales) du collecteur Côte-Saint-Luc, qui draine d'autres quartiers du bassin de drainage Saint-Pierre.

3.2 Enjeux #2 : Débordements du réseau unitaire, débordements au canal de Lachine et ententes avec Parcs Canada

Le canal de Lachine, désigné comme lieu historique national du Canada, a joué un rôle majeur dans le développement économique et urbain de la Ville de Montréal. Il se démarque par son patrimoine industriel et paysager et il constitue un attrait pour de nombreuses activités récréotouristiques, attirant ainsi plus de 1,2 million de visiteurs chaque année. Il est rouvert à la navigation de plaisance depuis 2002, ce qui le rend accessible pour y pratiquer des activités nautiques de contact indirect avec l'eau⁶⁴. Les activités qui impliquent un contact direct⁶⁵, telle la baignade, sont interdites (Parcs Canada 2019). Face à cette réalité, le canal de Lachine est considéré comme un milieu sensible à protéger. Le réaménagement du secteur Lachine-Est doit ainsi intégrer sa mise en valeur tout en respectant les exigences de Parcs Canada, qui en assure la gestion. Parcs Canada a d'ailleurs déposé en 2018 le nouveau Plan directeur du lieu historique national du Canal-de-Lachine, qui oriente les stratégies de gestion du canal sur un horizon de 10 ans. Ces stratégies visant notamment à revitaliser le canal et ses abords, « en vue d'en faire un lieu emblématique et inspirant, porté par une communauté engagée envers sa protection et sa mise en valeur » (Parcs Canada 2018, vii).

3.2.1 Débordements au canal

Tel qu'expliqué à la section 3.3, des volumes d'eaux usées et pluviales sont débordés vers le canal de Lachine sans traitement par l'émissaire Rockfield lors de certains événements pluvieux. Selon le suivi des ouvrages municipaux d'assainissement des eaux (SOMAE) du MELCC⁶⁶, ces déversements surviennent en moyenne entre 3 et 7 fois par année (Ville de Montréal 2016a), ce qui entraîne généralement la suspension des activités nautiques sur le canal pour une durée variable en raison de la mauvaise qualité de l'eau.

⁶³ « Un bassin de rétention est une structure souterraine. Elle permet d'emmagasiner temporairement les eaux usées lors de fortes pluies afin d'éviter leur déversement dans le milieu naturel. Ces eaux sont par la suite acheminées vers la Station d'épuration des eaux usées J.-R. Marcotte pour y être traitées. Il existe une centaine d'ouvrages de rétention sur l'île de Montréal », Bassins de rétention, Ville de Montréal, 2019.

⁶⁴ Activité récréative de contact secondaire - indirect : « Se réfère à une activité impliquant un contact occasionnel de l'utilisateur avec l'eau, telle que le canotage, la pêche, la navigation de plaisance, etc. ». Voir le [Glossaire](#) du MELCC, 2019.

⁶⁵ Activité récréative de contact primaire : « Se réfère à une activité impliquant un contact direct et prolongé de l'utilisateur avec l'eau, telle que la baignade, la planche à voile, le kayak, etc. ». Voir le [Glossaire](#) du MELCC, 2019.

⁶⁶ Voir [la réglementation du MELCC](#) sur le suivi des débordements.

En faisant l'analyse des rapports mensuels de 2015 et de 2016 transmis au SOMAE⁶⁷ sur les conditions de débordement à l'ouvrage 4370-05D - Trop-plein Rockfield, on constate que 10 débordements ont eu lieu entre les mois de mai et septembre 2015, et 7 pour la même période en 2016 (aucun débordement en mai ni en septembre, et un débordement ponctuel en janvier). Sur ces deux années, des durées variables de débordement sont observées, allant de 15 à 265 minutes.

Les débordements du réseau unitaire sont plus fréquents que les surcharges. Les surcharges se manifestent lors d'événements plus rares (récurrence de 2 ans environ, voir section 3.3). Les débordements à l'émissaire Rockfield résultent d'une décision opérationnelle de la DÉEU (via le système de Contrôle intégré des intercepteurs – CIDI)⁶⁸ visant à gérer adéquatement les volumes dans le réseau unitaire en vue d'éviter la surcharge de l'intercepteur.

Ils sont provoqués par un trop-plein sur le collecteur Côte-Saint-Luc, en raison de l'incapacité du collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau à récolter la totalité des débits provenant du collecteur Côte-Saint-Luc, par manque de capacité résiduelle. Ce trop-plein est ainsi géré par une structure de régulation et les débordements sont dirigés vers le canal par l'émissaire Rockfield. Avec la mise en place future du bassin Rockfield, ces eaux en excès pourront être emmagasinées temporairement avant d'être redirigées au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau, diminuant ainsi la fréquence des débordements à une récurrence de 1 fois en 5 ans.

Par ailleurs, il est important de rappeler que la desserte actuelle et projetée sur le secteur Lachine-Est a un impact marginal sur les surcharges en raison de sa très petite taille à l'échelle du bassin de drainage Saint-Pierre (voir section 2.1.1).

3.2.2 Séparation du réseau pluvial

Le projet de réaménagement du secteur, comme mentionné à la section 3.3, est impossible à réaliser sans la recherche de solutions face au manque de capacité du collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau. L'avenue envisagée consisterait à mettre en place un nouveau réseau séparatif raccordé à l'émissaire Rockfield existant afin de rejeter au canal de Lachine les eaux pluviales collectées en assurant leur traitement par filtration ou par décantation (rétention). Cette intervention permettrait d'éliminer les apports d'eaux pluviales en provenance de Lachine-Est au collecteur.

La séparation des réseaux comporterait les étapes suivantes :

1. Ajout de conduites pluviales collectrices et de branchements séparatifs pour chaque lot;
2. Raccordement des conduites pluviales sur la conduite secondaire (1200 x 1800 mm, 1905) de la rue Victoria (qui est actuellement une conduite unitaire raccordée au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau);

⁶⁷ Voir les [rapports mensuels des débordements](#) sur le Portail des données ouvertes de la Ville de Montréal.

⁶⁸ En effet, le réseau de drainage de l'île de Montréal dispose de 162 ouvrages de surverse qui permettent de soulager le réseau et de déborder les eaux excédentaires vers le milieu récepteur (fleuve Saint-Laurent au sud et Rivière-des-Prairies au nord). 36 de ces ouvrages (dont celui à l'émissaire Rockfield) sont gérés par le système CIDI, les autres sont des ouvrages de débordement statiques sans contrôle. Voir [L'eau de Montréal, Collecteurs des eaux usées](#).

3. Conversion de la conduite secondaire de la rue Victoria en conduite pluviale : déconnection de la conduite du collecteur, prolongement de celle-ci vers le canal de Lachine et raccordement de celle-ci à l'émissaire Rockfield existant;
4. Ajout d'ouvrages de traitement des eaux pluviales (par filtration ou par décantation) en amont du point de rejet.

Selon le Service de l'eau (2019), la séparation représenterait la solution la plus économique et la plus viable afin d'assurer un contrôle durable des eaux pluviales sur le secteur (Ville de Montréal 2019a). En effet, la topographie sur une partie du secteur est favorable à ce que les eaux soient drainées de façon gravitaire en direction de l'émissaire au canal de Lachine, ce qui évite des coûts importants liés au pompage des eaux vers un autre emplacement, tel que vers un émissaire dirigé au fleuve Saint-Laurent selon un autre scénario étudié (Ville de Montréal 2016a). De plus, le rejet au canal permettrait de se soustraire au besoin de rétention des eaux pluviales pour une durée minimale de 2 à 3 heures afin d'éviter les surcharges additionnelles sur le collecteur (Ville de Montréal 2016a).

Avec la séparation des réseaux, le réseau unitaire existant serait converti en réseau sanitaire, drainant ainsi l'ensemble des eaux usées actuelles et projetées. On doit tout de même noter que, malgré ces changements, des eaux combinées (usées et pluviales) seraient toujours en circulation dans le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau; celles-ci provenant des autres quartiers du bassin de drainage Saint-Pierre. Ainsi, le détournement des eaux pluviales de Lachine-Est vers le canal ne permettrait pas de résoudre la problématique des surcharges sur le collecteur, mais cela empêcherait le projet de réaménagement d'aggraver la situation.

Outre les avantages mentionnés ci-dessus, la conception d'un égout pluvial séparé présenterait certaines difficultés de mise en œuvre. Tel qu'expliqué par la Ville, l'idéal en termes d'investissement et de planification serait de débiter l'installation des conduites pluviales à l'est du secteur, près de l'émissaire Rockfield, et de prolonger celles-ci au fur et à mesure des développements immobiliers, considérant que ces développements suivraient une progression est-ouest. Or, les étapes réalisées jusqu'à présent dans le cadre du projet de réaménagement de Lachine-Est ne concordent pas avec cette démarche, puisqu'elles ont débuté par la construction du site résidentiel Jenkins, qui est distant de l'emplacement de l'émissaire. Il faut se rappeler que la construction de Jenkins a débuté avant le lancement officiel du projet de réaménagement de Lachine-Est (reconnu comme un grand projet à la Ville de Montréal en juin 2015) et, donc avant l'adoption d'une vision globale d'aménagement à l'échelle entière du secteur. De plus, l'émissaire se trouve à l'est de la nouvelle gare du Canal, dans une zone industrielle, rendant les interventions et les travaux plus difficiles.

3.2.3 Entente avec Parcs Canada

La mise en œuvre de la séparation des réseaux nécessite l'accord de Parcs Canada, qui émet des exigences restrictives en ce qui concerne les rejets d'eaux pluviales au canal de Lachine⁶⁹. Celles-ci portent sur les aspects qualitatifs et quantitatifs des eaux rejetées, ainsi que sur les impacts qu'ont ces rejets sur les opérations et sur les activités dans le canal. L'ensemble des aménagements de drainage et de gestion des eaux projetés sur le secteur Lachine-Est doivent en tenir compte. Ces exigences sont regroupées ci-bas en cinq catégories :

- i. Assurer un retrait de 80% des matières en suspension (MeS)⁷⁰. Il s'agit de procéder à un retrait moyen de 80% des MeS de l'eau ruisselée sur l'ensemble des sites où un traitement est effectué. Le traitement se fait généralement par filtration ou par décantation (rétention) et, dans la mesure du possible, il doit être effectué directement à la source. Ce critère est le même que celui émis par le MELCC à l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement⁷¹, applicable pour les milieux sensibles à une contamination par les eaux pluviales (milieux humides, plans d'eau isolés, réservoirs, frayères, milieux avec présence de salmonidés, prises d'eau potable et plages). Ce critère inclut également l'exigence du retrait de 40% du phosphore, qui est généralement respecté lorsque l'enlèvement de 80% des MeS est effectué, puisque le phosphore non dissous s'accroche aux MeS.

Selon les dernières interprétations des urbanistes (septembre 2019) du mandat en cours sur le Plan directeur de l'eau réalisé par Vinci Consultants, ce contrôle qualitatif constitue la principale contrainte pour les choix d'aménagement en matière de gestion des eaux pluviales sur le secteur Lachine-Est. Elle est plus restrictive que les contraintes quantitatives (exigence ii ci-dessous).

- ii. Limiter le débit des rejets à 20 L/s/ha. Le débit de rejet d'eaux pluviales à l'émissaire Rockfield, suite au réaménagement du secteur Lachine-Est, ne doit pas être plus élevé que celui des rejets actuels. En d'autres termes, aucun rejet additionnel en provenance du secteur n'est autorisé. Pour répondre à ce critère, un taux global de 20 L/s/ha⁷² pour les eaux ruisselées sur les surfaces raccordées à l'émissaire est établi, ce qui correspond à environ 1200 L/s pour l'ensemble du secteur. Les eaux pluviales additionnelles doivent être infiltrées ou retenues sur le site.

La rétention temporaire permet de réduire le débit de pointe et de répartir sur une plus longue période de temps le volume d'eau à rejeter.

⁶⁹ Conditions préalables pour considérer un nouveau rejet d'eaux de ruissellement (ou pluviales) dans les canaux de Parcs Canada, Voie navigables du Québec, 2018.

⁷⁰ Matières en suspension (MeS) - matière particulaire : « Petites particules de matière solide dans une eau, provenant de sources naturelles, d'effluents municipaux et industriels, du ruissellement des terres agricoles et des retombées de matières particulaires atmosphériques. Les matières en suspension font partie des critères d'appréciation de la qualité d'une eau. Elles peuvent être éliminées par décantation ou filtration. ». Voir le [Glossaire](#) du MELCC, 2019.

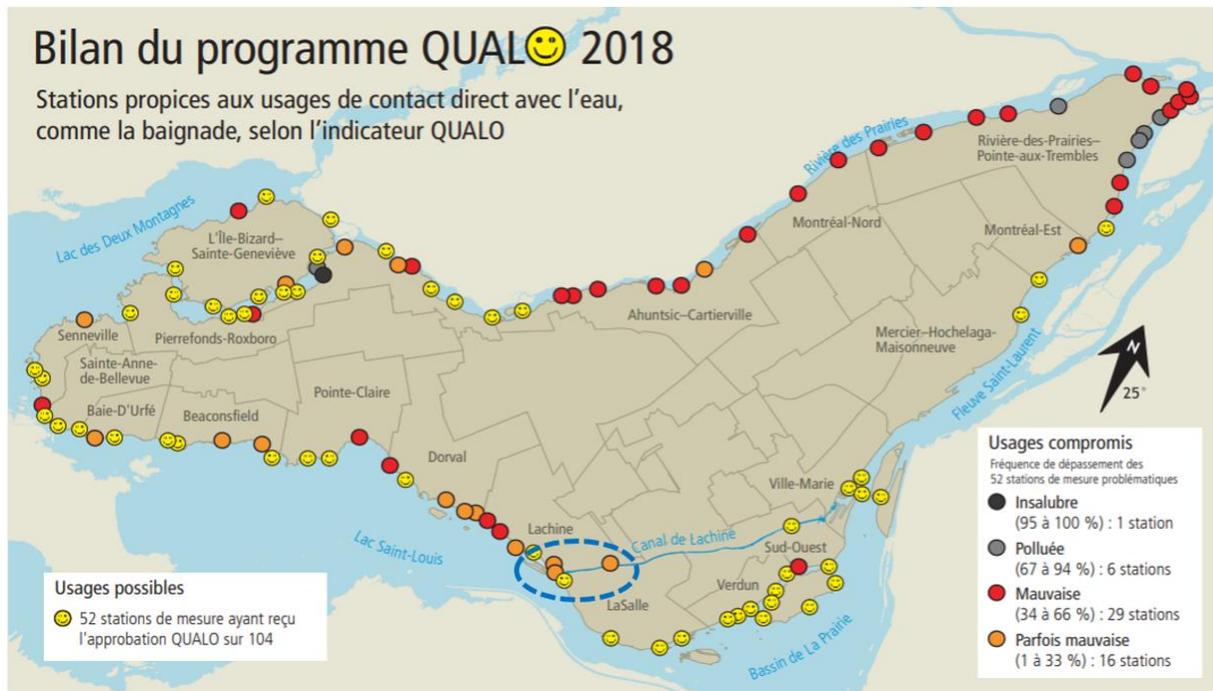
⁷¹ Voir les [exigences relatives à la gestion des eaux pluviales](#) du MDDELCC, 2016.

⁷² Ce critère a fait l'objet d'une analyse dans l'Évaluation du rejet pluvial au Canal de Lachine du redéveloppement du secteur Lachine-Est, Service de l'eau, 2016. Il a été démontré par des analyses comparatives qu'un débit de rejet de 20 L/s/ha serait adéquat pour reproduire les débits avant développement.

- iii. Mettre en place des pratiques de gestion durable à la source. Les aménagements de drainage et de traitement des eaux pluviales sur le secteur doivent prévoir des infrastructures vertes et des pratiques de gestion optimale (PGO) afin de réduire le ruissellement de surface à la source et de favoriser l'infiltration, la biorétention, l'évapotranspiration et la biofiltration en amont des rejets. Cette intervention s'arrime avec le respect des critères i et ii présentés ci-dessus.
- iv. Limiter les impacts sur les opérations du canal de Lachine et sur la qualité du milieu. Les impacts de l'ensemble des activités de construction, d'entretien et d'opération des ouvrages de gestion des eaux pluviales projetés sur les infrastructures du canal (barrages, digues, écluses et déversoir), sur la gestion hydraulique du canal à l'amont et à l'aval, sur les activités récréotouristiques ainsi que sur toute autre opération de gestion ou de composante du milieu pouvant être affectées, doivent être minimisés. À titre informatif, le point de rejet des eaux pluviales projeté se situe à environ 1,2 km en amont de l'écluse n° 5.
- v. Respecter les critères de qualité de l'eau rejetée. Les eaux pluviales rejetées doivent « respecter les normes de la Classification de la qualité des eaux de baignade du MELCC⁷³ ». Les normes à ce sujet demandent un maximum de 200 UFC/mL de coliformes fécaux pour les activités de contact direct⁷⁴. Selon le Réseau de suivi du milieu aquatique (RSMA) du Service de l'environnement de la Ville, réalisé dans le cadre du programme QUALO en 2018 (Ville de Montréal 2018), l'échantillonnage de la qualité bactériologique de l'eau du canal aux stations de mesure situées à proximité de Lachine-Est et de l'embouchure du canal montre que ces sites n'étaient pas propices aux usages de contact direct avec l'eau (eau qualifiée comme « parfois mauvaise », figure 3.4). De plus, les concentrations en coliformes obtenues en 2018 sont supérieures à celles obtenues aux mêmes stations sur plusieurs années d'échantillonnage depuis le début du programme en 1999. Ainsi, une attention particulière devra sans doute être portée à la qualité de l'eau rejetée dans le cadre du réaménagement afin de ne pas empirer la situation actuelle. À noter cependant qu'il est fort probable que le critère de 1000 UFC/mL, applicable aux activités de contact indirect (pêche, canotage, etc.), soit respecté.

⁷³ Conditions préalables pour considérer un nouveau rejet d'eaux de ruissellement (ou pluviales) dans les canaux de Parcs Canada, Voie navigables du Québec, 2018.

⁷⁴ Voir les [critères de qualité de l'eau de surface](#) du MELCC, 2019.



--- Stations de mesure les plus proches de Lachine-Est et de l'embouchure du canal

Figure 3.4 : Bilan 2018 du programme QUALO et emplacement des stations de mesure à proximité de Lachine-Est

Source : Ville de Montréal 2018

Le Plan directeur de l'eau du secteur Lachine-Est est présentement en cours de réalisation par la Division études et plans de la Direction d'épuration des eaux usées du Service de l'eau. Ce plan se base sur les études mandatées à Vinci Consultants sur les interventions à réaliser en matière de gestion des eaux. L'objectif de ce plan est de démontrer à Parcs Canada qu'il sera possible de répondre aux critères de rejet des eaux pluviales décrits ci-dessus (en particulier les critères i et ii) grâce aux interventions prévues.

3.3 Enjeux #3 : Contamination des sols par l'activité industrielle antérieure et faibles possibilités d'infiltration

La qualité du sol existant sur le secteur pose deux problématiques au sujet de la gestion des eaux pluviales, dont les conséquences sont jumelées. D'une part, les sols sont fortement contaminés dans le secteur en raison des activités industrielles antérieures et, d'autre part, la nature intrinsèque des sols rend le secteur peu favorable aux possibilités d'infiltration.

3.3.1 Contamination

Les entreprises présentes au moment de « l'apogée industrielle » du secteur œuvraient pour la plupart dans l'industrie métallurgique et ont connu une période intensive d'activités. Bien que la documentation à ce sujet soit peu disponible, il semble que les sols existants sous la surface sont actuellement fortement contaminés de façon générale sur le secteur par des hydrocarbures et des métaux⁷⁵. Selon le Plan d'urbanisme révisé de 2016, « la réhabilitation des sols risque de constituer l'un des défis les plus importants de la requalification du secteur » (Ville de Montréal 2016c, 223).

Entre autres, la contamination a été constatée en 2017 par l'arrondissement de Lachine sur le terrain prévu pour la construction du site résidentiel Jenkins lors d'échanges avec le promoteur Développement Lachine Est (projet VillaNova). Cette contamination a été découverte lorsqu'une parcelle du terrain, léguée à l'arrondissement pour en faire un parc public, a été inspectée par les employés de l'arrondissement. En effet, le terrain en question était contaminé en entier, c'est-à-dire plus qu'attendu, sur une couche de 1 à 1,5 m d'épaisseur située à une profondeur de 1 m sous la surface. Ces problèmes de contamination ont retardé le projet Jenkins d'un an en 2017, ce qui fait en sorte que la construction des habitations n'a débuté qu'en 2018.

Selon l'arrondissement de Lachine, le processus de décontamination des sols existants devait être effectué par un professionnel en conformité avec les exigences du MELCC⁷⁶. Cette opération était à gérer directement par le promoteur immobilier. Lorsque la décontamination a été complétée, les résultats ont été transmis à l'arrondissement et le MELCC devait donner son autorisation comme quoi la qualité des sols était conforme pour débiter la construction du site résidentiel.

La présence de contaminants peut être problématique pour la gestion des eaux pluviales et des pratiques d'infiltration. En effet, il peut y avoir un risque de pollution de la nappe phréatique lorsque l'eau percole dans le sol et entraîne ces contaminants. Ce mécanisme dépend de la mobilité de chaque contaminant. Il y a actuellement peu d'information disponible à ce sujet qui puisse confirmer ou infirmer cette inquiétude.

Deux pratiques de réhabilitation des sols contaminés utilisées au Québec sont présentées dans une étude de Vinci Consultants (2012) :

1. Méthode par recouvrement : cette méthode n'est pas applicable pour la décontamination de Lachine-Est, car le sol existant contient des hydrocarbures;
2. Méthode par stabilisation et solidification : méthode réalisée sur le site et reconnue par Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Le processus permet de minimiser les impacts environnementaux comparativement à d'autres méthodes qui impliquent l'excavation et le transport des sols contaminés hors du site. Il n'est pas précisé si cette méthode peut s'appliquer au secteur Lachine-Est.

⁷⁵ Voir la [Carte interactive des terrains contaminés au Québec](#), Parcs Canada et MDDEFP, 2013-2014. Il a été constaté que Lachine-Est est contaminé par des hydrocarbures (de natures diverses), des métaux (baryum), des semi-métaux, des biphenyles polychlorés (BPC) et des huiles usées.

⁷⁶ Voir les [exigences de décontamination des sols](#) du MELCC. Voir aussi le [Guide d'intervention](#) - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés de 2019.

3.3.2 Infiltration

Le potentiel d'infiltration dans le sol existant est évalué comme étant faible selon l'analyse des cartes géologiques générales du secteur (Vinci Consultants 2018). Plus précisément, selon une carte des dépôts meubles de l'île de Montréal (figure 3.5), le sol du secteur est composé de till⁷⁷ sablonneux et limoneux dense ainsi que de dépôts de till sur une grande proportion (vert sur la figure 3.5), et de sable graveleux sur une petite partie le long du boulevard Saint-Joseph (orange) (Commission géologique du Canada 1982). Le sol est donc majoritairement de nature compacte et imperméable, ce qui fait en sorte qu'il ne dispose pas des propriétés qui le rendraient apte à infiltrer l'eau efficacement. À noter que les informations sur cette carte ne sont pas nécessairement fidèles et à jour en raison des travaux de remblai/déblais effectués depuis que le secteur Lachine-Est comporte un milieu bâti (Service de l'eau 2019). Par ailleurs, des rapports de forages géotechniques de la zone ont été fournis au consultant mandaté pour réaliser l'étude du plan de drainage (Vinci Consultants). Un total de 57 forages sont disponibles, mais ils ne sont pas tous exploitables. Dans ce mandat du consultant⁷⁸, deux scénarios de drainage doivent être analysés : un sans infiltration et l'autre avec une faible infiltration.

Selon Vinci Consultants, l'amendement du sol existant par l'ajout de terre végétale et de sol naturel sur une épaisseur minimale de 150 mm (maximale de 500 mm) représente une perspective intéressante permettant de pallier la problématique d'infiltration.

Cette solution technique permettrait d'améliorer la survie des végétaux des infrastructures vertes et « d'augmenter la capacité du sol à servir d'éponge naturelle » (Vinci Consultants 2018, sect. 2.1), réduisant ainsi les volumes de ruissellement dans une certaine proportion. Par contre, cet amendement implique un remaniement des sols existant sur une certaine épaisseur, ce qui peut contribuer à entraîner des polluants vers les eaux souterraines si ces sols sont contaminés sous la surface.

⁷⁷ « Les tills forment un mélange de roches broyées dans une **matrice** fine et laissées en place lors du passage des glaciers. Ils résultent du transport par les glaciers de fragments arrachés au substrat rocheux et de dépôts meubles anciens. Ils sont constitués de grains de toutes tailles et sont communément peu perméables. », [Les sédiments glaciaires](#), Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES), 2019.

⁷⁸ Ce mandat a été octroyé en mars 2019 à Vinci Consultants par la DÉEU du Service de l'eau de la Ville de Montréal. Il est présentement en cours de réalisation et les résultats devraient être rendus prochainement. Voir les détails du contrat sur le [SEAO](#) du Québec.

Catégories de dépôts

9	Tourbe, boue organique, sapropel Marne, argile lacustre
7	Sable, un peu de gravier: quelques coquillages d'eau douce 7a, moins de 1 mètre d'épaisseur
6	<u>Sédiments littoraux (d'eau peu profonde)</u> Sable, gravier: généralement avec coquillages marins - "Sable Saxicava"
5	<u>Sédiments d'eau profonde</u> Argile, limon: calcaire; par endroits avec des coquillages marins - "Argile Leda"
2	<u>Complexe de till intermédiaire</u> (Dépôts reliés à la calotte glaciaire de Malone et à ses eaux de fonte)
1-3	1-3, Dépôts de till non-différenciés
1-2-3	1-2-3, Tills non-différenciés et autres sédiments glaciaires de l'épisode de Malone
1	<u>Till basal</u> Till sablonneux et limoneux dense: contient des gros blocs.
R	Grès, schistes argileux, calcaire, dolomie (début du Paléozoïque). Rm, roches intrusives montréalaises, comprenant quelques brèches (Crétacé inférieur)

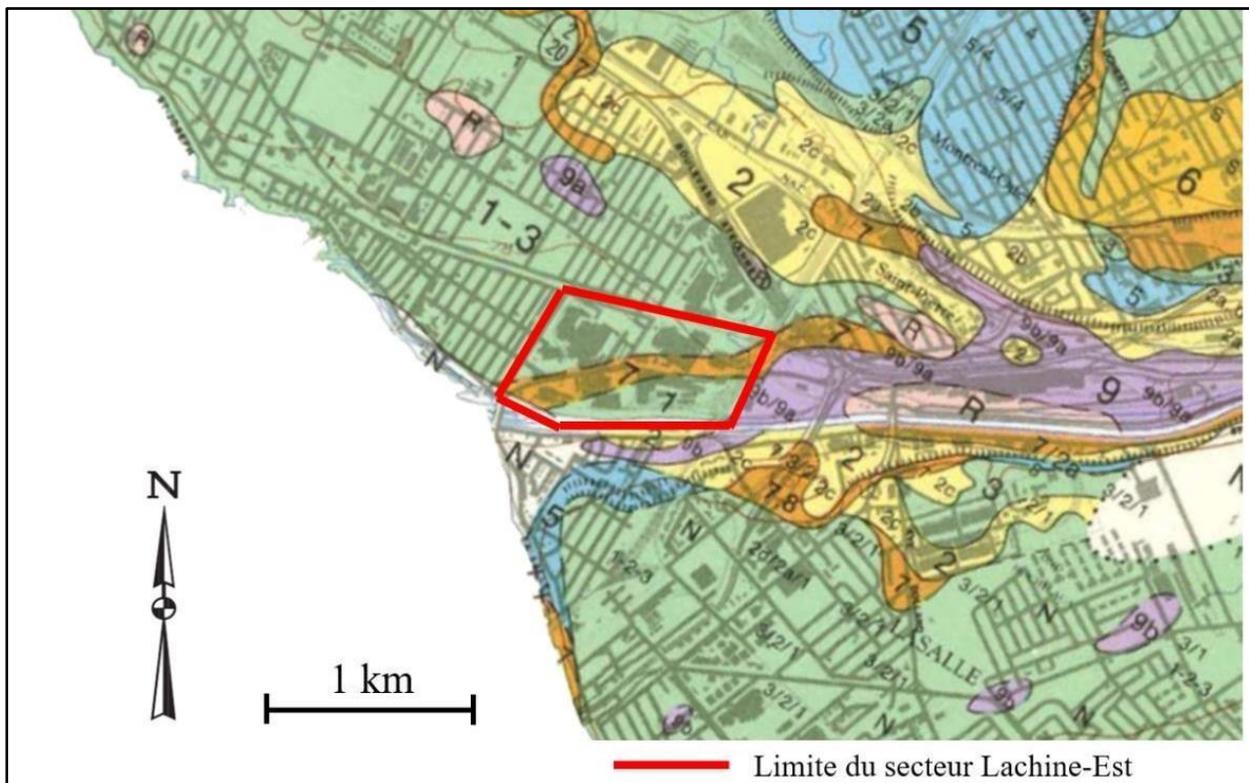


Figure 3.5 : Dépôts meubles sur le secteur Lachine-Est

Source : Commission géologique du Canada 1982

3.4 Enjeux #4: Orientation vers les infrastructures vertes et les pratiques de gestion durable des eaux pluviales, verdissement du secteur Lachine-Est et adaptation aux changements climatiques

3.4.1 Orientations

Les recommandations de la Ville concernant les pratiques de gestion des eaux pluviales et d'adaptation aux changements climatiques s'articulent autour de l'insertion d'infrastructures vertes dans la trame urbaine. Selon l'étude du Service de l'eau sur la vulnérabilité du réseau unitaire de Montréal, il est nécessaire « de réduire et de gérer adéquatement le ruissellement de surface » afin de contrôler les débordements du réseau et les risques associés en temps de pluie. De plus, « la majorité des recommandations proposées concerne ce concept de gestion durable des eaux pluviales qui intègre principalement des aménagements de surface » (Ville de Montréal 2015, 44). Les principales pratiques de gestion des eaux pluviales recommandées sont les suivantes :

- Augmenter les surfaces perméables;
- Mettre en place des infrastructures vertes de surface tels les noues et les îlots de biorétention;
- Mettre en place des toitures végétalisées;
- Diriger les gouttières extérieures des bâtiments vers des surfaces perméables;
- Intégrer des bassins secs multifonctionnels de rétention temporaire;
- Miser sur la rétention en domaine privé;
- Éviter les constructions vulnérables dans les zones de cuvette.

3.4.2 Limites des infrastructures vertes

Le déploiement de ces pratiques sur le territoire montréalais dépend principalement de la réglementation de la Ville et des arrondissements en matière d'aménagement et de rétention sur les domaines publics et privés, ainsi que des orientations prévues au Plan d'urbanisme.

Selon la Direction des réseaux d'eau (DRE), la Direction d'épuration des eaux usées (DEEU) et le consortium Ouranos, il existe actuellement plusieurs limites concernant l'usage des infrastructures vertes en milieu urbain :

- Manque de suivi et d'entretien. Efficacité méconnue et peu de résultats obtenus jusqu'à présent (exemple du stationnement des habitations Jeanne-Mance à Montréal, où les drains étaient bloqués; l'impact du bienfait de l'infrastructure verte n'était plus visible au bout de 2 ans d'utilisation). Un monitoring est en cours au niveau des aires de biorétention au nord de l'avenue Papineau avec une université partenaire (Polytechnique) afin d'évaluer leur efficacité et leur performance; les résultats de cette étude pourront donner de nouvelles pistes au sujet des infrastructures vertes.
- Manque d'informations, notamment sur le sous-sol, les capacités d'infiltration et les risques de contamination des eaux souterraines.
- Insuffisance des ressources déployées pour assurer un entretien adéquat. Selon le module B.12 de la demande d'autorisation (article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement), « toutes les

pratiques de gestion optimales des eaux pluviales doivent avoir un programme d'exploitation et d'entretien pour assurer la pérennité et le bon fonctionnement des ouvrages mis en place ».

- Manque de ressources et de personnel dédié aux infrastructures vertes. Il y a des expertises, mais elles sont éparpillées dans différents services et divisions à la ville, et dans les arrondissements.
- Manque de coordination à la Ville, ce qui peut entraîner des conflits entre la gestion de l'eau et l'aménagement du milieu urbain (exemple : trame de rues et constructions en zone de cuvette, parcs en zone de topographie élevée, etc.).
- Enjeux de gouvernance : il n'y a pas d'instance responsable à la Ville du suivi des infrastructures de surface. Il n'y a pas de structure claire de partage des coûts pour les infrastructures vertes qui servent différentes fonctions (verdissement, gestion des eaux pluviales, espace public, etc.).
- Manque de volonté face aux solutions innovantes et recours aux solutions traditionnelles de rétention (exemple : mise en place d'un bassin souterrain sur le site Jenkins et proposition du water square non retenue). Complexité du processus de mise en œuvre avec le Service de l'eau et manque de ressources.

3.4.3 Secteur Lachine-Est

Concernant le projet de réaménagement de Lachine-Est, la mise en place d'infrastructures vertes s'arrime avec la volonté d'intégrer des aménagements publics et d'offrir une valeur paysagère au secteur, contribuant ainsi à la qualité de vie des futurs habitants et réduisant les îlots de chaleur. Cette avenue permet également d'annexer le secteur au patrimoine et au milieu bâti du lieu historique du canal de Lachine, ainsi que de miser sur son potentiel récréotouristique. Combinée à la mise en place d'un réseau pluvial séparatif, cette orientation constitue l'une des conditions de respect des exigences de Parcs Canada et de réalisation du projet de réaménagement. De plus, ce choix d'aménagement permettrait de compenser les faibles possibilités d'infiltration sur le site en raison de la nature intrinsèque des sols.

Dans le cadre de son mandat, Vinci Consultants propose des solutions aux exigences de Parcs Canada, avec un des deux scénarios qui doit donner une grande place aux infrastructures vertes sur le secteur en planification (DÉEU 2019). L'étude de Vinci sert d'intrant à la planification urbaine du secteur ainsi qu'à la réalisation d'un mandat sur des critères d'aménagement (par les consultants Lemay et WSP). La gestion optimale des eaux pluviales est donc intégrée en amont dans les choix et les priorisations. En septembre 2019, les urbanistes mettaient de l'avant dans des échanges écrits avec les chercheur·e·s que :

« Les sections types de rues et les critères d'aménagement dépendront du besoin en implantation d'infrastructures vertes ».

« Le choix de l'aménagement prioritaire entre les boulevards Saint-Joseph ou Victoria dépendra des résultats d'analyse ».

De plus, dans un communiqué récent au sujet du mandat de Vinci Consultants, la Direction d'épuration des eaux usées (DÉEU) mentionne ceci :

La Ville a demandé que le mandat soit exécuté en appliquant des concepts d'aménagement en gestion durable des eaux pluviales (infras vertes et autres PGO). Cela découle non seulement des exigences de Parcs Canada (quantitatif et qualitatif) mais également des conditions limites du collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau. Cela reflète aussi une volonté de la Ville de concevoir « autrement » les infrastructures municipales, loin des standards du tout-à-l'égout, pour atteindre

une bonification sensible de la qualité de vie dans cet ancien secteur industriel : en témoigne le fait que le service de l'urbanisme va baser sa conception sur les résultats de l'étude et ce, afin de laisser une large part à la gestion durable des eaux pluviales dans le secteur. Ainsi, la place des infras vertes et autres PGO devra nécessairement être importante dans la proposition du consultant.

3.5 Enjeux #5: Cadre règlementaire à plusieurs niveaux : MELCC, Parcs Canada, Ville de Montréal et arrondissement de Lachine

3.5.1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Les projets qui prévoient des travaux sur des conduites, soit l'établissement d'un aqueduc, l'exécution de travaux d'égout ou des travaux sur des raccordements entre des conduites publiques et privées⁷⁹, requièrent une demande d'autorisation auprès du MELCC en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

Cette demande d'autorisation implique le respect de plusieurs critères qualitatifs et quantitatifs en matière de gestion des eaux pluviales⁸⁰. Ces critères visent à réduire quatre conséquences du développement du territoire et de l'imperméabilisation des surfaces :

1. Diminution du niveau de la nappe et des cours d'eau en période d'étiage;
2. Augmentation du volume d'eau ruisselé et du débit de pointe;
3. Augmentation de l'érosion des cours d'eau;
4. Diminution de la qualité des cours d'eau par l'apport de contaminants;

Les critères pertinents dans le cas du réaménagement de Lachine-Est sont les suivants :

1. Infiltrer les premiers millimètres de pluie pour toutes les précipitations par des pratiques de gestion optimale (PGO). Il n'y a pas d'exigence quantitative fixe pour ce critère. L'objectif est de « maintenir les conditions hydrologiques qui existaient avant le développement » tant au niveau de l'infiltration que de la recharge de la nappe. De plus, « les eaux de ruissellement doivent toujours être prétraitées avant d'être infiltrées ».
2. Traiter les eaux avant leur rejet au milieu récepteur : retrait de 60% des MeS (critère de base) et retrait de 80%⁸¹ pour les milieux sensibles. Le traitement s'applique pour 90% des événements pluvieux, correspondant aux pluies de 22 mm et moins à l'agglomération de Montréal.
3. « Ne pas augmenter la fréquence, le volume et le temps des débordements » actuels si des rejets sont prévus vers un réseau unitaire.

⁷⁹ Voir les projets soumis à une demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement. [Fiche d'information](#) sur la Gestion des eaux pluviales - Dispositions légales et règlementaires relatives à la gestion des eaux pluviales, MELCC, 2018.

⁸⁰ Voir les critères émis par le MELCC dans la [Fiche d'information](#) sur la Gestion des eaux pluviales – Exigences relatives à la gestion des eaux pluviales, MELCC, 2016, p. 2. Voir aussi le [Module B](#) : Gestion des eaux pluviales, MELCC, 2018.

⁸¹ Ce critère reprend le contrôle qualitatif émis par Parcs Canada pour les rejets au canal de Lachine.

4. « Reproduire les débits prédéveloppement si le rejet se fait dans un cours d'eau » de manière à ce qu'il n'y ait pas de différences entre les bilans hydrologiques avant et après les développements.

Concernant le critère 3. (ne pas augmenter la fréquence, le volume et le temps des débordements), les rejets d'eaux pluviales vers le réseau unitaire existant peuvent être tolérés si des mesures compensatoires démontrant que le projet n'augmentera pas les débordements actuels sont proposées⁸². Dans le cas du site Jenkins, entamé en 2018, des rejets d'eaux pluviales sont prévus au collecteur de la rue Victoria (réseau unitaire). Pour compenser ces rejets, les eaux pluviales ruisselées sont emmagasinées temporairement dans un bassin de rétention souterrain.

Concernant le critère 4. (reproduire les débits prédéveloppement si le rejet se fait dans un cours d'eau), le débit des rejets à l'émissaire Rockfield ne doit pas excéder 20 L/s/ha afin de reproduire le débit de rejet avant le redéveloppement.

3.5.2 Parcs Canada

Parcs Canada : exigences décrites à la section 3.2.3 concernant le rejet des eaux pluviales du secteur Lachine-Est au canal de Lachine via l'émissaire Rockfield.

3.5.3 Ville de Montréal

Le règlement C-1.1 de la Ville de Montréal⁸³, entré en vigueur en 2001, émet des critères de rétention des eaux pluviales sur les lots privés. Selon ce règlement, la rétention est requise sur les lots dont la surface imperméable est supérieure à 1000 m² alors que les lots de plus petite taille peuvent diriger leurs eaux pluviales sur le domaine public (chaussée, réseau municipal, etc.). Pour les lots de surface imperméable supérieure à 1000 m², cette rétention est généralement effectuée dans des bassins souterrains privés et individuels pour chaque lot⁸⁴, ce qui facilite leur entretien ainsi que la séparation des coûts pour les propriétaires. Pour toutes les propriétés privées, le débit d'eaux pluviales rejeté à l'égout public doit être égal ou inférieur à 35 L/s/ha.

Le C-1.1 s'applique pour les pluies exceptionnelles de récurrence de 25 ans, ce qui correspond à une intensité de précipitation d'environ 40 mm/h pour une pluie d'une durée de 1 heure selon le climat actuel à l'agglomération de Montréal⁸⁵.

Ainsi, le volume de rétention requis sur les lots doit se baser sur une telle récurrence d'évènement pluvieux, mais la durée de précipitation à prendre en compte n'est pas spécifiée dans le règlement. Le nouveau règlement C-1.1, qui est actuellement en cours d'élaboration et qui devrait entrer en vigueur en 2020, propose de nouvelles applications novatrices en matière de rétention des eaux pluviales sur les lots privés.

⁸² Voir le [Guide](#) de présentation d'une demande d'autorisation pour réaliser un projet assujéti à l'article 32 (22, 3°) de la Loi sur la qualité de l'environnement, MELCC, 2019, B.6 Rejet vers un égout unitaire existant, p. 29.

⁸³ Voir le chapitre VII.2 sur la rétention des eaux pluviales du [Règlement C-1.1](#) de la Ville de Montréal, p. 20.

⁸⁴ Les articles 89.24, 89.28, 89.29 et 89.30 au chapitre VII.2 du règlement C-1.1 présentent des critères de conception à respecter pour les bassins de rétention sur les lots privés.

⁸⁵ Agrométéo Québec, Station 7025250 – Montréal-Pierre Elliot Trudeau Intl A, 2019. Voir le [lien suivant](#).

Voici quelques-unes de ces applications (dans le projet de règlement en septembre 2019) :

- Infiltration des 11 premiers millimètres de pluie pour tous les événements pluvieux, ce qui correspond à 75% des pluies reçues à l'agglomération de Montréal. Ainsi, seulement 25% des pluies atteindraient le réseau unitaire, correspondant aux événements plus rares et plus intenses. Ce critère s'applique seulement pour un rejet d'eaux pluviales vers un réseau unitaire.
- Récupération et réutilisation des eaux pluviales pour répondre à certains usages nécessitant des eaux grises (ex.: arrosage extérieur).
- Gestion mutualisée des eaux pluviales entre les propriétaires des lots par des ouvrages communs intégrés au domaine public. Cette avenue pourrait s'appliquer « en autant qu'il y ait une entente avec l'arrondissement, et que ce soit majoritairement en surface ».
- Débranchement des toits en pente pour tous les petits lots dont la surface imperméable est inférieure à 1000 m². Cette obligation s'applique seulement pour les nouveaux projets ou les projets en travaux, mais un incitatif financier (taxe supplémentaire) pourrait s'appliquer aux autres propriétés afin que le règlement touche l'ensemble des petits lots.
- Redirection des eaux du toit d'un bâtiment vers les surfaces perméables du lot si celles-ci ont une superficie supérieure à 20% de la superficie du toit ou vers un réservoir de récupération des eaux pluviales. Applicable pour les bâtiments possédant une gouttière et une descente pluviale extérieure.

Selon un entretien à la DRE, le nouveau C-1.1 provient d'une décision de la Direction des réseaux d'eau pour améliorer la gestion des eaux pluviales; il n'est donc pas issu d'une contrainte du MELCC ni de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement. C'est un règlement qui fixe les objectifs à atteindre, mais qui ne mentionne pas d'obligation concernant les moyens techniques pour y parvenir (pas de contrôle sur le domaine privé). Des outils et des documents seront développés prochainement pour bien comprendre et appliquer ce nouveau règlement.

3.5.4 Arrondissement de Lachine

Auparavant, l'arrondissement de Lachine, incluant Lachine-Est, ne faisait pas partie de la Ville de Montréal et n'était pas assujéti au règlement C-1.1 (mais il sera inclus dans la nouvelle version du règlement C-1.1). L'arrondissement a ainsi conservé sa réglementation. Ceci explique la différence entre le critère de l'arrondissement et le critère prévu au C-1.1 par rapport au débit maximal de rejet des eaux pluviales à l'égout public : 14 L/s/ha et 35 L/s/ha respectivement. Le critère de 14 L/s/ha s'applique sur le domaine privé pour des pluies de récurrence de 50 ans, alors que le critère de 35 L/s/ha s'applique pour des pluies de 25 ans.

4. Aménagements réalisés sur le site Jenkins

4.1. Informations générales sur Jenkins

La planification du site résidentiel Jenkins s'est amorcée en 2014, avant que le réaménagement de Lachine-Est soit reconnu comme un grand projet à la Ville de Montréal (depuis 2015). Depuis le démarrage du projet Jenkins, beaucoup de travail a été réalisé par l'arrondissement de Lachine en collaboration avec la Ville, des consultants, ainsi que le promoteur immobilier Développement Lachine Est, en particulier en ce qui concerne la réhabilitation des sols contaminés et la gestion des eaux⁸⁶.

Le site Jenkins, d'une superficie de 5,7 hectares, est situé dans la portion nord du boulevard Saint-Joseph, directement à l'est de l'Avenue Georges V (figure 4.1). Ce site, uniquement dédié à une occupation résidentielle, s'inscrit dans la portion de Lachine-Est définie comme un « secteur d'activités diversifiées », tel que prévu au Plan d'urbanisme révisé en 2016. Le projet immobilier Jenkins, faisant partie du développement VillaNova, prévoit la construction de maisons de ville (35 unités), de duplex (58 unités) et de tours à condos (3 unités de 10 étages), de manière à offrir un total de 625 unités d'habitation. La densité moyenne d'occupation sur ce site est fixée à 2,2 pers/log selon une projection préliminaire du Service de l'urbanisme et de la mobilité. La construction a débuté avec les maisons de ville en 2018; certaines d'entre elles sont déjà occupées depuis le début de l'année 2019. La construction des duplex et des tours à condos devrait se réaliser prochainement. Un parc public, légué à l'arrondissement par le promoteur, doit également prendre place au sud du site.

Le projet Jenkins est la première phase des nouveaux développements immobiliers réalisés à l'échelle du secteur Lachine-Est. Le site Arcelor-Mittal-Cintube, situé au sud du boulevard Saint-Joseph, est le premier terrain qui avait été ciblé au départ par le promoteur Développement Lachine Est pour réaliser ce projet, mais le site Jenkins a finalement été retenu (figure 4.2).

⁸⁶ Desserte en eau potable, collecte des eaux usées et gestion des eaux pluviales.



Figure 4.1 : Plan d'ensemble du projet Jenkins - phase 1

Source : Lemay 2017, tiré de Ville de Montréal 2019b

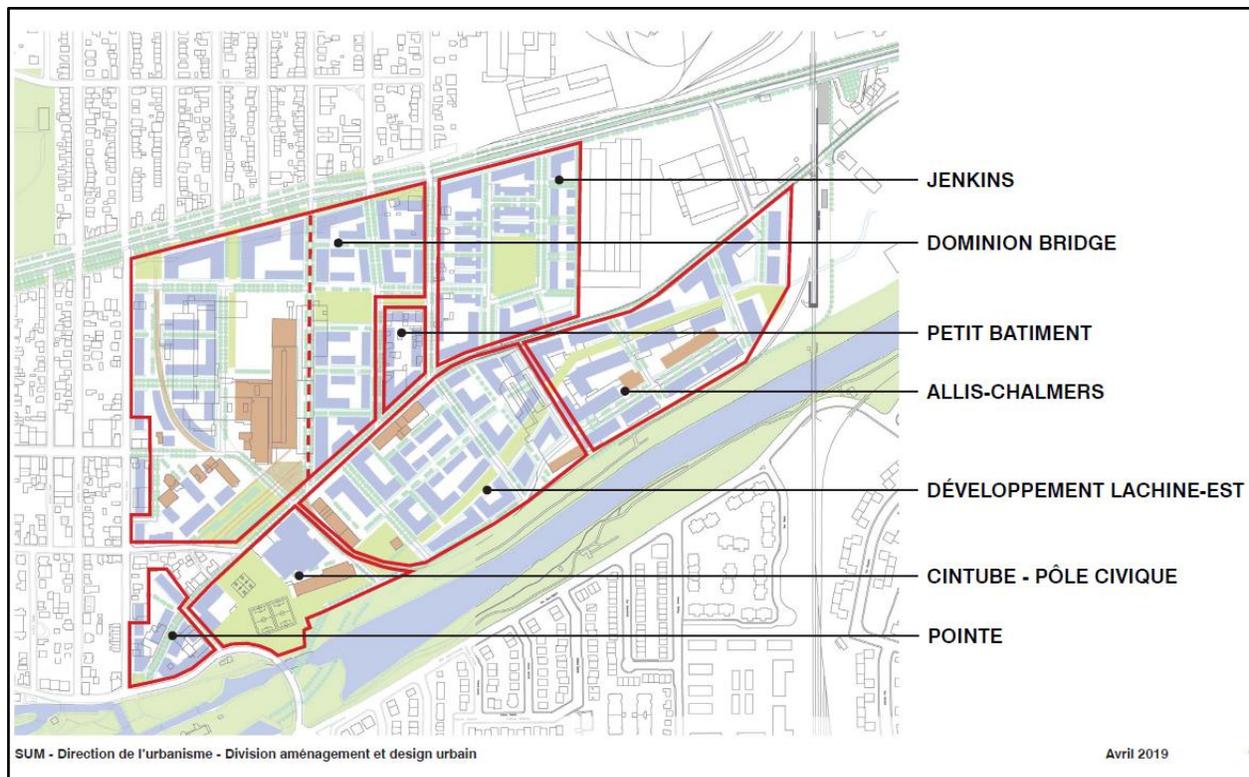


Figure 4.2 : Secteur Lachine-Est et limites des sites Jenkins et Arcelor-Mittal-Cintube

Source : Ville de Montréal 2019b

4.2 Infrastructures de gestion de l'eau sur Jenkins

4.2.1 Eau potable

Le secteur Lachine-Est est actuellement desservi en eau potable par deux conduites principales (figure 4.3) :

- Une conduite maîtresse sur la rue Victoria (600 mm, 1953), en orange.
- Une conduite sur le boulevard Saint-Joseph (200 mm, 1896), en jaune.

La conduite sur le boulevard Saint-Joseph a atteint sa durée de vie utile et manque de capacité pour alimenter l'occupation future du site; elle doit donc être remplacée et être redimensionnée (CDGU 2019). Pour desservir les lotissements résidentiels du site Jenkins, une conduite secondaire de 300 mm, traversant le site selon l'axe nord-sud, a été ajoutée. Elle a été raccordée sur la conduite maîtresse de la rue Victoria au nord, et sera éventuellement raccordée sur la conduite redimensionnée du boulevard Saint-Joseph au sud, de façon à créer un maillage (conduites formant une boucle fermée) à cet endroit sur le réseau. Des conduites de desserte locales⁸⁷, venant ramifier le réseau, ont également été ajoutées.

⁸⁷ Conduites sur lesquelles les branchements de service des immeubles et des propriétés sont directement raccordés.

De plus, une nouvelle chambre de vannes⁸⁸ a été mise en place sur la conduite maîtresse de la rue Victoria, afin de pouvoir isoler le réseau d'eau potable de Jenkins et ceux d'autres développements immobiliers futurs à Lachine-Est.

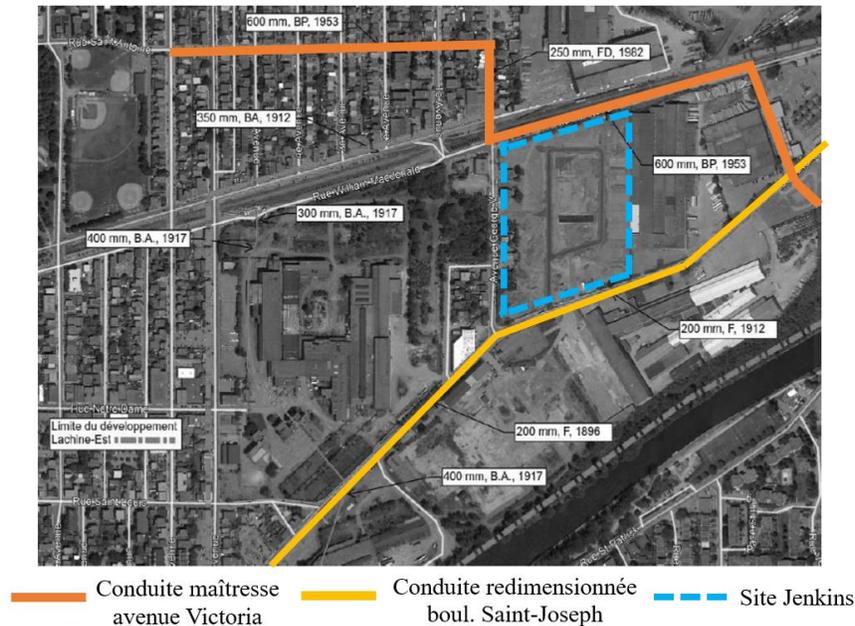


Figure 4.3 : Conduites principales du réseau d'aqueduc existant et emplacement du site Jenkins

Source : CDGU 2019

4.2.2 Eaux usées

Tel que présenté à la section 2.1, les eaux usées de Lachine-Est sont actuellement collectées par trois conduites principales de type unitaire (figure 4.4) :

- Le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau (3800 mm, 1959) sur la rue Victoria, en orange;
- Une conduite secondaire ovoïde (1200 x 1800 mm, 1905) sur la rue Victoria, en vert. Celle-ci est raccordée au collecteur à l'est du secteur Lachine-Est (raccordement non présenté sur la figure 4.4) près du terrain d'Hydro-Québec;
- Une autre conduite (300 mm, 1896) sur le boulevard Saint-Joseph. Cette conduite doit être redimensionnée afin de répondre aux besoins futurs du réaménagement, en jaune.

⁸⁸ « Les vannes d'isolement permettent d'isoler du réseau certains tronçons qu'on veut inspecter, réparer ou entretenir », Collecte et distribution des eaux, Brière, p. 112.

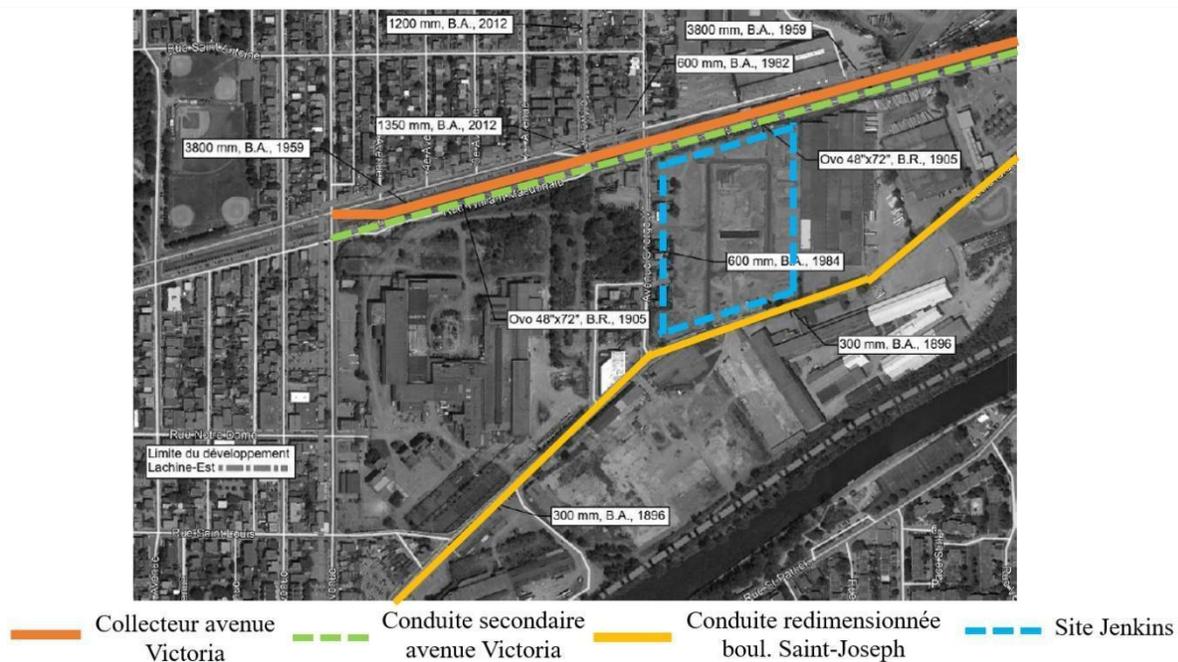


Figure 4.4 : Conduites principales du réseau unitaire existant et emplacement du site Jenkins

Source : CDGU 2019

Pour assurer la collecte des eaux usées de Jenkins, des conduites d'égout locales (de plus petit diamètre) ont été ajoutées et ont été raccordées au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau.

Suivant la topographie du site, l'ensemble des eaux usées de Jenkins sont acheminées de façon gravitaire du sud vers le nord, via les conduites d'égout locales, jusqu'au collecteur sur la rue Victoria. Lors de certains évènements pluvieux, ce collecteur ne possède pas la capacité résiduelle suffisante pour collecter et drainer les eaux usées liées à l'occupation projetée du site Jenkins (voir section 3.3). Ce manque de capacité est susceptible d'avoir des répercussions sur le réseau d'égout local de Jenkins en provoquant des surcharges et des refoulements sur celui-ci en temps de pluie. Pour répondre à cette problématique, un poste de pompage visant à injecter sous pression les eaux usées du site a été installé au point de raccordement entre le réseau d'égout local et le collecteur (raccordement non présenté sur la figure 4.4). Cette solution technique⁸⁹ vise à assurer le drainage de l'égout local de Jenkins lorsque le collecteur est à l'état « saturé » (en charge), permettant ainsi de se soustraire à la nécessité d'effectuer la rétention temporaire des eaux usées en temps de pluie (Ville de Montréal 2019a).

⁸⁹ Cette solution concorde avec les recommandations qui ont été apportées par Vinci Consultants et la DÉEU en 2014 dans le Plan directeur d'infrastructures d'égouts et d'aqueduc des secteurs Jenkins et Arcelor-Mittal-Cintube. Voir les sections 5.3 et 9, p. 15 et p. 30 de l'étude.

En temps de pluies, ces surplus pompés dans le collecteur engendreront nécessairement des débordements en d'autres points du réseau unitaire de la ville de Montréal. Tel que précisé par la Direction des réseaux d'eau, la gestion des débits sur le réseau unitaire est effectuée selon un bilan global à l'échelle de l'île de Montréal. Par conséquent, des décisions opérationnelles de la Direction d'épuration des eaux usées en des points stratégiques du réseau de l'île doivent être prises afin d'équilibrer les trop-pleins, d'éviter les surcharges sur les intercepteurs et de limiter le débit d'entrée à la station d'épuration J.-R. Marcotte à 88 m³/s. Cette gestion est effectuée en temps réel par le système de contrôle intégré des intercepteurs sur plusieurs points de débordement de l'île.

La décision d'installer ce poste de pompage a été jugée acceptable étant donné qu'il s'agit d'une mesure temporaire, et qu'ultérieurement, le réseau unitaire du secteur Lachine-Est sera entièrement remplacé par un réseau séparatif. Grâce à cette séparation, les eaux pluviales de Lachine-Est (incluant celles de Jenkins) seront déviées vers le canal de Lachine, créant ainsi un « résiduel de capacité » au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau et permettant de drainer l'ensemble des eaux usées du secteur sans augmenter la fréquence actuelle des débordements et des surcharges.

4.2.3 Eaux pluviales

4.2.3.1 Réseau séparatif

Le nouveau réseau pluvial du site Jenkins a été raccordé à la conduite secondaire (1200 x 1800 mm, 1905) sur la rue Victoria. Comme mentionné précédemment, cette conduite se déverse au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau à l'est du secteur Lachine-Est, près du poste d'Hydro-Québec. De la même manière que pour le réseau d'égout sanitaire, ce réseau comporte des conduites locales sur lesquelles les propriétés sont directement raccordées. Les propriétés comportent donc des branchements de service distincts pour les eaux usées et pluviales, tel qu'illustré à la figure 4.5. Par ailleurs, le ruissellement⁹⁰ et l'écoulement en conduites se font du sud au nord, suivant la topographie du site.

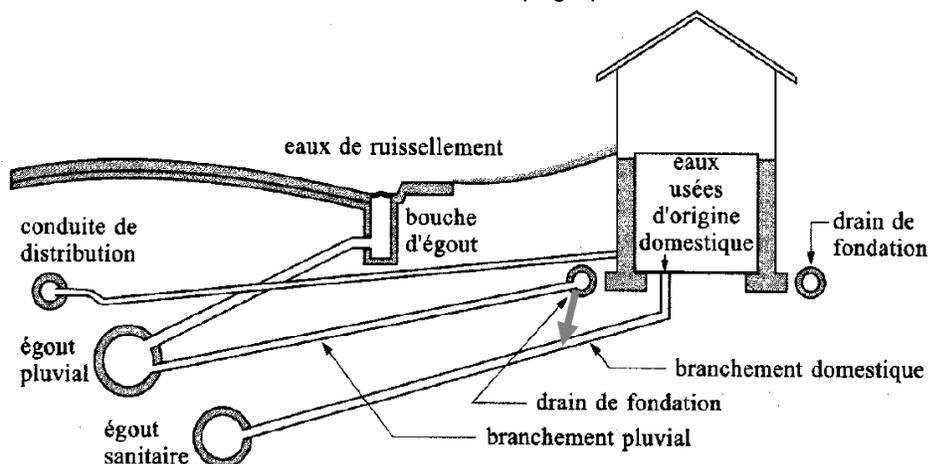


Figure 4.5 : Schéma des branchements de service et des conduites pour un réseau séparatif

Source : Brière 2012

⁹⁰ En s'accumulant sur des surfaces imperméables (chaussées, stationnements, toitures non débranchées, etc.), les eaux pluviales peuvent être dirigées vers des surfaces perméables en vue d'être infiltrées ou s'écouler gravitairement vers des puisards de rues afin d'être acheminées dans les conduites du réseau.

Pour l'instant, les réseaux d'égout sanitaire et pluvial du site Jenkins, bien que séparés, se déversent tous deux dans le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau (unitaire). En vue de diriger les eaux pluviales du site vers le canal de Lachine, la conduite secondaire de la rue Victoria sur laquelle le réseau pluvial est raccordé, pourra éventuellement être convertie en conduite pluviale. Elle sera ainsi déconnectée du collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau et prolongée au sud vers le canal, afin d'être raccordée à l'émissaire Rockfield existant (figure 4.6). À noter que cette intervention sera réalisée lorsque les réseaux d'égout et pluvial seront séparés à l'échelle de tout le secteur Lachine-Est.

Étant donné que les eaux pluviales sont actuellement envoyées au réseau unitaire, aucun contrôle qualitatif n'est requis. Il sera cependant nécessaire de traiter les eaux en amont du point de rejet lorsque le réseau pluvial sera raccordé à l'émissaire.

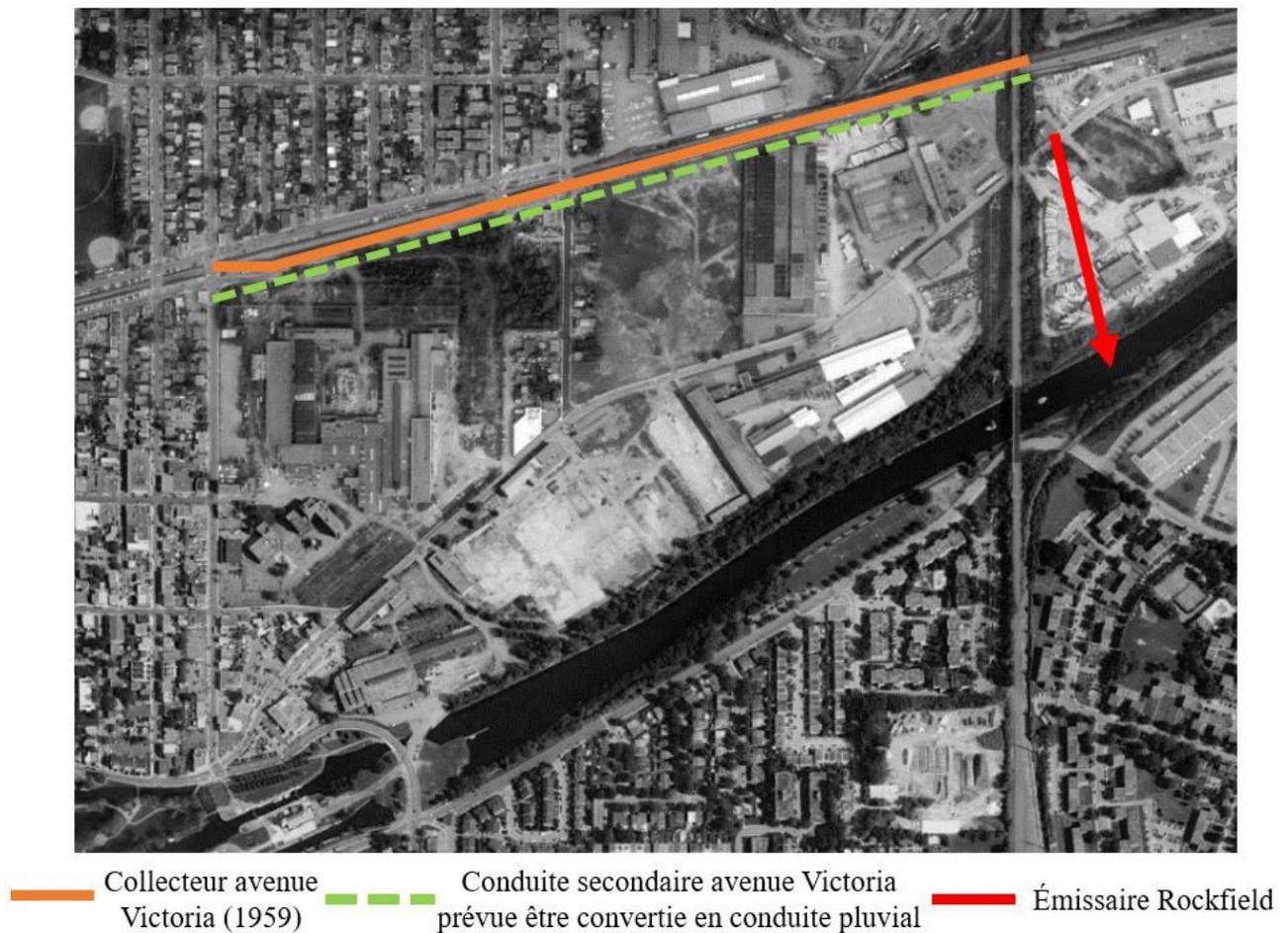


Figure 4.6 : Site Jenkins, conduite secondaire et émissaire Rockfield

Source : Ville de Montréal 2019b

4.2.3.2 Bassin de rétention

Afin de respecter le critère du « zéro rejet » pendant 2 heures⁹¹ au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau émis par la Direction de l'épuration des eaux usées⁹², une proportion importante des eaux pluviales du site Jenkins (provenant en majorité des lots privés⁹³) sont emmagasinées temporairement dans un immense bassin souterrain avant d'être dirigées, sans pompage, vers la conduite secondaire de la rue Victoria. Ce bassin a été construit dans la portion nord du site, correspondant à une zone de basse élévation, ce qui favorise l'écoulement gravitaire vers celui-ci. La rétention temporaire des eaux pluviales, pour une durée minimale de 2 heures, permet de diminuer le débit de pointe et laisse le temps au collecteur de se dégager et d'acquiescer suffisamment de capacité résiduelle suite à un épisode de pluie. Ce bassin possède une chambre de sédimentation en amont de la chambre de rétention permettant d'assurer un contrôle qualitatif de l'eau collectée, ce qui sera nécessaire lorsque les eaux pluviales seront dirigées vers le canal de Lachine (lors de la séparation à l'échelle de Lachine-Est). Étant donné que ce bassin permet uniquement de contrôler les eaux de Jenkins, des solutions de rétention additionnelles devront être mises en place afin de gérer les eaux pluviales provenant d'autres développements futurs à Lachine-Est.

Le bassin souterrain correspond à la mesure qui a été apportée afin de compenser l'augmentation des débits d'eaux pluviales à gérer après le développement du site Jenkins. En effet, selon la demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement, un projet assujéti⁹⁴ à l'article 32 qui prévoit le drainage d'eaux pluviales additionnelles dans un réseau unitaire qui connaît des débordements en temps de pluie est toléré si des mesures compensatoires sont proposées. Ces mesures doivent permettre d'éviter l'augmentation du volume et de la fréquence des débordements existants (MELCC 2019)⁹⁵. Étant donné que le projet Jenkins était assujéti à une demande d'autorisation et que des rejets d'eaux pluviales sont prévus au collecteur, la construction du bassin souterrain est la mesure compensatoire qui a permis de rendre possibles les développements immobiliers sur le site.

4.2.3.3 Infrastructures vertes

Des îlots de biorétention en bordure de rues (saillies végétales) ainsi que des noues le long du parc public ont été intégrés au plan de drainage du site Jenkins. Ces infrastructures vertes ont le potentiel d'infiltrer et de filtrer le ruissellement provenant des voies publiques (chaussées et trottoirs) adjacentes à celles-ci, diminuant ainsi le volume d'eaux pluviales envoyé au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau et permettant d'assurer un traitement qualitatif.

⁹¹ Ce critère provient des surcharges de durées pouvant aller jusqu'à 2 heures qui surviennent sur le collecteur lors de certains événements pluvieux (DÉEU, 2014).

⁹² Le drainage des eaux usées de Jenkins par pompage dans le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau ne respecte pas ce critère du « zéro rejet ». Il s'agit cependant d'une solution exceptionnelle et temporaire pour Jenkins selon la Direction des réseaux d'eau (DRE).

⁹³ Eaux pluviales provenant des toitures, des drains de fondation et des surfaces imperméables (stationnements) des propriétés.

⁹⁴ Les projets impliquant des travaux sur des réseaux d'aqueduc et d'égout sont soumis à une demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement. Voir la [Fiche d'information](#) sur la *Gestion des eaux pluviales - Dispositions légales et réglementaires relatives à la gestion des eaux pluviales*, MELCC, 2018.

⁹⁵ Voir le [Guide de présentation](#) d'une demande d'autorisation pour réaliser un projet assujéti à l'article 32 (22, 3°) de la Loi sur la qualité de l'environnement, MELCC, 2019, B.6 Rejet vers un égout unitaire existant, p. 29.

Ces infrastructures vertes ont été intégrées au projet principalement pour leur aspect esthétique et pour leur faible augmentation des coûts d'aménagement (par rapport à une solution sans infrastructures vertes). Il est probable qu'elles seront adéquates pour gérer les eaux de pluies récurrentes, mais qu'elles seront en surcapacité pour des événements plus rares.

4.2.3.4 Water square

Le concept novateur du bassin sec multifonctionnel « water square », proposé au départ par Vinci Consultants (Vinci Consultants 2018) pour jouer le même rôle que le bassin souterrain, n'a pas été retenu dans le plan de drainage du site. Il était suggéré que ce bassin à ciel ouvert prenne place au centre du parc public, permettant ainsi aux visiteurs d'y pratiquer des activités récréatives en temps sec. Selon les articles 117 et suivants de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (section II.1), les municipalités peuvent demander aux promoteurs immobiliers de céder 10% de leur terrain (ou l'équivalent en argent) à développer afin d'y implanter un parc (L.R.Q., c. A-19.1). Dans le cas de Jenkins, le concept du water square aurait (selon un informateur) été refusé notamment parce que l'arrondissement ne considérait pas que l'infrastructure puisse compter pour le 10% prévu à des fins de parc, considérant qu'il devait être en surplus de ce 10% d'espace vert. En effet, le bassin était considéré comme un ouvrage de gestion de l'eau et le 10% devait servir à du verdissement et à des fins récréatives. D'autres intervenants mettent l'accent sur la nouveauté de ce type d'infrastructures et sur le fait qu'il y avait des résistances et des hésitations chez les travaux publics.

À ce sujet, la Direction des réseaux d'eau souligne que l'insertion d'aménagements de surface à un projet nécessite plus d'efforts de conception, de ressources financières, ainsi que de coordination entre les intervenants (urbanistes, ingénieurs, architectes paysagistes, etc.); des intervenants dans l'arrondissement soulignent aussi le besoin de ressources financières et de formation pour les cols bleus. Afin de faciliter le processus, les pratiques actuelles misent généralement sur les ouvrages souterrains préfabriqués, laissant ainsi de côté les concepts novateurs et les infrastructures vertes de surface.

4.2.3.5 Parc public

Dans le plan de drainage d'un site, les pratiques prévoient généralement la mise en place d'espaces verts et de parcs dans les points bas afin que les eaux pluviales ruisselées puissent s'y accumuler et s'y infiltrer. Or, l'emplacement choisi pour aménager le parc public est situé en un point élevé, au sud du site (voir figure 4.1). Étant donné que le ruissellement sur Jenkins se fait de façon gravitaire vers la rue Victoria, il est difficile, voire impossible, d'utiliser le parc à des fins de rétention et d'infiltration. Le parc ne peut donc pas être intégré au plan de drainage du site pour la gestion des eaux pluviales, sauf peut-être pour la portion sud où il y aura prochainement de nouvelles constructions résidentielles.

Les conséquences d'une telle décision sont une diminution du plein potentiel d'utilisation des espaces verts en milieu urbain ainsi qu'une augmentation de la proportion des eaux pluviales accumulées sur les surfaces imperméables et acheminées vers le réseau.

4.3 Cadre réglementaire

4.3.1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Les travaux réalisés sur les infrastructures d'eau du site Jenkins, soit le prolongement de l'aqueduc et du réseau unitaire existants ainsi que l'ajout d'un réseau pluvial séparatif⁹⁶, ont fait l'objet d'une demande d'autorisation auprès du MELCC en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement.

4.3.2 Règlement C-1.1

Le règlement C-1.1 de la Ville de Montréal⁹⁷, entré en vigueur en 2001, émet des critères de rétention des eaux pluviales sur les lots privés de superficie imperméable supérieure à 1000 m². La rétention est généralement effectuée dans des bassins souterrains privés et individuels pour chaque lot⁹⁸, ce qui facilite l'entretien des ouvrages ainsi que la séparation des coûts pour chaque propriétaire.

Étant donné que la majorité des lots sur le site Jenkins ont une superficie inférieure à 1000 m², les eaux pluviales sont envoyées directement au domaine public (bassin souterrain présenté à la section 9.3.2) sans obligation de rétention. Le règlement s'applique donc à seulement 2 ou 3 lots sur le site (DRE 2019).

Le règlement C1.01 a par ailleurs été remplacé en juin 2020 par le Règlement sur les branchements aux réseaux d'aqueduc et d'égout publics et sur la gestion des eaux pluviales (20.030), qui inclut des éléments pour les lots de moins de 1000 mètres carrés. Ce nouveau cadre réglementaire est discuté dans la partie 4 du rapport.

5. Changements climatiques et adaptation

5.1 Impacts des changements climatiques

Selon l'Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques du réseau de drainage unitaire de Montréal (2015) et le Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal - 2015-2020 (2017), les changements climatiques ainsi que l'évolution des régimes de précipitation ont de nombreux impacts sur la gestion des eaux en milieu urbain et sur les infrastructures existantes. Les principaux impacts appréhendés sont les suivants :

- Sollicitation accrue du réseau unitaire, des infrastructures d'eau et du système de traitement des eaux usées (augmentation des volumes à traiter par la dilution des eaux usées avec les eaux pluviales).

⁹⁶ Voir les projets soumis à une demande d'autorisation en vertu de l'article 32 de la Loi sur la qualité de l'environnement. [Fiche d'information](#) sur la *Gestion des eaux pluviales - Dispositions légales et réglementaires relatives à la gestion des eaux pluviales*, MELCC, 2018.

⁹⁷ Voir le chapitre VII.2 sur la rétention des eaux pluviales du [Règlement C-1.1](#) de la Ville de Montréal, p. 20.

⁹⁸ Les articles 89.24, 89.28, 89.29 et 89.30 au chapitre VII.2 du règlement C-1.1 présentent des critères de conception à respecter pour les bassins de rétention sur les lots privés.

- Diminution de la durée de vie utile des infrastructures d'eau : augmentation de la fréquence des bris et usure accélérée des conduites (pour les conduites âgées en brique par exemple).
- Augmentation des débordements aux milieux récepteurs (Rivière-des-Prairies au nord et fleuve Saint-Laurent au sud) en amont de la station d'épuration et des risques de surcharges dans les conduites.
- Refoulements plus fréquents du réseau unitaire et accumulation d'eau dans les zones de basse élévation, causant des inondations (figure 5.1).
- Augmentation de la fréquence des refoulements, des infiltrations et des dommages dans les propriétés et les bâtiments vulnérables raccordés au réseau unitaire.
- Diminution de la qualité des cours d'eau : lessivage des polluants par le ruissellement de surface, débordements du réseau unitaire et fermeture des activités récréatives de contact direct ou indirect avec l'eau.



Le boulevard Décarie, le 14 juillet 1987, après qu'il fut tombé 101,2 mm de pluie en 2 heures.
Crédit : © La Presse

Figure 5.1 : Accumulation d'eaux pluviales en point bas et inondations

Source : Ville de Montréal 2017

Ces impacts se manifestent en temps de pluie lorsque les débits à gérer par les infrastructures (conduites, puisards de rues, ouvrages de surverse et station d'épuration) augmentent de façon importante. Ces impacts sont accentués par plusieurs caractéristiques propres aux milieux urbains et retrouvées sur le territoire de la ville de Montréal. Ces caractéristiques sont les suivantes :

- Réseau unitaire présent sur 65% de l'île de Montréal (figure 5.2); une grande proportion des eaux pluviales sont ainsi drainées par le réseau.

- Capacité du réseau unitaire actuellement insuffisante pour gérer les eaux pluviales lors de certains événements pluvieux, créant des débordements aux milieux récepteurs (voir l'emplacement des ouvrages de surverse sur l'île de Montréal à la figure 5.2), des surcharges⁹⁹ et des inondations.
- Imperméabilisation importante des surfaces (infiltration insuffisante des eaux pluviales ruisselées; voir figure 5.3) et densité de l'urbanisation (plus importante dans la portion centrale de l'île).
- Types de sols existants et caractéristiques intrinsèques (sols généralement de nature argileuse présentant une faible perméabilité).
- Vulnérabilité de certains bâtiments aux refoulements (bâtiments âgés et dépourvus de clapet antiretour) ou aux inondations (ex.: nivellement inadéquat des lots, descentes de garage en pente, constructions en points bas, drains de fondation insuffisants, etc.).
- Topographie et points bas (zones de cuvette) dans la trame urbaine.

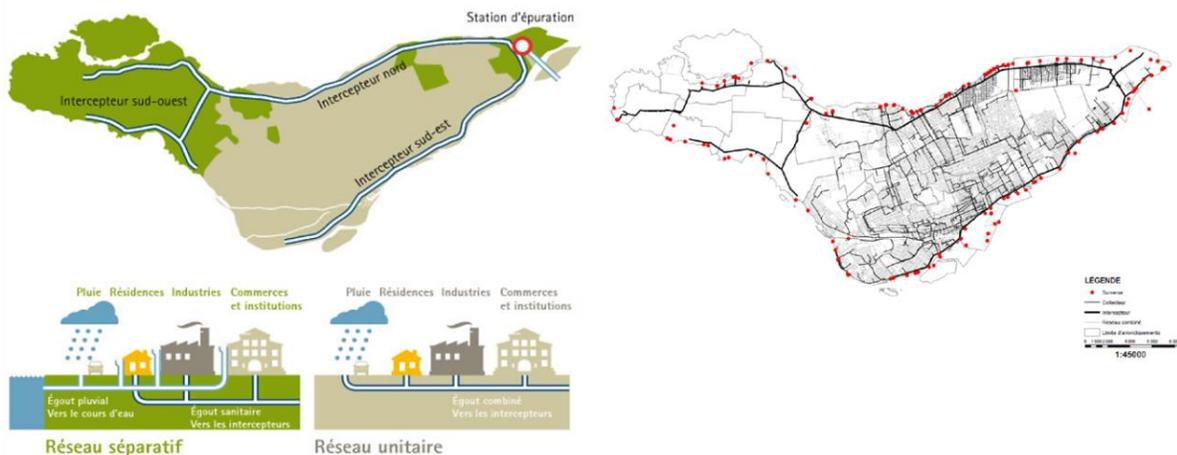


Figure 5.2 : Réseau unitaire et ouvrages de surverses sur l'île de Montréal

Source : Ville de Montréal 2015



Figure 5.3 : Impacts de l'occupation du sol sur le bilan hydrologique (ruissellement, infiltration et évapotranspiration)

Source : MDDEFP et MAMROT 2014

⁹⁹ À noter que les débordements du réseau unitaire visent à prévenir les surcharges.

La figure 5.4 présente les secteurs de l'île de Montréal vulnérables aux pluies abondantes (résultats obtenus en considérant une pluie de 2 heures de récurrence 100 ans sur tout le territoire). Cette vulnérabilité tient compte des sensibilités territoriale (densité de population, âge des quartiers et vulnérabilité des bâtiments), sociale et physique (zones sensibles à un ruissellement excessif et à un potentiel d'accumulation d'eau sur l'île. Il semble que la topographie ainsi que la densité d'urbanisation soient les facteurs les plus déterminants quant à la vulnérabilité du milieu face aux pluies abondantes.

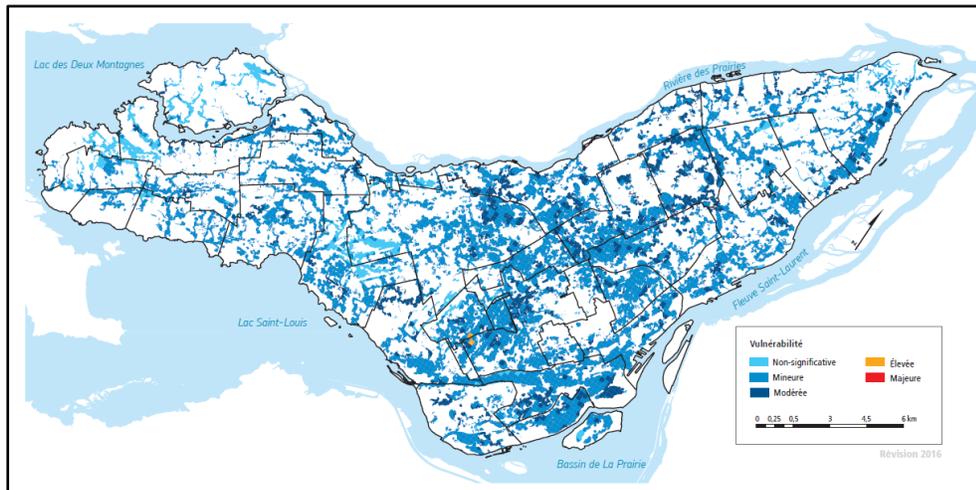


Figure 5.4 : Vulnérabilité aux pluies abondantes de l'agglomération de Montréal

Source : Ville de Montréal 2017

5.2 Évolution des températures

5.2.1 Propriétés de l'atmosphère

Dans une perspective générale, le réchauffement de l'atmosphère augmente la teneur en vapeur d'eau pouvant être contenue dans l'air. Cette augmentation se traduit par une hausse de 7% de vapeur d'eau contenue par degré Celsius de réchauffement¹⁰⁰. De ce fait, le réchauffement entraîne des modifications de la pluviométrie.

5.2.2 Tendances observées et projetées pour l'agglomération de Montréal

- Hausse des températures moyennes annuelles de 1 °C entre les périodes 1970-1980 et 2000-2010 selon sept stations météo de la Ville de Montréal (concordance avec les données d'Ouranos) (Ville de Montréal 2017).
- Hausse de 2 à 4 °C (2041-2070) et de 4 à 7 °C (2071-2100) pour le sud du Québec (figure 5.5) selon le scénario de fortes émissions RCP8.5¹⁰¹ (selon les projections d'Ouranos).

¹⁰⁰ Selon le document [Courbes IDF en climat futur](#) d'Ouranos, p. 2. Voir également *Hydrologie – Cheminement de l'eau*, Presses internationales Polytechnique, 2^e édition, 2012, p. 41.

¹⁰¹ Le scénario d'émissions RCP8.5 (Representative Concentration Pathways, avec un forçage radiatif de 8.5 W/m² vers 2100) considère une émission forte et soutenue de gaz à effet de serre. Le scénario RCP4.5 considère une stabilisation des émissions sans

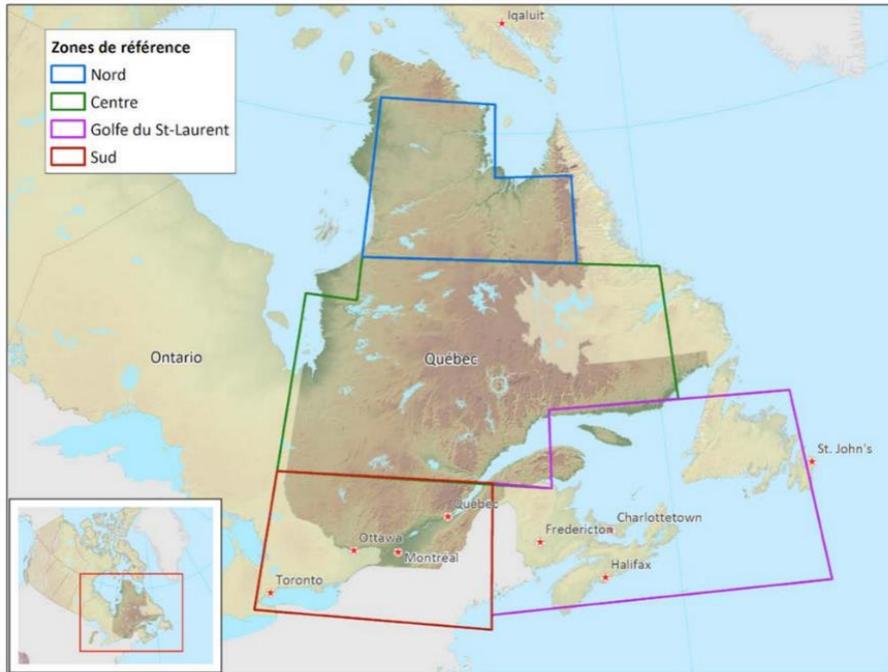
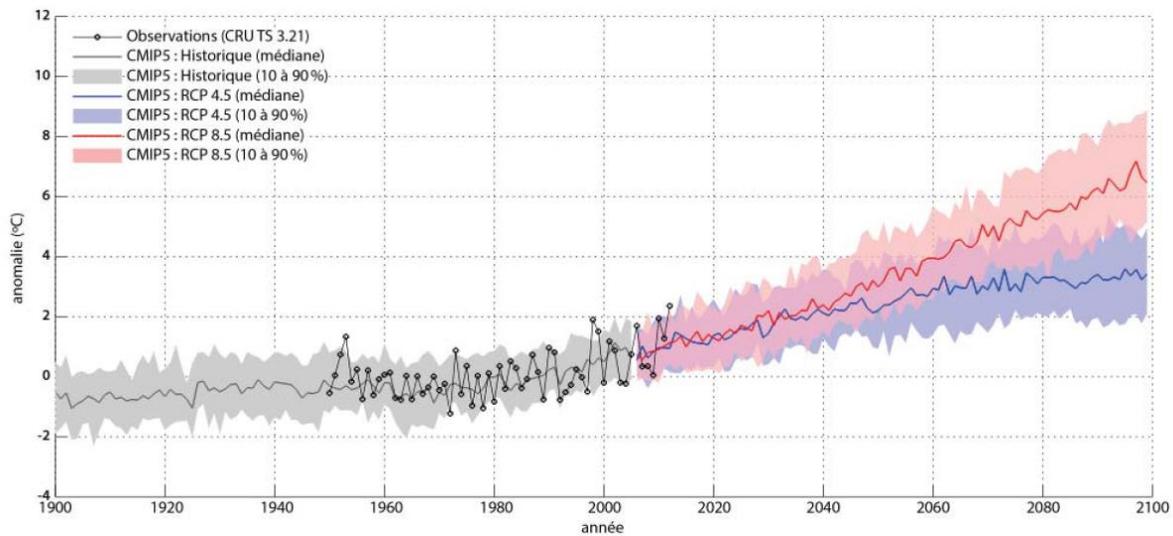


Figure 5.5 : Régions étudiées pour établir les projections climatiques, le sud du Québec (en rouge) inclut l’agglomération de Montréal

Source : Ouranos 2015



Note : Évolution des anomalies de températures moyennes annuelles observées (1950-2012) et simulées (1900-2100) pour la région du sud du Québec incluant Montréal, pour la période historique (gris) et les scénarios d’émission de gaz à effet de serre RCP4.5 (bleu) et RCP8.5 (rouge). Les anomalies sont calculées par rapport à la moyenne 1971-2000.

Figure 5.6 : Évolution des températures moyennes annuelles pour le sud du Québec selon deux scénarios d’émission : RCP4.5 et RCP8.5

Source : Ouranos 2015 tiré de Ville de Montréal 2017

dépassement. Voir la [Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec](#), Partie 1 – Évolution climatique du Québec, Ouranos, 2015, p. 3.

5.3 Évolution des évènements pluvieux

5.3.1 Tendances observées pour l'agglomération de Montréal

Hausse de 10% de la quantité de pluie reçue le jour le plus pluvieux de l'année entre 1942 et 2014 selon les données de la station météorologique de l'aéroport Aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau de Montréal (Ville de Montréal 2017).

5.3.2 Prévisions sur les régimes de précipitations

Le rapport sur l'évolution des régimes de précipitations en climat futur pour la région de Montréal présente l'étude de « l'évolution des régimes de précipitations en climat futur (horizons 2040-2069 et 2070-2099) pour la grande région de Montréal » (INRS, Ouranos, et Ville de Montréal 2019, 69). Selon ce rapport, les évènements pluvieux¹⁰² à l'agglomération de Montréal sont classés en 5 catégories en fonction de leur hauteur totale de pluie et de leur intensité maximale sur 2 heures, allant de **faible – peu intense** pour la catégorie 1 à **fort – intense** pour la catégorie 5. Ces catégories permettent de séparer les évènements pluvieux « en fonction de leurs impacts potentiels sur les réseaux » unitaires. Le contrôle des débordements à long terme à la Ville de Montréal vise en premier lieu les évènements de catégorie 1, 2 et 3, ainsi que ceux de catégorie 4 de moindre envergure. Les évènements de catégorie 5 restent problématiques par rapport au niveau de service des infrastructures et ne font pas l'objet d'un contrôle.

Le tableau 5.1 présente les augmentations (en bleu) et les diminutions (en rouge) prédites à l'horizon 2070-2099 pour quatre caractéristiques des évènements pluvieux à l'agglomération de Montréal. Ces caractéristiques sont les suivantes :

1. Nombre moyen annuel d'évènements pluvieux
2. Durée moyenne des évènements pluvieux
3. Hauteur moyenne de précipitation
4. Intensité maximale sur 2 heures

Ces augmentations et diminutions correspondent au pourcentage (%) d'écart prédit par rapport aux données observées à la période de référence (1980-2014). Elles sont basées sur les résultats¹⁰³ de deux groupes de simulation qui considèrent le scénario d'émissions RCP8.5 : *Weather Research and Forecasting* (WRF) et *Canadian Regional Climate Model* version 5 - Large Ensemble (CRCM5-LE).

¹⁰² Pour cette étude, une durée inter-événement de 6 heures est considérée pour séparer les séries pluviométriques continues en évènements pluvieux.

¹⁰³ Voir résultats aux tableaux 6.1 à 6.4 de l'étude, p. 75. Ces résultats sont issus des observations aux stations (nombre total de 228) de la région sud-est Canada/nord-est USA, mais ils sont très près des valeurs obtenues pour la région Grand Montréal.

Tableau 5.1 : Pourcentage d’augmentation ou de diminution de quatre caractéristiques des évènements pluvieux à l’agglomération de Montréal pour l’horizon 2070-2099¹⁰⁴ par rapport à la période de référence (1980-2016)

Catégorie d'évènement pluvieux	Classification de l'intensité	Contrôle des débordements	Évolution des précipitations pour l'horizon 2070-2099 (%)			
			Nombre moyen annuel d'EP	Durée moyenne des EP	Hauteur moyenne de précipitation	Intensité maximale sur 2 heures
1	Faible - peu intense	Contrôle en priorité	-11,8	-16,1	-1,5	+3,8
2	Modéré - peu intense		-23,6	-10	-0,7	+6,5
3	Modéré - intense		+17,2	-12,5	-0,7	+1,6
4	Fort - peu intense	Contrôle pour certains évènements pluvieux	-40	-7,6	-2,3	+4,2
5	Fort - intense	Pas de contrôle envisagé	+38,2	-12,4	+8,9	+21,4

EP = Événements pluvieux

Bleu = Augmentation

Rouge = Diminution

Source : Mailhot, Talbot et Bolduc 2019

À partir des résultats présentés au tableau 5.1, on observe que :

- Les évènements pluvieux de catégorie 5 (évènements extrêmes) sont les évènements les plus affectés par les changements climatiques, en particulier en ce qui concerne la hauteur moyenne de précipitation (+8,9%) et l'intensité maximale sur 2 heures (+21,4%). Pour ces deux caractéristiques, les évènements des autres catégories (1 à 4) présentent une légère diminution ou une augmentation moins marquée.
- Le nombre moyen annuel d'évènements pluvieux de catégories 1, 2 et 4 est en diminution alors que le nombre moyen pour les catégories 3 et 5 est en augmentation. Ceci indique que les évènements classés comme étant « faibles » ou « peu intenses » seront de moins en moins fréquents sur l'horizon prédit et qu'ils feront davantage place aux évènements dit « modérés » à « intenses ».
- La durée moyenne des évènements de précipitations diminue (moyenne de -12% pour les 5 catégories) pour toutes les catégories d'évènements (1 à 5). Cette diminution indique que la quantité d'eau reçue lors d'un évènement pluvieux se concentre sur un laps de temps plus court et illustre une tendance future vers une augmentation de l'intensité des évènements pluvieux. Pour les évènements de catégorie 5, cette diminution (-12,4%) s'ajoute à l'augmentation de la hauteur moyenne de précipitation (+8,9%).

¹⁰⁴ À noter que l'horizon 2040-2069 est également étudié, mais l'amplitude des changements est moins marquée que pour l'horizon 2070-2099.

5.4 Mesures d'adaptation

L'adaptation aux changements climatiques mise sur les pratiques de gestion durable des eaux pluviales et sur l'insertion d'infrastructures vertes dans la trame urbaine. Les principales pratiques recommandées ainsi que leurs impacts sur le milieu urbain sont présentées au tableau 5.2.

Le tableau 5.3 présente les types de pluies (petites, moyennes et grosses) ainsi que les implications réglementaires associées aux pratiques de gestion des eaux pluviales présentées au tableau 5.2. Les types de pluies peuvent être classés de la façon suivante en fonction de leur récurrence (période de retour) :

- Petites : 1 fois par mois ou moins;
- Moyennes : entre 1 fois par mois et une fois en 2 ans;
- Grosses : 2 ans et plus.

Cette classification des pluies ainsi que l'évaluation de l'efficacité des pratiques sont sujettes à une certaine part de subjectivité; l'objectif dans ce présent document étant de fournir un aperçu général des pratiques d'adaptation et de leurs applications. Actuellement, seule la rétention en domaine privé (applicable pour les lots dont la surface imperméable est supérieure à 1000 m²) est incluse dans la réglementation; celle-ci s'applique pour les pluies exceptionnelles de récurrence de 25 ans (grosses pluies). La révision du règlement C-1.1 prévoit inclure le débranchement des gouttières pour les petits lots dont la surface imperméable est inférieure à 1000 m².

Finalement, le tableau 5.4 présente de façon exhaustive les impacts associés aux pratiques de gestion des eaux pluviales.

Tableau 5.2 : Pratiques de gestion des eaux pluviales et impacts en milieu urbain

Pratiques de gestions des eaux pluviales		Description des impacts
Domaine public	1. Ajouter des surfaces perméables (ou remplacer les surfaces imperméables existantes) afin de réduire le taux d'imperméabilisation sur les bassins de drainage (ex : pavage perméable)	<p>Ces pratiques s'appliquent sur le domaine public (chaussée, trottoirs, espaces publics, etc.) et visent à gérer les eaux pluviales en amont du réseau unitaire afin de réduire le ruissellement au profit de l'infiltration (surfaces perméables et infrastructures vertes) ou de réduire le débit de pointe (bassins de rétention). Il en résulte une diminution de la quantité d'eau collectée par le réseau, ainsi qu'une répartition temporelle du volume à collecter. Les impacts directs de ces pratiques sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ↓ du ruissellement (infiltration à la source) ↓ de la sollicitation du réseau et des infrastructures ↓ de la quantité d'eau à traiter à la station d'épuration ↓ des risques de surcharges, de débordements et de refoulements <p>À noter que les infrastructures vertes jouent un rôle similaire aux surfaces perméables, mais ont l'avantage d'offrir une valeur paysagère et de réduire les îlots de chaleur. De plus, les infrastructures vertes et les bassins de rétention ont le potentiel de traiter les eaux pluviales (par filtration ou décantation), mais un contrôle qualitatif à la source n'est pas requis dans le cas d'un rejet au réseau unitaire.</p>
	2. Intégrer des infrastructures vertes de surface à la trame de rues (ex : noues, jardins de pluie et îlots de biorétention)	
	3. Intégrer des bassins de rétention temporaire aux espaces publics (bassins secs multifonctionnels mis de l'avant)	
Domaine privé	4. Encourager la rétention et l'infiltration sur le domaine privé (bassins de rétention individuels et surface perméables)	<p>Ces pratiques s'appliquent sur le domaine privé (eau provenant des drains de fondation, des gouttières et des surfaces perméables qui ne sont pas dirigées vers le domaine public) et visent les mêmes objectifs que les pratiques décrites ci-dessus applicables pour le domaine public. À noter que la rétention sur le domaine privé est requise sur les lots de surface imperméable supérieure à 1000 m² selon le règlement C-1.1. Les autres lots peuvent rejeter leurs eaux pluviales au réseau unitaire.</p>
	5. Rediriger les gouttières vers des surfaces perméables	
	6. Mettre en place des toitures végétalisées	
Autres pratiques	7. Réduire la vulnérabilité des bâtiments (ex : clapets anti-retour, nivellement des lots et drains de fondations adéquats)	<p>La réduction de la vulnérabilité des bâtiments (pratiques 7 et 8) ne permet pas d'amélioration de la gestion des eaux pluviales, mais cherche à limiter les conséquences des refoulements et des inondations sur l'environnement bâti (bâtiments et propriétés vulnérables). De plus, les pratiques 8 et 9 sont applicables seulement sur les nouveaux aménagements ou les nouvelles construction.</p>
	8. Éviter les constructions vulnérables dans les zones de cuvette (zones à potentiel d'accumulation d'eau)	
	9. Réviser l'aménagement du territoire (ex : prévoir l'aménagement de parcs publics dans les zones de basse élévation afin de pouvoir les utiliser activement dans la gestion des eaux pluviales)	

Source : Labo Climat Montréal 2020

Tableau 5.3 : Types de pluies et implications réglementaires pour les pratiques de gestion des eaux pluviales en domaines public et privé

Pratiques de gestions des eaux pluviales limitant les impacts	Types de pluies pour lesquelles les pratiques sont efficaces			Cadre réglementaire		
	Petites (≤ 1 mois)	Moyennes (entre 1 mois et 2 ans)	Grosses (> 2 ans)	Bonnes pratiques (non réglementées)	Inclus dans le règlement C-1.1 actuel	Inclus dans le nouveau règlement C-1.1
1. Surfaces perméables	✓	✓		✓		
2. Infrastructures vertes de surface	✓	✓		✓		
3. Bassins de rétention temporaire	✓	✓	✓	✓		
4. Rétention sur le domaine privé	✓	✓	✓		✓	✓
5. Redirection des eaux de toitures	✓	✓	✓			✓
6. Toitures végétalisées	✓			✓		

Source : Labo Climat Montréal 2020

Tableau 5.4 : Impacts des pratiques de gestion des eaux pluviales en milieu urbain

Pratiques de gestions des eaux pluviales		Ruissellement	Volume d'eau envoyé au réseau	Débites de pointes vers le réseau	Quantité d'eau à traiter à la station d'épuration	Sollicitation du réseau et des infrastructures	Durée de vie utile des infrastructures	Risques de surcharges, débordements et refoulements	Dommmages aux propriétés vulnérables
Domaine public	1. Surfaces perméables	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
	2. Infrastructures vertes de surface	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
	3. Bassins de rétention temporaire			✓		✓		✓	
Domaine privé	4. Rétention sur le domaine privé			✓		✓		✓	
	5. Redirection des eaux de toitures	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
	6. Toitures végétalisées	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
Autres pratiques	7. Réduire la vulnérabilité des bâtiments								✓
	8. Éviter les constructions vulnérables dans les zones de cuvette								✓
	9. Réviser l'aménagement du territoire	✓	✓		✓	✓		✓	

Source : Labo Climat Montréal 2020

Annexe A : Résumé des études et des recommandations

Tableau A-1: Synthèse des études et des recommandations sur la gestion de l'eau à Lachine-Est

Documents/études	Source	Date	Principales recommandations
Intégration de pratiques de gestion optimale pour les eaux pluviales - Développement Lachine-Est	Vinci Consultants	Avril 2012	<p>Les recommandations sont basées sur les projections préliminaires du réaménagement du secteur Lachine-Est datant de 2012. Les plans d'aménagements et les principes de gestion des eaux proposés ne sont pas nécessairement à jour en fonction du phasage et des besoins actuels.</p> <p>Principes de gestions des eaux pluviales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Récupérer, traiter et réutiliser les eaux pluviales (afin de diminuer les eaux pluviales à gérer et les besoins en eau potable). - Gérer les eaux pluviales en surface par des pratiques de gestion optimales (PGO). - Assurer un « zéro rejets » au canal de Lachine pour des pluies 22 mm (90% des pluies annuelles à l'agglomération de Montréal ou <u>pluies de récurrence de 2 ans</u>). Une rétention importante des eaux est donc requise sur le site. - Rejeter les eaux pluviales excédentaires (non infiltrées, évaporées, réutilisées ou retenues) après traitement vers le canal de Lachine pour des pluies de récurrence supérieure à 2 ans. - Transformer le réseau unitaire existant en réseau d'égout. <p>Infrastructures vertes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Noues paysagères dans les ruelles et les cœurs d'îlots résidentiels - Caniveaux le long des voies locales - Aires de biorétention le long des voies principales - Bassins à niveau permanent ou secs multifonctionnels (éléments clés de la gestion des eaux pluviales) - Mail implanté inondable (grande culée verte pour la rétention et l'écoulement des eaux à ciel ouvert) pour acheminer les eaux pluviales vers le point de rejet au canal de Lachine <p>Les infrastructures vertes à mettre en place et les critères de conception à prendre en compte sont établis selon :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le sens d'écoulement naturel sur le secteur (vers la rue Victoria et le canal de Lachine) - La trame de rues préliminaire proposée et ses caractéristiques (voies principales, voie de desserte locale, aires piétonnes et ruelles) - Les objectifs de mobilité et de qualité de vie sur le secteur (accessibilité, réduction îlots de chaleur, circulation piétonne, valeur paysagère, etc.) - Le phasage des développements résidentiels afin de mettre en place les PGO prioritaires sur le site <p>Méthodes de réhabilitation des sites contaminés discutées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Méthode par recouvrement : méthode non applicable pour la décontamination de Lachine-Est, car le sol existant contient des hydrocarbures. - Méthode par stabilisation et solidification : méthode reconnue par LEED qui vise une diminution des impacts environnementaux, non précisé si cette méthode peut s'appliquer à Lachine-Est.

Documents/études	Source	Date	Principales recommandations
<p>Plan directeur des infrastructures d'aqueduc et d'égout - Secteurs Jenkins et Arcelor-Mittal-Cintube</p>	<p>Vinci Consultants</p>	<p>Août 2014</p>	<p>La solution privilégiée pour le drainage des eaux pluviales sur les sites Jenkins et AMC est la suivante :</p> <p><u>Jenkins</u> : drainage gravitaire des eaux pluviales via le nouveau réseau séparatif et rejet à la conduite secondaire 1200 x 1800 mm sur la rue Victoria. Le rejet sans traitement est fixé à 35 L/s/ha après rétention de 2 heures. Surface totale drainée de 5.9 ha.</p> <p><u>Arcelor-Mittal-Cintube (AMC)</u> : rejet au canal de Lachine via un nouvel émissaire (autre que l'émissaire Rockfield existant). Rejet fixé à 30 L/s/ha. Eaux de ruissellement traitées par des PGO et des infrastructures vertes avant leur rejet au canal. Surface totale drainée de 9.84 ha.</p> <p><u>Rejets mineurs additionnels</u> sur le domaine public (chaussée) en trois points près des deux sites : sur la rue Georges V (35 L/s/ha), à l'est du boul. St-Joseph (5 L/s/ha) et à l'ouest du boul. St-Joseph (35 L/s/ha). Surface drainée par ces points de rejet très petite (inférieure à 1 ha). Voir le plan SK-01 du document.</p> <p>Pour satisfaire le critère de «zéro rejet» pendant 2 heures au collecteur, la rétention temporaire des eaux pluviales provenant des domaines publics et privés (lots) est requise. Il est proposé de répondre à cette exigence en intégrant des aménagements multifonctionnels (<i>water squares</i>) dans les parcs publics du secteur.</p> <p>Plusieurs pratiques additionnelles (PGO) doivent être intégrées au réseau majeur des deux sites pour assurer le contrôle qualitatif et quantitatif des eaux pluviales (redirection drains de toits, îlots biorétention, noues, etc.).</p> <p>*À noter que l'ensemble des critères quantitatifs des rejets s'appliquent pour des pluies de récurrence de 25 ans sur le territoire de l'agglomération de Montréal.</p> <p>Pour les eaux usées, la solution privilégiée est la suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diriger les eaux usées des deux sites de façon gravitaire vers la conduite secondaire sur la rue Victoria (exutoire commun pour les sites Jenkins et AMC). - Ajouter un poste de pompage (SP-01 sur le plan C302) afin de drainer efficacement le réseau des deux sites vers la conduite secondaire en cas de surcharge de celle-ci (lors de pluies abondantes).

Documents/études	Source	Date	Principales recommandations
<p>Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques du réseau de drainage unitaire de Montréal</p>	<p>Ville de Montréal, Service de l'eau</p>	<p>Juillet 2015</p>	<p>Pour faire face à la problématique de la capacité limitée du réseau unitaire, des refoulements et des débordements à la ville de Montréal, les principales recommandations s'articulent autour des pratiques de gestion durable des eaux pluviales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmenter les surfaces perméables (tel le pavage perméable). - Mettre en place des infrastructures vertes de surface harmonisées à la trame urbaine (tels les noues et les îlots de biorétention). - Intégrer des bassins secs multifonctionnels de rétention temporaire dans les espaces publics. - Débrancher les gouttières extérieures des bâtiments vers des surfaces perméables. - Mettre en place des toitures végétalisées. <p>L'objectif est de favoriser l'infiltration et la rétention des eaux pluviales en amont du réseau unitaire afin de réduire les volumes envoyés au réseau, les volumes de débordements aux milieux récepteurs, les risques de refoulements/inondations et les volumes à traiter à la station d'épuration. De plus, certaines bonnes pratiques d'aménagement sont mentionnées :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assurer de la gestion et la rétention sur le domaine privé (inclus dans la réglementation de la Ville). - Éviter les constructions vulnérables dans les zones de cuvette.
<p>Analyse comparative préliminaire des impacts hydrauliques et de la qualité des eaux sur le canal de Lachine suite au réaménagement du secteur Lachine-Est</p>	<p>Ville de Montréal, Service de l'eau (Division de la gestion stratégique des réseaux d'eau)</p>	<p>Juin 2016</p>	<p>Le rejet des eaux pluviales au canal de Lachine par l'émissaire Rockfield existant représente la solution la plus économique, la plus environnementale et la plus viable afin d'assurer le drainage du secteur Lachine-Est de façon durable après réaménagement. Cette solution élimine les besoins de rétention temporaire des eaux pluviales avant leur rejet au collecteur ou de pompage de celles-ci vers un autre émissaire (dirigé vers le fleuve Saint-Laurent selon un des scénarios étudiés).</p> <p>En ce qui concerne les rejets, deux critères émis par Parcs Canada sont mis en évidence :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assurer un traitement adéquat des eaux pluviales avant leur rejet au canal de Lachine. - Limiter les impacts des rejets sur les activités récréotouristiques et la gestion du canal. <p>Le nouveau réseau pluvial séparatif doit collecter les eaux provenant des lots privés et du domaine public (rues, trottoirs et stationnements).</p> <p>Le réseau unitaire existant doit être converti en réseau sanitaire. Au terme du projet de réaménagement, aucun rejet d'eaux usées n'est prévu au canal de Lachine.</p>

Documents/études	Source	Date	Principales recommandations
Évaluation du rejet pluvial au Canal-de-Lachine du réaménagement du secteur Lachine-Est	Ville de Montréal, Service de l'eau	Juillet 2016	<p>Selon le Plan directeur de drainage préliminaire du secteur Lachine-Est produit par la Direction des réseaux d'eau (DRE), il est recommandé de convertir le réseau unitaire en place en un réseau séparatif afin de diminuer les volumes d'eaux pluviales dirigés vers le collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau. Cette orientation vise à ne pas accentuer les problèmes actuels de surcharges et de refoulement sur le réseau unitaire au droit du secteur Lachine-Est.</p> <p>Afin de ne pas augmenter le débit actuel de débordement à l'émissaire Rockfield ainsi que les impacts sur les activités du canal de Lachine (critère de Parcs Canada), un taux global de 20 L/s/ha doit s'appliquer sur l'ensemble du secteur Lachine-Est pour le rejet des eaux pluviales.</p>
Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020	Ville de Montréal, Service de l'environnement	2017	Face aux changements climatiques et aux mesures d'adaptation à la ville de Montréal, les recommandations apportées en matière de gestion des eaux pluviales sont semblables à celles énoncées dans l'Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques du réseau de drainage unitaire de Montréal de 2015.
Évaluation d'un parc multifonctionnel inondable (water square) - Lachine-Est	Vinci Consultants	Juillet 2018	<p>Les critères de conception énoncés pour mettre en place un water square sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Situé dans un point bas, selon la topographie du site à drainer. - Taille correspondant à 10% de la superficie à drainer et à 50% du parc d'insertion pour une pluie de 50 ans. - Distance maximale de drainage sur rue de 120 m (entre le point le plus éloigné à drainer et le parc d'insertion). - Adjacent à la surface à drainer ou séparée de celle-ci par une rue. - Largeur de 35 m minimum avec pentes latérales (ou 25 m sans dénivelé). Forme carrée encouragée. - Profondeur de 1 m (par rapport à la rue). - Accumulation moyenne de 300 mm (max de 600 mm).

Documents/études	Source	Date	Principales recommandations
Rapport de CDGU pour la Ville de Montréal et l'OCPM	CDGU : Option ingénierie urbaine	Mars 2019	<p>Le réseau d'eau potable existant à Lachine-Est est suffisant pour répondre aux besoins liés au redéveloppement (usages domestiques, publics et protection incendie)</p> <p>Le réseau unitaire existant est suffisant pour collecter en temps sec l'ensemble des débits d'eaux usées actuels et futurs liés au redéveloppement. Le réseau unitaire est donc converti en réseau sanitaire.</p> <p>La mise en service future du bassin Rockfield (à l'est du secteur) ne tient pas compte du projet de redéveloppement de Lachine-Est. La gestion des eaux pluviales sur le secteur doit donc s'appuyer sur une solution technique additionnelle : l'ajout d'un réseau pluvial séparatif.</p> <p>Pour l'instant, le réseau pluvial du nouveau site résidentiel Jenkins se draine vers une conduite sur la rue Victoria. Cette conduite est raccordée au collecteur Saint-Pierre Bas-Niveau. Lors de la mise en place du réseau pluvial à l'échelle de Lachine-Est, cette conduite pourra être déconnectée du collecteur et être prolongée vers l'émissaire Rockfield afin de diriger les eaux pluviales au canal de Lachine.</p>

Source : Labo Climat Montréal 2020

Références

- Brière, François. 2012. *Distribution et collecte des eaux*, 3e éd. Cursus. Québec (Canada): Presses internationales Polytechnique. <https://www.zone.coop/librairie/genie/genie-civil/446976-distribution-et-collecte-des-eaux-ed3.html>.
- CDGU. 2019. « Opinion ingénierie urbaine : Ville de Montréal-Arrondissement Lachine. » http://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P%20101/7.37_cdgu.pdf.
- Commission géologique du Canada. 1982. « Caractéristiques géologiques et géotechniques des dépôts meubles de l'île de Montréal et des environs, Québec. » Étude 75-27. Québec (Canada): Commission géologique du Canada. <https://geoscan.nrcan.gc.ca/starweb/geoscan/servlet.starweb?path=geoscan/fullf.web&search1=R=119514>.
- L.R.Q., c. A-19.1. s.d. « Loi sur l'aménagement et l'urbanisme. » L.R.Q., c. A-19.1. http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/showdoc/cs/a-19.1#se:2_24.
- Mailhot, Alain, Guillaume Talbot et Samuel Bolduc. 2019. « Évolution des régimes de précipitations en climat futur pour la région de Montréal. » Montréal (Québec): INRS.
- MDDEFP et MAMROT. 2014. « Guide de gestion des eaux pluviales. Stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion optimales pour les réseaux de drainage en milieu urbain. » Gouvernement du Québec. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide-gestion-eaux-pluviales.pdf>.
- Ouranos. 2015. « Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. Édition 2015. » Montréal (Québec): Ouranos. <https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/SynthesePartie1.pdf>.
- Parcs Canada. 2018. « Plan directeur Lieu historique national du Canada du Canal-de-Lachine. » Gouvernement du Canada. <https://www.pc.gc.ca/fr/lhn-nhs/qc/canallachine/info/gestion-management/gestion-management-2018>.
- Ville de Montréal. 2015. « Évaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques du réseau de drainage unitaire de Montréal. ». Service de l'eau.
- Ville de Montréal. 2016a. « Évaluation du rejet pluvial au Canal-de-Lachine du redéveloppement du secteur Lachine-Est. ». Service de l'eau.
- Ville de Montréal. 2016b. « Partie I - Éléments pan-montréalais, Chapitre 3 : La mise en œuvre du Plan d'urbanisme, Section 3.1.3. » In *Plan d'urbanisme*.
- Ville de Montréal. 2016c. « Partie I - Éléments pan-montréalais, Chapitre 4 : La planification détaillée, Section 4.8.2 : Lachine Est. » In *Plan d'urbanisme*.
- Ville de Montréal. 2016d. « Analyse comparative préliminaire des impacts hydrauliques et de la qualité des eaux sur le Canal de Lachine suite aux redéveloppements du secteur Lachine-Est. ». Service de l'eau.
- Ville de Montréal. 2017. « Plan d'adaptation aux changements climatiques de l'agglomération de Montréal 2015-2020. Les constats. Édition 2017. » Ville de Montréal. http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/page/enviro_fr/media/documents/paccam_2015-2020_lesconstats.pdf.
- Ville de Montréal. 2018. « Bilan environnemental 2018 – Portrait de la qualité des plans d'eau à Montréal. » http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ENVIRO_FR/MEDIA/DOCUMENTS/VDM_BILANRSMA_2018_VF.PDF.
- Ville de Montréal. 2019a. « Services professionnels pour la planification de la gestion durable eaux pluviales secteur Lachine-Est : Devis technique. ». Service de l'eau.

Ville de Montréal. 2019b. « Lachine-Est – Planification et projet urbain. ». Service de l'urbanisme et de la mobilité.

Vinci Consultants. 2012. « Intégration de pratiques de gestion optimale pour les eaux pluviales. »

Vinci Consultants. 2014. « Projet Dominion Bridge Secteurs : Arcelor-Mittal / Cintube et Jenkins : Plan directeur des infrastructures d'aqueduc et d'égout. »

Vinci Consultants. 2018. « Gestion des eaux de ruissellement - Évaluation d'un parc multifonctionnel inondable (water square) - Lachine est - Présentation finale – 180731. ».

Vinci Consultants. 2019. « Proposition de services professionnels en ingénierie urbaine durable : Pour la planification de la gestion durable des eaux pluviales du secteur Lachine-Est. »

Voies navigables du Québec. 2018. « Conditions préalables pour considérer un nouveau rejet d'eaux de ruissellement (ou pluviales) dans les canaux de Parcs Canada. » Parcs Canada.

Chapitre 3 : **La planification des infrastructures vertes dans le cadre du projet du réaménagement du secteur Lachine-Est**

Rédaction : Fantine Chéné, avec la participation de Hélène Madénian et Catherine Fournier dans la collecte de données
Direction : Danielle Dagenais et Sylvain Paquette

Résumé

Le troisième chapitre vise à présenter une revue de littérature sur l'implantation des infrastructures vertes en milieu urbain, et à décrire les premiers constats à propos de leur planification dans le réaménagement du secteur Lachine-Est (période étudiée de septembre 2019 à mars 2020).

En premier lieu, le document comprend une revue de littérature visant à définir le concept d'infrastructures vertes ainsi qu'à identifier les principales barrières à l'implantation de celles-ci. Les chercheurs utilisent le concept d'infrastructures vertes pour définir un ensemble d'espaces naturels, semi-naturels et d'aménagements végétalisés fournissant de multiples bénéfices aux sociétés humaines. S'il existe un consensus quant au caractère multifonctionnel des infrastructures vertes, il semble y avoir une prévalence des fonctions de biorétention, de filtration et d'infiltration des eaux pluviales, celles-ci étant en effet considérées comme un bénéfice primaire. Parmi les autres services environnementaux rendus, la littérature met en évidence la capacité de ces aménagements à réduire les îlots de chaleur, moduler les microclimats, conserver et enrichir la biodiversité en créant des habitats naturels et en améliorant les connectivités écologiques. De plus, les infrastructures vertes se trouvent à l'origine de bénéfices de types sociaux et sanitaires alors qu'ils améliorent la qualité de vie et pourraient faciliter le renforcement de liens communautaires. Des études mettent aussi en évidence les « mauvais services » que peut engendrer l'implantation de telles infrastructures, comme la gentrification et l'augmentation du nombre de ravageurs et d'allergènes. Des écrits scientifiques sont aussi présentés sur les barrières à l'implantation d'infrastructures vertes. Les enjeux suivants sont abordés : les ambiguïtés et incompréhensions de la notion d'infrastructures vertes, les manques d'expertises et de ressources, notamment pour l'entretien, le manque d'informations pour les citoyens ainsi que l'échelle d'implantation trop restreinte et des outils de planification inadaptés.

Ensuite, le document se concentre sur l'étude spécifique du processus de planification du secteur Lachine-Est. L'implantation d'infrastructures vertes vise à répondre à la problématique de gestion des eaux pluviales dans le cadre du réaménagement du secteur, et sont principalement, voire presque exclusivement abordées en fonction de cet enjeu. Des contraintes pour la mise en place d'infrastructures vertes à Lachine-Est sont identifiées, tels que les freins posés par le peu d'emprise foncière dans le secteur, le travail en silo et des difficultés de mise en œuvre. Ces enjeux sont approfondis dans les ateliers 2 et 3 du Labo Climat.

Table des matières

1. Introduction	183
2. Revue de littérature.....	183
2.1 Historique.....	183
2.2 Terminologie.....	184
2.3 Multifonctionnalité des infrastructures vertes	185
2.3.1 Les bénéfices engendrés par l’implantation d’infrastructures vertes.....	185
2.3.2 Prise en compte du caractère multifonctionnel des infrastructures vertes au sein des processus de planification	187
2.3.3 Les outils d’aide à la décision développés par les chercheur·e·s	188
2.4 Barrières à l’implantation d’infrastructures vertes	189
2.4.1 Les infrastructures vertes : un concept mal compris par les aménagistes	189
2.4.2 Manque d’expertise des professionnel·le·s.....	190
2.4.3 Les citoyens peu et mal informés	191
2.4.4 Échelle d’implantation restreinte.....	193
2.4.5 Modes de gouvernance et outils de planification peu flexibles	194
2.5 Principaux constats de la littérature	195
3. Méthodologie.....	196
3.1 Analyse de contenu.....	196
3.2 Codage.....	197
4. Le cas du secteur Lachine-Est	198
4.1 Présentation du secteur	198
4.1.1 Les infrastructures vertes vues par les professionnel·le·s.....	198
4.1.2 Les infrastructures vertes vues par les citoyens	198
4.1.3 Portrait actuel des infrastructures vertes du secteur	199
4.2 Préoccupations des acteurs envers l’aménagement du site de Lachine-Est en regard des enjeux liés aux changements climatiques	200
4.2.1 Gestion de l’eau	200
4.2.2 Îlots de chaleur	201
4.2.3 Maîtrise foncière	202
4.3 Gouvernance.....	202
4.3.1 La problématique du « travail en silo »	202

4.3.2 Nouvelles collaborations entre les parties prenantes	204
4.4 Adaptation aux changements climatiques	204
4.4.1 Évolution dans la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques au sein des démarches de planification.....	204
4.4.2 Application des politiques de développement durable.....	205
4.5 Débats sur les infrastructures vertes	207
4.5.1 Remise en cause de l'efficacité des infrastructures vertes.....	207
4.5.2 Difficultés de mise en œuvre	207
5. Conclusion.....	207
Références.....	208

1. Introduction

Alors que les infrastructures vertes se distinguent par leur caractère multifonctionnel, celles-ci peuvent représenter une stratégie pour pallier les enjeux environnementaux du secteur à travers leur capacité à réduire les flots de chaleur, enrichir la biodiversité, assainir l'air, réduire les volumes d'eaux pluviales et améliorer la qualité des eaux de ruissellement. Dans le cadre du projet de réaménagement, la planification du secteur vise à tirer parti des bénéfices rendus par les aménagements végétalisés afin d'infiltrer, de filtrer et de réduire le débit des eaux pluviales. En effet, la gestion de l'eau constituant la problématique principale du réaménagement du secteur selon les acteurs locaux, les infrastructures vertes sont abordées en fonction de leur capacité à gérer les eaux de pluie.

Ainsi, le présent document vise à mettre en évidence la façon dont les infrastructures vertes sont prises en compte, en tant que stratégie d'adaptation aux changements climatiques, au sein du processus de planification de l'aménagement du secteur Lachine-Est. En premier lieu, le document comprend une revue de littérature visant à définir le concept d'infrastructures vertes ainsi qu'à identifier les principales barrières à l'implantation de celles-ci. Ensuite, le document se concentre sur l'étude spécifique du secteur Lachine-Est. Alors que l'implantation d'infrastructures vertes vise à répondre à la problématique de gestion de l'eau dans le cadre du réaménagement du secteur, celles-ci sont ici principalement abordées en fonction de cet enjeu.

2. Revue de littérature

2.1 Historique

Le concept d'infrastructures vertes (IV) trouve ses origines en Grande-Bretagne dans la seconde moitié du XIXe siècle alors qu'apparaissent les premières références aux ceintures vertes (Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020). En réaction à la pollution et à l'insalubrité des grandes villes industrielles, le verdissement s'érige en une solution de premier plan. Des espaces verts sont ainsi introduits au sein de la trame urbaine londonienne. Au XXe siècle, la théorisation du concept de cité-jardin par Ebenezer Howard engendre le développement de villes nouvelles caractérisées par l'omniprésence d'espaces végétalisés. Cependant, l'expression d'infrastructures vertes n'émerge aux États-Unis qu'à partir des années 1990. Mell (2016) distingue trois phases concernant la consolidation et le développement du terme dans la littérature scientifique. Entre 1995 et 2005, diverses définitions de l'infrastructures vertes sont proposées par les chercheur·e·s, qui attribuent aux infrastructures vertes des bénéfices variés (phase exploratoire). De 2005 à 2010, les articles scientifiques ainsi que la littérature grise préconisent de plus en plus l'implantation d'infrastructures vertes (phase d'expansion). À partir de 2010 émerge un certain consensus concernant la définition de l'expression, qui se trouve ainsi internationalement reconnue et utilisée (phase de consolidation) (Meerow 2020).

2.2 Terminologie

Les chercheur·e·s utilisent le concept d'infrastructures vertes pour définir un ensemble d'espaces naturels, semi-naturels et d'aménagements végétalisés fournissant de multiples bénéfices aux sociétés humaines (Benedict et McMahon 2006; Rayfield et al. 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017). Ces bénéfices représentent un aspect essentiel de la définition des infrastructures vertes, les chercheur·e·s mettant l'emphase sur la multifonctionnalité de celles-ci. D'autre part, l'ensemble d'espaces naturels, semi-naturels et d'aménagements précité induit l'idée de réseaux d'infrastructures vertes, interconnectés à l'échelle régionale. Cette dimension fait généralement consensus au sein de la littérature scientifique (Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020), Rayfield et al. (2015) démontrant que la capacité des infrastructures vertes à fournir des cobénéfices dépend de l'interconnexion de celles-ci au sein d'un réseau intégrateur. Dans cette perspective, la Commission européenne fait mention de l'infrastructure verte (au singulier) afin de décrire le réseau d'espaces naturels, semi-naturels et artificiels permettant de connecter les espaces naturels existants à l'échelle de l'Europe. Dupras et al. (2019) emploient l'expression d'infrastructures naturelles pour définir ce réseau. D'autre part, différent·e·s chercheur·e·s considèrent les infrastructures vertes uniquement comme des aménagements végétalisés, excluant ainsi les espaces naturels de leur définition (Matthews, Byrne et Lo 2015; Finewood, Matsler et Zivkovich 2019).

D'autres articles font mention des phytotechnologies – associées à des aménagements tels que des marais filtrants, des toits végétalisés, des techniques de biorétention ainsi que de stabilisation des pentes à l'aide de végétaux (Hénault-Ethier et Marquis 2018). Les phytotechnologies se distinguent des infrastructures vertes alors qu'elles désignent les technologies végétalisées permettant de fournir des bénéfices aux sociétés humaines – là où les infrastructures vertes, au sens de l'écologue ou du conservateur du paysage, peuvent également désigner des éléments naturels.

S'il existe un consensus quant au caractère multifonctionnel des infrastructures vertes, la terminologie peut exprimer dans certains articles une prévalence des fonctions de biorétention, de filtration et d'infiltration des eaux pluviales, celles-ci étant en effet considérées tel un bénéfice primaire (Dagenais, Thomas et Paquette 2017). Dans cette perspective, divers termes visent à décrire les techniques de gestion durable des eaux comprenant notamment les infrastructures vertes, tels que l'expression britannique SuDS (*sustainable urban drainage systems*), les techniques LID (*low impact development*), utilisées en Amérique du Nord et en Nouvelle-Zélande, les WSUD (*water sensitive urban design*), terme australien repris en Nouvelle-Zélande et en Grande-Bretagne, les IUWM (*integrated urban water management*), les BMPs (*Best Management Practices*), utilisés en Amérique du Nord pour décrire les techniques de prévention de la pollution et remplacés par le terme SCMs (*stormwater control measures*) jugé plus précis, les techniques alternatives ou compensatoires, ayant émergé en France pour définir les techniques de drainage durables en opposition aux pratiques traditionnelles, le contrôle à la source, expression américaine appelée gestion optimale des eaux pluviales au Québec, ainsi que les SQIDs (*Stormwater quality improvement devices*), utilisés en Australie de façon limitée, le terme ne décrivant que partiellement les objectifs visés alors qu'il se concentre uniquement sur la qualité de l'eau. Si ces termes se distinguent par des spécificités, les expressions précitées visent globalement à décrire des visions de développement ou des techniques structurelles et non structurelles dont le but est d'atténuer les changements hydrologiques liés au développement ainsi qu'à améliorer la qualité de l'eau (Fletcher et al. 2014).

Toutefois, certains termes précités recouvrent un ensemble de pratiques comprenant également des techniques de contrôle à la source non végétalisées, telles que les pavés perméables ou le débranchement des gouttières, qui ne constituent pas des infrastructures vertes. Dhakal et Chevalier (2017, 171-172) utilisent l'expression d'infrastructure verte pour décrire une approche alternative aux infrastructures traditionnelles de gestion de l'eau, permettant de « restaurer les fonctions hydrologiques et écologiques du paysage ainsi que de gérer les eaux pluviales sur site en utilisant les processus naturels du sol et de la végétation » (traduction libre). Si les auteurs mettent l'emphase sur la fonction de gestion de l'eau, leur définition du concept d'infrastructure verte se distingue des expressions précitées alors qu'elle ne restreint pas les infrastructures vertes à un rôle d'atténuation des changements hydrologiques associés au développement urbain, mais met en évidence la capacité de celles-ci à restaurer les fonctions du paysage.

Finalement, le concept d'infrastructure verte est associé, au sein de la littérature scientifique, aux notions de vulnérabilité et de résilience. De fait, les bénéfices fournis par les infrastructures vertes contribuent à la réduction de la vulnérabilité des villes et à l'amélioration de la résilience de celles-ci (Matthews, Byrne et Lo 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017). À titre d'exemple, Norton et al (2015) expliquent qu'une étude réalisée à Melbourne a permis de démontrer qu'une augmentation de 10% de la couverture végétale pourrait diminuer les températures de surface de 1 degré, permettant ainsi de réduire drastiquement la vulnérabilité des populations lors des événements de chaleur extrême. Dans cette perspective, Meerow et Newell (2017) expliquent que l'une des stratégies pour améliorer la résilience des villes se trouve être l'expansion du réseau d'IV. Selon Thomas et Gagnon (2019), la notion de résilience peut se définir comme « la capacité interne dont est doté un système pour agir dans un environnement turbulent et incertain » (cité dans Thomas et Da Cunha 2017). Son mode d'action principal est l'adaptation, visant non pas seulement à faire face et à résister aux impacts futurs, mais également à transformer de manière intentionnelle les villes et communautés afin de réduire la vulnérabilité des systèmes socioécologiques (Thomas et Gagnon 2019 dans Thomas et Da Cunha 2017) ». Selon Meerow et Newell (2017), le lien entre la résilience et les infrastructures vertes est souvent étudié à travers le prisme de la gestion des eaux pluviales au sein de la littérature scientifique – les infrastructures vertes permettant en effet d'atténuer les inondations, de limiter les phénomènes de saturation des systèmes d'égout en temps de fortes pluies ainsi que d'améliorer la qualité de l'eau et de diminuer les niveaux de pollution à travers la filtration des eaux de ruissellement.

2.3 Multifonctionnalité des infrastructures vertes

2.3.1 Les bénéfices engendrés par l'implantation d'infrastructures vertes

La littérature scientifique tend à mettre l'emphase sur la multifonctionnalité des infrastructures vertes, qui procurent à la fois des bénéfices primaires et secondaires (Dagenais, Thomas et Paquette 2017) permettant de qualifier celles-ci de mesures sans regret – l'implantation d'infrastructures vertes engendrant en effet des bénéfices même en l'absence de changements climatiques (Vachon 2016; Dagenais 2017). Les bénéfices primaires procurés par les infrastructures vertes correspondent à l'amélioration de la qualité et à la réduction des volumes d'eaux pluviales (Dagenais, Thomas et Paquette 2017). À cette fonction se greffent de nombreux bénéfices de différente nature. L'état des lieux de la littérature tend à démontrer que les services environnementaux rendus par les infrastructures vertes sont les plus étudiés par les chercheurs-e-s.

Parmi ces services, la littérature met en évidence la capacité de ces aménagements à réduire les îlots de chaleur (Norton et al. 2015; Rayfield et al. 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017; Meerow et Newell 2017; Hénault-Ethier et Marquis 2018; Kuller et al. 2019), moduler les microclimats (Rayfield et al. 2015; Dagenais 2017; Hénault-Ethier et Marquis 2018), conserver et enrichir la biodiversité (Dagenais, Thomas et Paquette 2017; Dhakal et Chevalier 2017; Kuller et al. 2019; Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020) en créant des habitats naturels (Hénault-Ethier et Marquis 2018) et en améliorant les connectivités écologiques (Commission européenne 2010; Dhakal et Chevalier 2017; Rayfield et al. 2015; Dupras et al. 2019). Les chercheurs soutiennent également que les aménagements précités permettent d'assainir l'air à travers la séquestration du carbone (Commission européenne 2010; Rayfield et al. 2015; Matthews, Byrne et Lo 2015; Dhakal et Chevalier 2017; Meerow et Newell 2017; Hénault-Ethier et Marquis 2018). De plus, les infrastructures vertes se trouvent à l'origine de bénéfices de types sociaux et sanitaires alors qu'ils améliorent la qualité de vie (Dhakal et Chevalier 2017), soutiennent la santé physique et mentale des populations (Barnhill et Smardon 2012; Matthews, Byrne et Lo 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017; Meerow et Newell 2017; Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020) et offrent des possibilités de loisirs (Rayfield et al. 2015; Kuller et al. 2019; Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020). Ce type de bénéfices ne se trouve que peu étudié au sein de la littérature (Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020). À ces services pourraient s'ajouter le renforcement des liens communautaires alors que différents chercheurs mettent en évidence le fait que les toits verts puissent être utilisés pour créer des jardins communautaires (Matthews, Byrne et Lo 2015; Hénault-Ethier et Marquis 2018) et soutenir le développement de l'agriculture urbaine, permettant ainsi de fournir des produits alimentaires (Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020). Finalement, Hénault-Ethier et Marquis (2018) ainsi que Matthews, Lo et Byrne (2015) démontrent l'existence de bénéfices économiques, les toits verts engendrant en effet une valorisation du parc immobilier. Dans cette perspective, Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris (2020) associent l'implantation d'infrastructures vertes à l'accroissement de la valeur et de la compétitivité des territoires.

Alors que les infrastructures vertes se caractérisent par leur multifonctionnalité, les chercheurs se concentrent généralement sur l'analyse d'un ou plusieurs services écosystémiques (Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020). De fait, les résultats de l'étude de 194 articles publiés sur les infrastructures vertes en Europe de 2008 à 2019 réalisée par Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris (2020) démontrent que 77% des publications portent sur l'analyse spécifique de services écosystémiques. Parmi elles, 18% étudient le rôle des infrastructures vertes dans l'adaptation aux changements climatiques et leur atténuation. 18% se penchent sur les loisirs et les services culturels. 16% des articles recensés analysent le rôle des infrastructures vertes dans la conservation de la biodiversité. Les services les moins étudiés se trouvent être la gestion de l'eau (13%), la qualité de l'air (10%) et l'alimentation (7%). Ainsi, si la littérature grise vise à mettre l'accent sur la gestion de l'eau, ceci n'est pas le cas du corpus scientifique. Celui-ci vise davantage à explorer la multifonctionnalité des infrastructures vertes.

2.3.2 Prise en compte du caractère multifonctionnel des infrastructures vertes au sein des processus de planification

Le caractère multifonctionnel des infrastructures vertes constitue un élément complexe à prendre en compte dans les processus de planification alors que les bénéfices engendrés par leur implantation dépendent des caractéristiques biophysiques et sociodémographiques des sites (Dagenais 2017). Ainsi, les services rendus par les infrastructures vertes dépendent de leur localisation. Les chercheurs ont en effet admis l'influence de l'environnement sur les performances des aménagements (Matthews, Byrne et Lo 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017).

Les régions métropolitaines peuvent donc orienter leur démarche de planification de façon à maximiser un type de bénéfice en fonction des enjeux locaux (Rayfield et al. 2015; Meerow 2020). À titre d'exemple, la région Berlin-Brandenburg axe la planification des infrastructures vertes sur la protection de la biodiversité et des réseaux d'habitat faunique alors que la Ville de New York met l'accent sur la gestion de l'eau. En effet, les villes nord-américaines planifient généralement les infrastructures uniquement en fonction de la problématique de la gestion de l'eau – bien que celles-ci promeuvent le caractère multifonctionnel des infrastructures vertes afin de justifier leur mise en œuvre. Ce type de stratégie d'implantation a tendance à limiter la maximisation de l'ensemble des bénéfices engendrés par ces aménagements végétalisés (Finewood, Matsler et Zivkovich 2019; Meerow 2020). Meerow (2020) établit cependant une corrélation positive entre les enjeux de la gestion de l'eau, des îlots de chaleur et de l'assainissement de l'air. De fait, si la planification des infrastructures vertes vise essentiellement à répondre à la problématique de gestion de l'eau au sein de la Ville New-York, leur localisation contribue également à réduire les îlots de chaleur et assainir les zones les plus polluées. Toutefois, Meerow et Newell (2017) rappellent qu'une planification stratégique doit être mise en place de façon à tirer profit de ces synergies. À titre d'exemple, les infrastructures vertes implantées au sein de la Ville de Detroit n'étant pas localisées au sein des quartiers prioritaires où se concentrent les enjeux de gestion de l'eau, d'îlot de chaleur et de qualité de l'air, leur localisation ne permet pas de tirer parti de leur caractère multifonctionnel (Meerow et Newell 2017). D'autre part, si des infrastructures vertes sont implantées en fonction de la problématique de la gestion de l'eau, des îlots de chaleur ou de la qualité de l'air, celles-ci seront localisées au sein de zones dépourvues d'infrastructures vertes. Ainsi, ces dernières ne pourront répondre à l'enjeu de la connectivité écologique puisqu'elles ne permettront pas d'étendre les zones végétalisées déjà connectées. Colding (2007) explique en effet que l'implantation d'infrastructures vertes devrait viser à étendre les espaces végétalisés existants afin de renforcer la connectivité structurelle dans le but d'enrichir la biodiversité et augmenter les habitats fauniques disponibles (Meerow et Newell 2017).

Des compromis doivent être ainsi réalisés afin de développer des infrastructures vertes selon le type de bénéfices permettant de répondre aux enjeux les plus cruciaux du territoire. Selon Meerow et Newell (2017, 69), « ces compromis spatiaux révèlent que la multifonctionnalité (...) peut être un objectif insaisissable et soulignent le fait que la planification des infrastructures vertes est un processus (...) politique dans lequel les compromis doivent être compris et négociés » (traduction libre).

2.3.3 Les outils d'aide à la décision développés par les chercheur-e-s

Ainsi, un diagnostic approfondi du territoire doit être réalisé de façon à cibler les sites au sein desquels les infrastructures vertes pourront fournir des bénéfices secondaires et réduire les vulnérabilités du territoire. Dans cette perspective, des chercheur-e-s ont développé des outils d'aide à la décision destinés aux professionnel-le-s dans le but d'identifier les zones prioritaires pour l'implantation d'infrastructures vertes (Norton et al. 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017; Kuller et al. 2019; Meerow et Newell 2017; Meerow 2020). Ceux-ci se distinguent notamment par leur façon d'aborder le caractère multifonctionnel des infrastructures vertes. Norton et al. (2015) ont ainsi créé un outil uniquement dédié à l'optimisation de la capacité des infrastructures vertes à refroidir les températures urbaines dans le but de diminuer la vulnérabilité des populations face aux vagues de chaleur extrême, exacerbées en milieu urbain en raison de la concentration d'îlots de chaleur urbains. Dans cette perspective, l'outil développé vise à identifier les quartiers prioritaires en fonction de la vulnérabilité de la population à la chaleur, de l'exposition à la chaleur ainsi que de l'exposition comportementale, c'est-à-dire la façon dont les individus utilisent les espaces publics ouverts.

Au sein des quartiers prioritaires, les infrastructures vertes existantes sont identifiées dans le but d'optimiser leur capacité à refroidir les températures par leur évapotranspiration et leur ombrage, tandis que les « canyons de rue » (c'est-à-dire les voies de circulation ainsi que les bâtiments qui les encadrent) les plus exposés au soleil sont sélectionnés pour y implanter en priorité de nouvelles infrastructures vertes. Ainsi, l'outil vise à répondre au seul enjeu des vagues de chaleur, ne permettant donc pas d'optimiser les autres bénéfices rendus par les infrastructures vertes. L'outil développé par Dagenais, Thomas et Paquette (2017) se distingue alors qu'il priorise l'enjeu de la gestion de l'eau dans l'implantation des infrastructures vertes. Cependant, l'outil vise à identifier les territoires au sein desquels les bénéfices secondaires rendus par les infrastructures vertes, d'ordre environnemental, social ou esthétique, seront optimisés.

D'autres outils développés par les chercheur-e-s prennent également en compte le caractère multifonctionnel des infrastructures vertes, tels que le *Green Infrastructure Spatial Planning* (GISP) développé par Meerow et Newell (2017). Ces dernières et ces derniers identifient six enjeux auxquels les infrastructures vertes permettent de répondre, à savoir les îlots de chaleur, la qualité de l'air, la connectivité écologique, la gestion des eaux pluviales, l'accès aux espaces verts ainsi que la vulnérabilité sociale. L'outil propose aux professionnel-le-s de hiérarchiser ces problématiques afin d'identifier, en fonction du poids attribué à chaque enjeu, les zones prioritaires pour l'implantation des infrastructures vertes.

Au sein des villes de New-York et de Détroit, l'outil a mis en évidence le fait que les professionnel-le-s priorisaient la problématique de la gestion de l'eau, tandis que la connectivité écologique était considérée comme l'enjeu le moins important à prendre en compte dans le cadre de la planification des infrastructures vertes (Meerow et Newell 2017; Meerow 2020). Finalement, Kuller et al (2019) développent l'outil *Spatial Suitability Analysis Tool* (SSANTO) permettant d'identifier spatialement les besoins et les opportunités d'un territoire pour l'implantation d'infrastructures vertes en fonction de multiples critères.

Les chercheur·e·s ont ainsi exploré différentes voies pour hiérarchiser les critères donnant lieu à la production de cartes de besoins et d'opportunités, telles que la pondération égale (considérée comme la moins efficace)¹⁰⁵, la pondération par les expert·e·s¹⁰⁶ et la pondération entropique¹⁰⁷.

Ainsi, les outils prenant en compte le caractère multifonctionnel des infrastructures vertes font état des compromis à partir desquels leur planification doit être pensée, ceux-ci ayant en effet recours à des systèmes de pondération pour hiérarchiser les enjeux du territoire et ainsi déterminer les zones prioritaires pour l'implantation d'infrastructures vertes. Outre les bénéfices des infrastructures vertes, de nouvelles études mettent en évidence les « mauvais services » que peuvent engendrer leur implantation, comme la gentrification (Meerow et Newell 2017; Meerow 2020), l'augmentation du nombre de ravageurs et d'allergènes ainsi que l'utilisation de l'eau dans les climats arides (Meerow et Newell 2017). Dans cette perspective, Norton et al. (2015) indiquent que les infrastructures vertes sont plus efficaces pour la régulation du climat dans les climats méditerranéens et tempérés chauds que dans les climats chauds et secs, où le manque d'eau peut limiter la capacité des infrastructures vertes à refroidir les températures à travers l'évapotranspiration de la flore.

2.4 Barrières à l'implantation d'infrastructures vertes

Malgré la reconnaissance de la multiplicité des bénéfices engendrés par les infrastructures vertes, celles-ci sont généralement implantées ponctuellement. Des chercheur·e·s ont tenté de comprendre pourquoi à travers l'identification de barrières freinant l'implantation des aménagements végétalisés.

2.4.1 Les infrastructures vertes : un concept mal compris par les aménagistes

La littérature scientifique démontre l'existence d'une certaine ambiguïté dans la définition d'infrastructures vertes (Matthews, Byrne et Lo 2015; Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris 2020), tous les acteurs de l'aménagement du territoire ne partageant pas la même vision de ces espaces végétalisés. En 1999, Burel et Beaudry expliquent que la formation des professionnel·le·s et des chercheur·e·s influence la manière dont celles-ci et ceux-ci abordent le rôle des infrastructures vertes. Le terme de *greenway* reflète le schisme existant entre aménagistes et écologues, les premiers considérant en effet les *greenways* telles des infrastructures permettant de favoriser les activités de loisir et d'améliorer l'esthétique des lieux, tandis que les seconds les définissent tels des éléments permettant de conserver ou de restaurer « l'intégrité des paysages ».

¹⁰⁵ L'ensemble des enjeux auxquels peuvent répondre les infrastructures vertes sont considérés comme égaux dans le choix d'implantation d'IV.

¹⁰⁶ Les expert·e·s hiérarchisent les enjeux. La localisation des infrastructures vertes visera en premier lieu à répondre à l'enjeu principal déterminé par les expert·e·s, tout en optimisant les autres bénéfices rendus par les infrastructures vertes en déterminant les sites prioritaires où se concentrent plusieurs enjeux.

¹⁰⁷ Les enjeux sont hiérarchisés en fonction de la quantité de données disponibles pour chacun d'eux.

Toutefois, Botequilha Leitão et al. (2006) mettent en évidence le fait que la montée des enjeux environnementaux dans les préoccupations et la pratique des aménagistes tend à réduire ce décalage. D'autre part, alors que les aménagistes et les individus à l'origine des politiques publiques (*politics makers*) ne partagent pas toujours la même définition d'infrastructure verte, il peut exister un décalage entre les orientations gouvernementales et la mise en application de celles-ci préjudiciable à l'implantation de techniques innovantes (Matthews, Byrne et Lo 2015). Cependant, selon Chatzimentor, Apostolopoulou et Mazaris (2020), le développement d'une définition universelle du concept d'infrastructures vertes ne semble pas essentiel, indiquant en effet que :

L'ambiguïté de l'infrastructure verte est liée à la nature contestée, complexe et politique du concept et plaider pour une définition fixe n'est pas très utile, car le concept évoluera et se développera inévitablement. Ce qui est important, par conséquent, n'est pas une clarté imposée qui remettrait en cause l'étendue du terme, mais une prise de conscience de la variété des objectifs environnementaux et socio-économiques qui sont souvent regroupés sous (le terme d'IV) (traduction libre).

2.4.2 Manque d'expertise des professionnel-le-s

Le manque d'expertise et d'expérience des professionnel-le-s par rapport aux infrastructures vertes constitue une barrière à l'implantation de celles-ci (Roy et al. 2008; White et Alarcon 2009; Ruiz et al. 2015; Bissonnette, Dupras et Blouin 2017; Hénault-Ethier et Marquis 2018). Selon Dhakal et Chevalier (2017), ce défaut d'expertise est lié au manque d'enseignements ainsi que d'opportunités de recherche dédiées aux infrastructures vertes dans les programmes universitaires d'ingénierie. De ce manque d'expertise résulte un certain scepticisme quant aux performances des aménagements végétalisés, incitant les professionnel-le-s à privilégier les infrastructures grises. À titre d'exemple, Finewood et al (2019) mettent en évidence le fait que les ingénieurs de la Ville de Pittsburgh considèrent les infrastructures vertes comme peu efficaces pour la gestion de l'eau, et privilégient davantage l'implantation de structures traditionnelles – cette approche étant en effet considérée comme la moins risquée. Cette « attitude d'aversion aux risques » est ainsi considérée par Dhakal et Chevalier (2017) telle une barrière au recours aux infrastructures vertes.

Cette problématique se trouve également à l'origine d'une mauvaise estimation des coûts de construction et de maintenance – considérés comme plus onéreux que les coûts engendrés par l'implantation d'infrastructures traditionnelles (White et Alarcon 2009; Dhakal et Chevalier 2017). Cependant, différentes études de cas ont démontré que le recours aux infrastructures vertes permettait de réduire les coûts de construction de 15 à 64% (Dhakal et Chevalier 2017). Ce biais de perception est lié au fait que l'estimation des coûts ne prenne pas en compte la multifonctionnalité des infrastructures vertes (Dhakal et Chevalier 2017; Dupras et al. 2019). Certains bénéfices associés aux infrastructures vertes, tels que l'amélioration de la santé mentale, sont en effet difficilement mesurables et, de fait, moins bien compris (Meerow 2020). Dhakal et Chevalier (2017) ajoutent que la sous-évaluation des bénéfices économiques résulte de l'inexistence d'outils efficaces pour monétiser les services écosystémiques.

Dans cette perspective, le programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) constitue un exemple intéressant de formation des professionnel-le-s du Québec. Les résultats du programme démontrant que la formation permet aux professionnel-le-s de « planifier à plus long terme, développer un argumentaire plus précis afin de mieux sensibiliser les élu-e-s et les citoyens aux enjeux de la PGES¹⁰⁸, faire appliquer plus facilement la réglementation et implanter des mesures de PGES plus ciblées » (Ruiz et al. 2015, 48), il semblerait que l'approfondissement du transfert de connaissances sur les infrastructures vertes pourrait permettre d'améliorer la capacité de celles-ci à participer à la résilience des territoires. Outre l'enjeu de la gestion de l'eau, le partage de connaissances pourrait s'étendre aux enjeux de conservation des milieux naturels, leur protection dépendant de la capacité des professionnel-le-s à identifier les territoires d'intérêt écologique (Bissonnette, Dupras et Blouin 2017).

De plus, les chercheur-e-s insistent sur la nécessité d'établir des équipes de travail multidisciplinaires, de favoriser la communication entre les différents paliers de gouvernement et les juridictions ainsi que d'encourager le dialogue entre les professionnel-le-s, les chercheur-e-s et le grand public afin de soutenir le transfert de connaissances et la coordination des actions (Roy et al. 2008; Matthews, Byrne et Lo 2015; Dagenais, Thomas et Paquette 2017; Dagenais 2017).

2.4.3 Les citoyens peu et mal informés

La mobilisation citoyenne étant considérée comme l'un des facteurs les plus importants pour améliorer la conservation et la mise en valeur des milieux naturels (Bissonnette, Dupras et Blouin 2017; Dhakal et Chevalier 2017), l'intégration du grand public au dialogue entre les professionnel-le-s et les chercheur-e-s se trouve essentielle. Les citoyens sont peu et mal informés au sujet des infrastructures vertes (Chatzimentor, Apostolopoulou, et Mazaris 2020), ce qui constitue une barrière perceptuelle à leur implantation (Barnhill et Smardon 2012) aussi appelée barrière cognitive (Dhakal et Chevalier 2017) alors que ce manque de connaissance se trouve à l'origine d'un désintéressement, voire d'un rejet des infrastructures vertes de la part des communautés.

Le rejet des infrastructures vertes est principalement lié au coût perçu de la mise en œuvre et de l'entretien de ces infrastructures, dont la surestimation n'encourage pas les citoyens à soutenir l'implantation de ce type d'aménagement. Dhakal et Chevalier (2017) expliquent en effet que le rejet des eaux de ruissellement des propriétés privées dans le réseau municipal n'engendre pas de coûts directs, contrairement à l'implantation d'infrastructures vertes dont la mise en œuvre et l'entretien doivent être pris en charge par les propriétaires, ainsi peu enclins à privilégier ce type de solutions. Au sein des quartiers concentrant des populations à faible revenu, celles-ci peuvent également être hostiles à la végétalisation du territoire par peur de voir leurs milieux de vie se gentrifier (Finewood, Matsler et Zivkovich 2019; Meerow 2020). De plus, les citoyens n'ont que peu de connaissances quant aux services écosystémiques rendus par les infrastructures vertes.

¹⁰⁸ Protection et gestion de l'eau souterraine

La déconnexion entre les citoyens – particulièrement les populations défavorisées et les jeunes – et la nature constituent une barrière à l'implantation d'infrastructures vertes alors que les individus se désintéressent des enjeux d'ordre environnemental (Barnhill et Smardon 2012; Bissonnette, Dupras et Blouin 2017).

Les récents articles scientifiques font toutefois état d'une certaine évolution concernant cette conscientisation environnementale. À l'échelle du Grand Montréal, la mobilisation et les initiatives citoyennes se multiplient, bien qu'elles restent inégalement réparties sur le territoire, celles-ci dépendant en effet du niveau de sensibilisation des individus et des communautés. Dans cette perspective, la volonté citoyenne peut toujours constituer une barrière au développement des infrastructures vertes. (Bissonnette, Dupras et Blouin 2017).

En outre, l'implication des citoyens dans la mise en œuvre des infrastructures vertes ne se trouve pas soutenue par les processus actuels de consultation publique, considérée davantage informatifs que délibératifs (Dhakal et Chevalier 2017). Finewood et al (2019) expliquent que le manque d'implication des communautés dans la planification des infrastructures vertes se trouve lié à la restriction du rôle des infrastructures vertes à la problématique de gestion des eaux pluviales. Cette association des infrastructures vertes à une expertise spécifique limite ainsi la capacité des communautés à interagir dans le dialogue concernant l'implantation de celles-ci. En ce sens, la planification des infrastructures vertes est confiée au personnel technique ainsi qu'aux ingénieurs. Alors que les communautés reconnaissent davantage la multifonctionnalité des infrastructures vertes et n'accordent pas autant d'importance aux bénéfices liés à la gestion de l'eau qu'aux autres services écosystémiques, selon une étude réalisée par Miller et Montalto (2019) auprès des habitants de New York (Meerow 2020), l'implantation des infrastructures vertes en fonction de la problématique de la gestion de l'eau ne permet pas d'intégrer la planification des aménagements végétalisés au sein d'un débat plus démocratique (Finewood et al. 2019). Chatzimentor, Apostolopoulou, et Mazaris (2020, 6) ajoutent que « l'adoption de pratiques participatives pourraient soutenir l'incorporation de questions de durabilité socio-environnementale et de justice dans la recherche scientifique et les agendas politiques » (traduction libre).

L'éducation et la sensibilisation permettant de supprimer les barrières cognitives pour favoriser l'implantation d'infrastructures vertes (Dhakal et Chevalier 2017), différentes solutions sont proposées par les chercheur-e-s afin de sensibiliser la population. Dagenais (2017) développe l'idée d'une refonte nécessaire des structures administratives actuelles de façon à développer des modèles de gouvernance participative. La valeur éducative des projets de démonstration pourrait également constituer un moyen de transférer des connaissances (Roy et al. 2008; Matthews, Byrne et Lo 2015). D'autre part, plusieurs études proposent de développer des incitatifs économiques tels que des exonérations fiscales dans le but de favoriser les pratiques de gestion durable des eaux pluviales sur les lots privés (Roy et al. 2008; Dhakal et Chevalier 2017). Des systèmes de taxe pourraient également être mis en place pour les propriétaires refusant d'implanter des infrastructures vertes. À Portland, un tel système a été développé – les revenus perçus par la ville à l'aide des taxes permettant de financer des mesures de mitigation des infrastructures grises de gestion des eaux pluviales (Dhakal et Chevalier 2017).

2.4.4 Échelle d'implantation restreinte

Alors que les infrastructures vertes visent en premier lieu à améliorer la qualité de l'eau et réduire les débits des rejets, l'absence de vision holistique et intégrée – issue d'une échelle d'implantation trop restreinte – limite considérablement la capacité des aménagements végétalisés à engendrer des bénéfices à l'échelle des bassins versants et à développer des territoires résilients (Roy et al. 2008; Dagenais 2017). En effet, l'échelle d'implantation influence la capacité des infrastructures vertes à procurer des bénéfices secondaires. Dagenais (2017) indique que « l'échelle de référence déterminera les choix effectués en matière de biodiversité ». En considérant les éléments de biodiversité à l'échelle métropolitaine, la localisation des infrastructures pourra viser à renforcer la connectivité entre ceux-ci de façon à accroître les services écosystémiques rendus par ces dernières. Selon Rayfield et al. (2015), la capacité des infrastructures à générer des « cobénéfices » dépend du niveau de protection du réseau. Ainsi, les bénéfices ne sont pas envisagés à l'échelle de l'infrastructure, mais bien de l'ensemble des infrastructures au sein d'une région métropolitaine.

Les chercheur·e·s rappellent également que l'implantation des infrastructures vertes dépend de l'échelle à travers laquelle celles-ci sont abordées : à l'échelle locale, le design des habitations intègre des infrastructures végétalisées permettant de répondre à des problématiques très localisées, telles que les îlots de chaleur. Le type d'infrastructures vertes et la structure biologique de celles-ci sont sélectionnés de façon à assurer leur résilience face aux aléas climatiques ainsi qu'à maximiser les bénéfices rendus. À l'échelle méso, la planification des infrastructures vertes vise à répondre à des besoins précis tels que la gestion de l'eau, tandis que dans une perspective métropolitaine ou régionale, celle-ci a pour objectif d'enrichir la connectivité écologique à travers l'aménagement de corridors pour faciliter les déplacements fauniques et de conserver les territoires d'intérêt écologique (Benedict et McMahon 2006; Rayfield et al. 2015). Il est également possible d'envisager le réseau d'infrastructures vertes à l'échelle continentale (Commission européenne 2010), permettant ainsi d'aménager le territoire en fonction des migrations fauniques sur de vastes territoires. Cette perspective multiscale permet de comprendre le fait que chaque élément de biodiversité participe à l'enrichissement du réseau d'infrastructures vertes à grande échelle. Une approche globale se trouve essentielle afin de planifier l'implantation d'infrastructures vertes en fonction des espaces naturels actuels et ainsi assurer la qualité des écosystèmes. Alors que les aménagistes abordent régulièrement ces aménagements à l'échelle locale, les retombées des infrastructures implantées ne sont donc pas optimisées, et les aménagements d'envergure régionale (tels que des corridors ou des ceintures vertes) ne se trouvent pas privilégiés. Meerow (2020) ajoute que la planification de la distribution des infrastructures vertes sur le territoire doit être conçue de façon à assurer une justice sociale et environnementale. À titre d'exemple, Norton et al. (2015) expliquent qu'il est plus efficace d'implanter de multiples espaces verts de petite taille distribués sur le territoire plutôt que d'augmenter la superficie des espaces verts existants. La distribution des infrastructures vertes sera en effet bénéfique à un plus grand nombre de quartiers. Toutefois, dans le cadre du service écosystémique de réduction des îlots de chaleur, une étude de l'INSPQ (2014) démontre que la superficie des infrastructures vertes doit être suffisamment importante pour obtenir un effet significatif.

Cependant, alors que Dhakal et Chevalier (2017) mettent l'emphase, dans le cadre d'une étude de cas de différentes villes américaines, sur la nécessité d'intégrer un grand nombre de parties prenantes dans la planification des infrastructures vertes afin de favoriser leur engagement dans la gestion de celles-ci, les chercheur·e·s indiquent qu'une gouvernance à l'échelle du quartier se trouve essentielle pour favoriser la participation des acteurs et des communautés locales. Dans cette perspective, Dhakal et Chevalier (2017) recommandent la mise en œuvre d'une gouvernance à deux niveaux, à la fois à l'échelle du quartier afin d'intégrer les acteurs locaux ainsi qu'à l'échelle du bassin versant pour établir les lignes directrices et coordonner les actions dans le cadre de l'implantation des infrastructures vertes. Si ce cadre de gouvernance est destiné à planifier les infrastructures vertes en fonction de la problématique de la gestion de l'eau (excluant ainsi les autres services écosystémiques de l'analyse ainsi que la planification à l'échelle nationale), il est toutefois intéressant de noter que la gouvernance à l'échelle locale peut soutenir le développement des infrastructures vertes à travers l'engagement des communautés.

2.4.5 Modes de gouvernance et outils de planification peu flexibles

Malgré le fait que les chercheur·e·s développent leur analyse à partir de contextes territoriaux différenciés, une constante semble se distinguer à l'échelle internationale, à savoir la difficulté des institutions à évoluer de façon à promouvoir les techniques innovantes. La multidisciplinarité des infrastructures vertes s'oppose en effet aux systèmes de gouvernance traditionnels au sein desquels les services ne communiquent et ne collaborent que peu. En effet, Meerow et Newell (2017) expliquent que les « silos de planification » s'opposent au caractère multifonctionnel des infrastructures vertes. De plus, alors que le développement des infrastructures vertes repose sur une approche décentralisée impliquant une multiplicité de parties prenantes, les modes de gouvernance actuels, à la fois centralisés et technocratiques, peuvent ainsi constituer des obstacles à leur mise en œuvre (Dhakal et Chevalier 2017). En résulte une certaine difficulté pour les villes à définir un processus clair de planification, de mise en œuvre et d'entretien de telles infrastructures (White et Alarcon 2009).

Matthews, Lo et Byrne (2015) ainsi que Dhakal et Chevalier (2017) reprennent la notion de « dépendance au chemin emprunté » (*path dependence*), développée dans les années 1990, « pour souligner le poids des choix effectués dans le passé et celui des institutions politiques sur les décisions présentes » (Palier 2010, 411) dans le but de définir le manque de capacité adaptative caractérisant les institutions ayant recours à des outils de planification dépassés et peu flexibles dans le cadre de la planification des infrastructures vertes. De plus, différentes entités administratives et niveaux de gouvernement étant responsables de la gestion de l'eau dans un même bassin versant, la structure administrative peut engendrer une incohérence des actions, limitant alors la portée de celles-ci (Roy et al. 2008; Dhakal et Chevalier 2017). Rayfield et al. (2015) identifient, au sein du Grand Montréal, cinq paliers de gouvernance pouvant jouer un rôle dans la planification ou la mise en œuvre des infrastructures vertes (à savoir l'arrondissement, la Ville, l'agglomération, la Communauté métropolitaine de Montréal et le Gouvernement du Québec), complexifiant ainsi les processus de planification et la coordination des actions. Les infrastructures vertes ne sont donc pas traitées selon une vision holistique et intégrée.

Au Québec, Hénault-Ethier et Marquis (2018) indiquent que les politiques et règlements ne favorisent pas l'innovation, faisant échos aux propos de White et Alarcon (2009), identifiant la même problématique au sein de la région métropolitaine de Manchester. Les outils réglementaires normatifs – traditionnellement utilisés en Amérique du Nord – représentent une barrière à l'implantation d'infrastructures vertes alors qu'ils se caractérisent par un manque de flexibilité préjudiciable à l'innovation et à l'adaptation.

La littérature scientifique fait toutefois mention d'une diversité d'outils d'urbanisme qui pourraient être utilisés par les municipalités afin d'encourager le recours aux infrastructures vertes, tels que les règlements discrétionnaires (Plan d'implantation et d'intégration architecturale, Projet particulier de construction, plan d'aménagement d'ensemble, etc.) ainsi que les documents de planification comme le plan d'urbanisme (Linard 2018, voir aussi les [fiches](#) du Labo Climat Montréal sur les modalités d'encadrement des projets urbains). Les arrondissements ainsi que les municipalités n'ont encore que peu recours à ce type de procédés (Linard 2018), la volonté politique s'érigeant ainsi en un facteur essentiel au développement de telles pratiques (Bissonnette, Dupras et Blouin 2017). Toutefois, il existe des exemples de bonnes pratiques à l'international. En termes de gestion des eaux pluviales, les villes telles que Toronto ou Portland (Oregon) disposent d'un plan de gestion des eaux de pluie inspiré des techniques *low impact development*, afin d'encourager le recours aux infrastructures vertes (Linard 2018).

À l'échelle du Grand Montréal, Bissonnette, Dupras et Blouin (2017) insistent sur la nécessité de donner davantage de responsabilités et de capacité d'action à la Communauté métropolitaine de Montréal afin d'assurer une gestion et une planification intégrée des milieux naturels, et notamment à travers le renforcement des mesures de conservation.

2.5 Principaux constats de la littérature

Ainsi, la littérature produite sur les infrastructures vertes informe quant à la capacité de celles-ci à améliorer la résilience et réduire la vulnérabilité des villes face aux changements climatiques. Afin de développer des milieux de vie résilients, les articles scientifiques démontrent de la nécessité de revoir les processus de planification et les modes de gouvernance actuels de façon à dépasser les inerties existantes et favoriser l'innovation. La planification des infrastructures vertes doit en effet être conçue selon une approche holistique et intégrée à travers la coordination des actions entre les juridictions et les niveaux de gouvernement, la collaboration des services et la création d'équipes multidisciplinaires, la prise en compte du grand public, le développement d'une réflexion à l'échelle métropolitaine ou régionale ainsi qu'à travers l'intégration des aménagements végétalisés au sein d'une série de mesures d'adaptation aux changements climatiques.

3. Méthodologie

3.1 Analyse de contenu

Afin de développer l'analyse de la planification des infrastructures vertes dans le cadre du réaménagement du secteur Lachine-Est, une étude préalable des données collectées par le Labo Climat Montréal a été réalisée afin d'identifier les éléments relatifs aux infrastructures vertes ainsi que les enjeux qui s'y rattachent. Ces données peuvent se diviser en sept catégories :

- Comptes-rendus des réunions entre les chercheur-e-s du Labo Climat Montréal et les professionnel-le-s de la Ville rédigés par les membres du Labo Climat Montréal;
- Comptes-rendus des rencontres entre les professionnel-le-s de la Ville de Montréal concernant la planification de l'aménagement du domaine public du secteur (auxquelles plusieurs membres du Labo Climat Montréal ont pu participer en qualité d'observateurs);
- Mémoires de l'Office de consultation publique de Montréal (OCPM);
- Entretiens individuels ou collectifs avec les professionnel-le-s de la Ville de Montréal et de l'arrondissement de Lachine ainsi que les organismes communautaires, réalisés et retranscrits par les membres du Labo Climat Montréal;
- Comptes-rendus des ateliers avec les professionnel-le-s réalisés par les chercheur-e-s et les étudiant-e-s;
- Rapports réalisés par les membres du Labo Climat Montréal;
- Documentation produite par les services de la ville et les consultants concernant le secteur Lachine-Est.

Les mémoires de l'OCPM ainsi que les entretiens individuels et collectifs ont fait l'objet d'un codage par des stagiaires du Labo Climat Montréal, afin de pré-identifier l'ensemble des éléments liés au verdissement et aux infrastructures vertes dans la documentation. L'analyse de données a été réalisée à partir de ce codage.

Chaque catégorie a permis d'enrichir la présente étude selon différents prismes de réflexion. Les réunions entre les chercheur-e-s et les professionnel-le-s ont apporté des précisions quant au projet, sa vision et ses objectifs. Les rencontres entre les professionnel-le-s, les entretiens individuels ou collectifs, les ateliers et les rapports des chercheur-e-s ont fourni des informations concernant le processus de planification, la manière dont les professionnel-le-s perçoivent les infrastructures vertes ainsi que les barrières à l'implantation de celles-ci. Les rapports des services de la ville ainsi que des consultants ont été essentiels pour retracer l'historique du projet et identifier les contraintes règlementaires. Enfin, les mémoires de l'OCPM ont permis de comparer la manière dont les professionnel-le-s et les citoyens se représentent et envisagent le rôle des infrastructures vertes.

L'ensemble des extraits relatifs aux infrastructures vertes ont ainsi été identifiés. L'analyse de la documentation mettant en évidence le fait que les acteurs considèrent que ces aménagements de surface soient reliés à différents enjeux propres au site (gestion de l'eau, îlots de chaleur, contamination des sols, etc.), un travail d'expansion a été réalisé de façon à identifier, au sein de la documentation, l'ensemble des éléments se rapportant à ces enjeux. Ce travail d'expansion a également été réalisé au cours de l'identification des barrières à l'implantation d'infrastructures vertes. Les acteurs ayant en effet soulevé des problématiques liées à la gouvernance, la planification ainsi que la réglementation, l'ensemble des éléments s'y rapportant ont été traités.

3.2 Codage

À partir des données qualitatives recueillies à l'aide du précodage réalisé par les étudiant-e-s du Labo Climat Montréal, un second travail de codage a été effectué de façon à catégoriser les extraits sélectionnés en fonction des différents enjeux soulevés par les acteurs. Ce traitement de données s'est trouvé essentiel pour identifier les éléments récurrents dans la documentation et ainsi dégager les enjeux principaux de la planification et de l'implantation des infrastructures vertes. Le contenu des éléments présélectionnés a été attentivement exploré de façon à identifier les enjeux sous-jacents relatifs aux infrastructures vertes. Lorsque les extraits soulevaient plusieurs problématiques simultanément, ceux-ci ont été classés dans l'ensemble des catégories d'enjeux que ceux-ci identifiaient. L'analyse progressive de l'ensemble des extraits a permis de retravailler et de bonifier le codage original afin d'obtenir le résultat le plus représentatif possible des données.

Ainsi, les données ont été divisées en deux grandes catégories, à savoir les contraintes et les opportunités à l'implantation des infrastructures vertes dans le secteur Lachine-Est. Parmi les opportunités, deux sous-catégories ont été identifiées : la manière dont les acteurs perçoivent les bénéfices intrinsèques aux infrastructures vertes ainsi que l'évolution des pratiques dans les processus de planification. Les contraintes comprennent cinq sous-catégories : les contraintes propres au site, celles qui se trouvent liées à la gouvernance au sein de la Ville de Montréal, le manque de ressources, les limites que les professionnel-le-s attribuent aux infrastructures vertes ainsi que les contraintes réglementaires.

La présente étude est ainsi basée sur les résultats du travail de codage. L'analyse vise à la fois à rendre compte, à partir des données recueillies, de la manière dont les infrastructures vertes sont présentement intégrées aux processus de planification, ainsi qu'à mettre l'emphase sur la façon dont les acteurs perçoivent le rôle et les limites des infrastructures vertes.

4. Le cas du secteur Lachine-Est

4.1 Présentation du secteur

Alors que la Ville entend développer un projet urbain durable à travers la promotion de la mobilité douce, l'enrichissement de la biodiversité, la gestion efficace des matériaux ainsi que la valorisation de l'eau, une réflexion sur la prise en compte des changements climatiques au sein de la démarche de planification s'impose. Plus précisément, l'implantation des infrastructures vertes représente un enjeu majeur alors que celles-ci s'érigent en une solution face aux défis engendrés par les aléas climatiques ainsi que la gestion de l'eau.

4.1.1 Les infrastructures vertes vues par les professionnel-le-s

Dans l'ensemble, les professionnel-le-s considèrent les infrastructures vertes tel un outil de verdissement, insistant en effet sur la nécessité d'implanter, au sein du secteur, de multiples espaces verts, des constructions dotées de toits et de murs végétalisés ainsi que des corridors verts. Selon un consultant, les corridors représentent des opérations de verdissement intégrant des voies de déplacements actifs et permettant de mettre en valeur le paysage montréalais. Les infrastructures vertes sont également comprises comme un outil de gestion de l'eau à travers l'implantation de jardins de pluie, de saillies drainantes, de noues végétalisées, de bandes d'infiltration, de bassins de rétention ou encore d'aires de biorétention. Ces pratiques de gestion optimale (PGO) permettent la rétention et la réduction des eaux pluviales ainsi que l'amélioration de la qualité des eaux de ruissellement (transportant de nombreux polluants) à travers la filtration ou l'infiltration de celles-ci. Finalement, quelques professionnel-le-s considèrent également ces infrastructures en tant qu'outil de design urbain permettant de requalifier l'environnement paysager des voies de circulation.

4.1.2 Les infrastructures vertes vues par les citoyens

Les citoyens expriment leur intérêt, à travers les mémoires de l'OCPM, de voir implanter des infrastructures vertes au sein du secteur. La création d'espaces verts constitue l'opération de verdissement la plus citée par les organismes communautaires ainsi que les citoyens. Ceux-ci abordent également les concepts de parc linéaire et de corridor vert. Ils identifient le boulevard Saint-Joseph tel un potentiel corridor vert qui permettrait d'assurer un lien avec le quartier Saint-Pierre, et proposent également de développer des « liens verts » traversant le secteur du nord au sud. D'autre part, les citoyens souhaitent qu'un corridor vert soit aménagé du sud-est vers le nord-ouest du site afin de rejoindre le parc Lasalle. Le Conseil régional de l'environnement de Montréal (CRE-Montréal) exprime sa volonté de voir implanter au sein du secteur une promenade historique reliant Lachine à Lachine-Est qui intègre des « aménagements végétalisés ». D'autre part, la société civile s'accorde sur la nécessité d'enrichir le couvert arborescent au sein du site, et notamment à travers l'aménagement d'alignements d'arbres en bordure de rue ainsi que la plantation d'arbres dans les secteurs résidentiels et industriels. Les mémoires de l'OCPM rendent compte de la volonté des organismes communautaires ainsi que des citoyens de verdir le territoire à travers la végétalisation du cadre bâti.

L'agriculture urbaine constitue également une thématique évoquée par de nombreux acteurs. Quelques-uns attribuent à ce type de pratiques des avantages sociaux par le « renforcement du tissu social de la communauté environnante ».

Dans les mémoires de l'OCPM déposés par les citoyens, ces derniers font généralement référence aux types d'infrastructures vertes qu'ils souhaitent voir implanter dans le secteur sans préciser les moyens de mise en œuvre et de gestion. Dans cette perspective, il est probable que ces derniers attribuent ces responsabilités à l'Arrondissement. Du côté de la société civile, le GRAME émet des recommandations concernant l'entretien des infrastructures vertes (ex. : les arbres morts ou abattus devront être remplacés). Ces recommandations sont adressées aux parties prenantes du projet de redéveloppement (Ville de Montréal, Arrondissement de Lachine).

4.1.3 Portrait actuel des infrastructures vertes du secteur

Le secteur comprend de vastes friches industrielles dont les sols sont majoritairement imperméables. Toutefois, celui-ci ne se trouve pas totalement dépourvu d'infrastructures vertes. Les berges du canal de Lachine constituent le principal espace végétalisé du domaine public, abritant en effet un corridor vert comprenant une dense canopée. Alors que le corridor s'étend sur la quasi-totalité du canal, il assure un lien piétonnier entre le secteur et le reste de la ville et favorise la connectivité écologique. Des infrastructures vertes bordent également la rue Victoria ainsi que les voies de chemin de fer situées au nord et à l'est du secteur. Celles-ci sont principalement constituées de surface gazonnée peu arborée, excepté dans la partie est du secteur où une végétation très dense encadre la voie du Canadien Pacifique. D'autre part, les friches végétalisées représentent les principales infrastructures vertes du domaine privé. Ainsi, le site de la Dominion Bridge abrite la friche arborée la plus vaste du secteur. Celle-ci est identifiée, à la fois par les professionnel-le-s et les groupes communautaires (CEDEC; Benjamin Ferris, Félix Viteri, Gabriel Leblanc, Mayoro Diop, Marilyn Jean, Sandrine Émard), telle une opportunité pour la mise en valeur du secteur dans le cadre du projet de réaménagement.



Figure 4.1 : Infrastructures vertes du secteur Lachine-Est

Source : Labo Climat Montréal 2020

4.2 Préoccupations des acteurs envers l'aménagement du site de Lachine-Est en regard des enjeux liés aux changements climatiques

4.2.1 Gestion de l'eau

Le secteur Lachine-Est se trouve équipé d'un réseau unitaire vieillissant dont la saturation en temps de fortes pluies engendre des débordements vers le canal de Lachine. Alors que le projet de réaménagement provoquera une augmentation de la quantité d'eau à gérer, une refonte des infrastructures se trouve ainsi nécessaire. Celle-ci se traduit notamment par l'implantation d'un réseau séparatif et la recherche de solutions innovantes de gestion des eaux de ruissellement. Comme l'explique un acteur rencontré, cette refonte se trouve d'autant plus fondamentale puisque les sols se caractérisent par un faible potentiel d'infiltration issu de leur nature argileuse.

Dans cette perspective, l'implantation d'infrastructures vertes sur le site s'érige en un moyen, pour la Ville de Montréal, de répondre partiellement à la problématique de gestion de l'eau – bien que la capacité des infrastructures vertes à absorber l'eau de pluie soit limitée par la faible perméabilité des sols (Dagenais et al. 2014). De plus, le projet de développement est assujéti aux critères de qualité de l'eau imposés par Parcs Canada et le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). En imposant une réduction de 80% des matières en suspension pour les eaux de ruissellement rejetées au canal (Ville de Montréal 2019), l'aménagement d'infrastructures vertes se trouve essentiel afin de favoriser l'infiltration, la filtration et la rétention des eaux de pluie avant d'être redirigées vers le réseau. Ainsi, le Service de l'urbanisme et le Service de l'Eau associent véritablement les infrastructures vertes à la gestion de l'eau au sein du processus de planification. De plus, l'implantation d'infrastructures vertes se trouve d'autant plus essentielle que le débit des rejets d'eaux pluviales à l'émissaire Rockfield est limité à 20 L/s/ha (Ville de Montréal 2019). Les aménagements de surface permettront de ralentir l'arrivée des eaux de pluie dans le réseau en temps de fortes précipitations.

Dans cette perspective, une firme d'urbanisme mandatée par la ville pour l'élaboration de critères d'aménagement pour la rue Victoria ainsi que la rue Saint-Joseph a pour objectif d'intégrer à sa réflexion la problématique de la gestion de l'eau. Celle-ci a proposé l'aménagement de noues paysagères le long des voies de circulation ainsi que de différents parcs comprenant des pratiques de gestion optimale des eaux pluviales (jardins de pluie, bassins d'eau). Une étude topographique a permis d'identifier les points bas vers lesquels se dirigeront les eaux pluviales. Comme l'explique un consultant, la rue Victoria représente un défi majeur en termes de gestion des eaux pluviales alors qu'elle se situe dans un point bas, nécessitant la mise en place d'infrastructures d'envergure.

Si les professionnel·le·s soulignent l'importance de la gestion de l'eau sur le site, les services de l'eau et de l'urbanisme se sont accordés sur le fait de privilégier le design urbain et le verdissement dans la planification des infrastructures vertes. L'idée est d'optimiser le potentiel de gestion de l'eau des infrastructures vertes sans sacrifier les qualités paysagères de celles-ci.

4.2.2 Îlots de chaleur

La majeure partie du territoire abrite des îlots de chaleur. Seules les friches de la Dominion Bridge ainsi que les rives du canal de Lachine concentrent de vastes îlots de fraîcheur (voir figure 4.2). Dans le cadre de l'aménagement du domaine public du site de Lachine-Est, les opérations de verdissement sont davantage envisagées en fonction de leur capacité à infiltrer les eaux de pluie qu'à lutter contre les îlots de chaleur.

Ainsi, la localisation des infrastructures vertes vise à optimiser leur potentiel de rétention et de filtration à travers la prise en compte de la topographie et non à réduire les îlots de chaleur. Un professionnel de l'arrondissement indique ceci : « La priorisation c'était la gestion de l'eau, alors qu'il y a un lien entre les îlots de chaleur et la gestion de l'eau. Parce que ce sont des surfaces imperméables, les îlots de chaleur, c'est bétonné, asphalté (et) si c'est mal géré on a un problème avec les eaux de pluie ».

Différents mémoires de l'OCPM démontrent de la sensibilisation des citoyens ainsi que des organismes communautaires à la problématique des îlots de chaleur. Un mémoire écrit par des citoyens indique ainsi que les « îlots de chaleur augmentent la température ambiante dans une ville ce qui peut être dangereux pour certaines populations plus vulnérables comme les aînés et les enfants »¹⁰⁹. Les citoyens mettent en évidence la nécessité de réduire au maximum les surfaces minéralisées à travers l'intégration d'éléments de verdure aux voies de circulation, la modification de la réglementation afin d'imposer des mesures de végétalisation sur les lots privés, la suppression des vastes espaces de stationnements et la mise en œuvre de multiples opérations de verdissement (création de petits espaces verts distribués sur le territoire, de corridors végétalisés, de jardins communautaires, etc.).

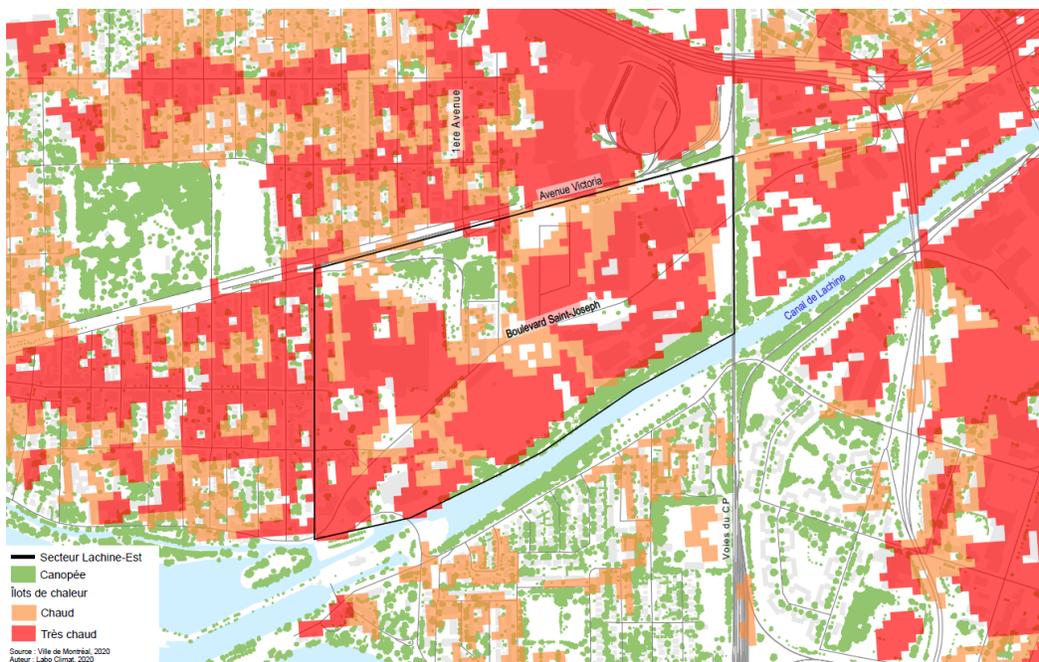


Figure 4.2 : Ilot de chaleur et de fraîcheur dans le secteur Lachine-Est et les secteurs environnants
 Source : Labo Climat Montréal 2020

¹⁰⁹ Mémoire OCPM : Geneviève Cusson; Alexandre Périard; Alexandra Mathieu; Catherine Le Brun (2019)

4.2.3 Maîtrise foncière

La problématique de la maîtrise foncière est au cœur des préoccupations de la Ville de Montréal. Alors qu'un des scénarios proposés par la firme d'urbanisme pour l'aménagement du boulevard Saint-Joseph vise à aménager une noue paysagère dans le prolongement de la rue, le scénario nécessite une acquisition de la Ville égale à 3,5 mètres. Les aménagements de parcs et d'infrastructures vertes proposés dépendent donc de la capacité de la Ville à acquérir des terrains actuellement privés. Ce sera particulièrement un enjeu pour les mesures de gestion des eaux pluviales pour la rue Victoria, où les besoins en matière de rétention des eaux pluviales par des aménagements en surface sont prévus comme étant beaucoup plus élevés que pour le boulevard Saint-Joseph.

Lors du second atelier organisé avec les professionnel-le-s par les chercheur-e-s et les étudiant-e-s du Labo Climat Montréal, un acteur a ajouté que l'atteinte de l'objectif de 25% de canopée requis par le Plan d'action canopée nécessite parfois l'acquisition de terrains privés. Des budgets importants doivent alors être déployés à cette fin. Dans cette perspective, les chercheur-e-s mettent en évidence le fait que la problématique de la maîtrise foncière place le projet de développement loin de l'écoquartier européen, fondé sur une maîtrise du foncier permettant aux autorités de mettre en place des gestes forts concernant l'implantation d'infrastructures vertes. Cette problématique a également été soulevée par deux professionnel-le-s lors du deuxième atelier du Labo Climat Montréal, ceux-ci expliquant que la capacité de la Ville à végétaliser le domaine public se trouve limitée par le manque d'espace.

Finalement, des acteurs du processus de planification mettent en évidence le fait que la présence d'une ligne à haute tension exploitée par Hydro-Québec représenterait peut-être une contrainte, mais constitue aussi une opportunité compte tenu qu'Hydro-Québec veut mettre en place des corridors végétalisés en dessous de ces lignes, et que son poste situé dans le secteur Lachine-Est est inclut dans un de ces projets.

4.3 Gouvernance

4.3.1 La problématique du « travail en silo »

Au sein de la Ville de Montréal, la planification des infrastructures vertes ne se trouve pas prise en charge par un service dédié à ce type d'aménagement. Les individus ayant un impact sur les infrastructures vertes se trouvent en effet disséminés dans l'ensemble des services de la Ville¹¹⁰. Des professionnel-le-s du Service de l'eau peuvent être intégrés après que la réflexion sur les aménagements futurs ait été amorcée, ne permettant pas aux différents services de développer une vision conjointe de la planification des infrastructures vertes¹¹¹.

¹¹⁰ Entretien avec Eau 1 réalisé en juillet 2019.

¹¹¹ Entretien avec Ouranos 1 réalisé le 2 juillet 2019.

Il existe un certain consensus entre les différents acteurs rencontrés sur le fait que les services de la Ville de Montréal travaillent en « silo », chacun apportant sa contribution respective aux projets urbains sans travailler de concert. Dans cette perspective, ce manque de coordination limite les échanges d'expertise qui pourraient permettre d'améliorer les processus de planification. Un professionnel impliqué dans la planification des infrastructures vertes à la Ville de Montréal indique ainsi :

Ce n'est pas que l'expertise n'est pas présente mais que l'expertise n'est pas partagée, c'est juste ça. Les urbanistes travaillent de leur bord, et les ingénieurs travaillent de leur bord. Et les architectes travaillent de leur bord (...) Il n'y a pas de collaboration. Donc ce ne sont pas les expertises qui manquent, c'est la collaboration. (propos d'un·e professionnel·le de la Ville de Montréal).

Le manque de coopération entre les acteurs peut engendrer une certaine incohérence entre les processus de planification et de mise en œuvre des infrastructures vertes. Un professionnel de la Ville de Montréal explique en effet que le concept d'aménagement originel peut être déformé lors de sa mise en œuvre en raison du manque de coordination des actions, provoquant ainsi la mise en place d'infrastructures non adaptées à leur environnement. Le travail en silo limite ainsi l'optimisation des retombées positives des aménagements de surface.

De plus, cette problématique de la déconnexion entre phases de planification et de mise en œuvre est également soulevée par les participant·e·s au deuxième atelier du Labo Climat Montréal (présentée au chapitre 3 de la partie 3 de ce rapport). Des professionnel·le·s de la Ville et de l'arrondissement impliqué·e·s dans les processus de planification estiment en effet ne pas avoir d'emprise sur la mise en œuvre des projets. Le manque de communication avec les services techniques lors de la phase de planification peut provoquer l'aménagement d'infrastructures vertes qui ne pourront être entretenues convenablement, faute de ressources humaines et financières : « C'est un gros problème là, surtout dans les parcs, parce qu'on a le budget pour les faire (...) mais après c'est un laisser-aller (...) puis il n'y a pas de budget » (propos d'un·e professionnel·le de l'arrondissement).

Des parties prenantes de l'aménagement du territoire déplorent également le manque d'innovation dans la planification des infrastructures vertes. Ces dernières mettent en évidence le fait que le manque de coopération entre les acteurs soit à l'origine de l'absence de recherche de solutions innovantes. En effet, selon un·e professionnel·le du Service de l'Eau, les aménagements de surface nécessitent plus d'effort de coordination entre les acteurs privés et publics ainsi qu'entre les différents services que les solutions traditionnelles de gestion de l'eau. Deux acteurs du processus de planification rappellent que le recours aux infrastructures grises est également lié au manque de compétences techniques ainsi que de connaissances sur la nature des sols et les nappes phréatiques au sein de la Ville de Montréal. Deux professionnel·le·s de l'arrondissement ajoutent que les solutions innovantes sont souvent reléguées au second plan par peur de « changer les habitudes des gens » et de développer des solutions qui soient mal reçues par les citoyens.

4.3.2 Nouvelles collaborations entre les parties prenantes

Le réaménagement du secteur Lachine-Est représente un projet novateur alors qu'il instaure de nouvelles collaborations entre le Service de l'urbanisme et de la mobilité et le Service de l'eau, notamment dans les premières phases de la planification de l'aménagement de la rue Victoria et du boulevard Saint-Joseph. Ce processus rencontre par contre plusieurs défis, que nous abordons au chapitre 3 de la partie 4 du présent rapport. De plus, des nouvelles collaborations ont vu le jour avec la société civile, qui avaient été frustrés du peu de concertation lors du développement du site Jenkins (comme élaboré au chapitre 4 de cette partie) :

Il n'y a pas eu de consultation sur Jenkins, les questions d'environnement, de densité, etc. n'ont pas été prises en compte. Cela a fait un électrochoc. Maintenant la force réside dans la collaboration entre les organismes, l'arrondissement, l'administration. Donc le promoteur est prêt à faire plus, il parle de tendre vers un quartier carboneutre. (Source : compte-rendu de rencontre avec acteurs de la société civile lachinoise).

De plus, la création du Plan particulier d'urbanisme pour le secteur Lachine-Est introduit une démarche innovante à travers le développement d'un bureau de projet regroupant la Ville de Montréal, Concert'Action Lachine, les promoteurs et l'arrondissement de Lachine. Cette nouvelle gouvernance partagée permettra la création d'une vision concertée de l'avenir du territoire (Ville de Montréal - Cabinet de la mairesse et du comité exécutif 2020).

4.4 Adaptation aux changements climatiques

4.4.1 Évolution dans la prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques au sein des démarches de planification

Les différents acteurs impliqués dans la planification du projet Lachine-Est s'accordent sur la nécessité d'intégrer des infrastructures vertes au développement du site. Les mémoires de l'OCPM expriment la volonté des organismes communautaires ainsi que des citoyens de verdir le territoire à travers la végétalisation du cadre bâti ainsi que la création d'espaces verts afin de répondre à la problématique des changements climatiques.

Cette volonté s'arrime aux principes de développement du site de la Ville de Montréal, qui souhaite soutenir l'enrichissement de la biodiversité par la diversification des essences d'arbres et de végétaux et bonifier la canopée sur l'ensemble des rues existantes et proposées. Dans cette perspective, des noues végétales ainsi que des saillies drainantes ont été implantées au sein du site Jenkins. En outre, dans le cadre de l'aménagement du domaine public, les infrastructures vertes incluront des espèces végétales adaptées à la présence de l'eau ainsi qu'aux vagues de sécheresse et de chaleur. Les plantes indigènes seront privilégiées. Ceci fait échos aux recommandations de certains organismes communautaires, insistant en effet sur la nécessité de limiter le taux de mortalité des arbres à travers un entretien régulier (GRAME) et la plantation d'espèces résilientes (CRE-Montréal). D'autre part, si la Ville impose aux promoteurs de céder 10% de la superficie totale pour fins de parcs dans le cadre du projet, les professionnel·le·s expliquent que ce taux est insuffisant pour répondre aux besoins environnementaux du secteur.

Un pourcentage de verdissement sera prochainement établi par les professionnel-le-s impliqué-e-s dans le processus de planification. Une réglementation devra être introduite sur les lots privés – le domaine public étant trop restreint pour assurer une végétalisation optimale du territoire.

De plus, le processus de planification de l'aménagement du domaine public amorce une certaine évolution alors que le Service de l'eau intègre les événements de pluie intense à long terme dans la conception des aménagements de gestion de l'eau. En effet, ce service a utilisé un critère de pluie 100 ans afin d'anticiper la surcharge des réseaux d'eau¹¹². Une firme responsable de l'étude de la gestion de l'eau a développé son analyse en fonction de l'intensification des événements de pluie liée aux changements climatiques (Mailhot, Talbot et Bolduc 2019)¹¹³. L'étude s'inscrit en effet dans la perspective d'un rejet au collecteur équivalent à 1200 L/s, ainsi supérieur de 15% aux rejets actuels lors des pluies de récurrence 100 ans. L'étude vise à démontrer que les infrastructures vertes permettront de réduire drastiquement les volumes d'eaux pluviales si celles-ci sont situées dans des points bas. Une caractérisation topographique a ainsi été réalisée de façon à optimiser le potentiel d'infiltration de ces aménagements sur le domaine public.

Un professionnel de la Ville de Montréal regrette cependant le fait que la réflexion sur l'implantation des infrastructures vertes en fonction de la topographie n'intervienne que dans la phase de démarrage du projet, et non dans la phase de justification de celui-ci, au sein de laquelle l'analyse de la gestion de l'eau ainsi que des aménagements de surface se trouve, selon lui, très fragmentaire et peu documentée :

Dans la phase de justification on regarde la couche patrimoniale, le profil sociodémographique tout ça (et non) les questions de topographie et d'écoulement des eaux, à moins qu'il y ait un problème connu. (...) C'est très fragmentaire comme analyse (...). Mais on ne l'a pas documenté tellement cette étape-là. Finalement on le fait un peu là, maintenant (phase de démarrage du projet).

Cette caractérisation topographique n'est pas toujours incluse dans les démarches de planification. Au sein du site Jenkins, celle-ci n'a pas été intégrée aux processus, conduisant à l'implantation du principal espace vert en un point haut (voir chapitre 2 de la partie 2 pour plus de détails). Deux professionnel-le-s de la Ville identifient cet élément comme une limite et estiment qu'il est nécessaire d'intégrer automatiquement ce type d'étude dans les processus.

4.4.2 Application des politiques de développement durable

Afin de planifier l'aménagement du domaine public, un document résumant les principales orientations des politiques ayant trait au développement durable ainsi qu'à l'adaptation aux changements climatiques (Montréal Durable 2016-2020, Plan d'adaptation au changement climatique 2015-2020, Guide d'aménagement durable des rues 2013) a été produit par les professionnel-le-s de la Ville de Montréal à l'attention des mandataires. Ainsi, les scénarios d'aménagement proposés par la firme d'urbanisme s'arriment avec les politiques environnementales.

¹¹² Rencontre à la Ville de Montréal avec Consultant 1 et Consultant 2 (13 décembre 2019) (propos de Consultant 2).

¹¹³ Le rapport sur l'Évolution des régimes de précipitations en climat futur pour la région de Montréal estime en effet que l'intensité maximale sur 2 heures des événements de pluie intense augmentera de 21,4% à l'horizon 2017-2099.

Alors que le guide d'aménagement durable des rues vise à hiérarchiser les modes de transport en limitant la largeur des voies de circulation automobile au profit des voies de déplacement actif, les mandataires ont proposé l'aménagement de larges voies piétonnes et cyclables. La largeur de la chaussée a en effet été réduite à 4 mètres tandis que les voies piétonnes mesurent 2 mètres de large sur le boulevard Saint-Joseph.

Des noues végétalisées viendront encadrer les voies de transport actif afin d'améliorer la sécurité des piétons et des cyclistes, s'arrimant avec le plan d'adaptation aux changements climatiques qui vise à augmenter la couverture végétale et à réduire les surfaces imperméables.

Les documents produits par la Ville de Montréal afin de favoriser l'adaptation urbaine aux changements climatiques mettent en évidence la nécessité de contrer les îlots de chaleur au sein de la ville. Toutefois, la localisation des infrastructures vertes initialement prévue dans le secteur Lachine-Est vise davantage à répondre à la problématique de la gestion de l'eau qu'à lutter contre les îlots de chaleur. En effet, les infrastructures vertes implantées en fonction de la gestion des eaux pluviales peuvent être stratégiquement situées dans des points bas pouvant recueillir les eaux. Elles permettront de réduire les îlots de chaleur urbains dans la mesure où ces points sont aussi des secteurs minéralisés. Toutefois, il y a des risques que des îlots de chaleur urbains persistent sur le territoire, dans des endroits moins stratégiques pour la gestion des eaux pluviales. De plus, la composition des aménagements végétalisés diffère selon que l'on priorise une ou l'autre de ces fonctions des infrastructures vertes. Nous avons travaillé sur ce point dans l'Atelier 3 et y revenons dans notre analyse en partie 4 du rapport.

D'autre part, les professionnel-le-s citent le Plan d'action canopée (PAC) adopté en 2012 par la Ville de Montréal en collaboration avec la Soverdi dans les éléments à prendre en compte dans la planification du secteur. Ce plan vise à atteindre un indice de canopée égal à 25% d'ici 2025, celui-ci considérant en effet les arbres urbains tel « un élément essentiel pour apprivoiser les changements climatiques déjà amorcés ». Selon la direction des grands parcs et du verdissement à l'origine du PAC, l'infrastructure verte que représente la canopée se trouve à l'origine de multiples bénéfices environnementaux, sociosanitaires et économiques tels que la prévention de la formation des îlots de chaleur. Dans cette perspective, le plan propose de « s'attaquer aux secteurs déficitaires qui n'atteignent pas les cibles recommandées (...). Les lieux affichant une faible canopée sont plus sujets à la formation d'îlots de chaleur avec les conséquences néfastes que ces derniers engendrent sur la santé et la qualité de vie des résidents. » Ainsi, le PAC met l'emphase sur la capacité de la canopée à réduire la vulnérabilité des populations à travers la réduction des îlots de chaleur. D'autre part, le plan précise que les arbres urbains permettent le maintien de la biodiversité en ville, l'assainissement et le rafraîchissement de l'air, l'interception des eaux de ruissellement ainsi que l'augmentation de la plus-value des propriétés. À travers ces multiples bénéfices, le PAC affirme que la forêt urbaine a un « rôle à jouer dans l'implantation des stratégies d'adaptation aux changements climatiques ». Une professionnelle impliquée dans la planification déplore cependant l'imprécision de l'objectif de 25% de canopée développé par le PAC : « La Ville a des objectifs d'augmentation de verdissement et/ou canopée qui tourne autour de 20 à 25%... Mais par rapport à quoi ? C'est le défi... Il n'y a pas de cibles précises. »

Dans le cadre du projet Lachine-Est, l'implantation d'infrastructures vertes telles que des bandes plantées vise à contribuer à l'enrichissement de la canopée. Ces aménagements de surface représentant des opérations de verdissement très localisées, les acteurs du processus de planification regrettent l'absence de démarche à l'échelle de la Ville de Montréal pour répondre aux exigences des documents de planification.

4.5 Débats sur les infrastructures vertes

4.5.1 Remise en cause de l'efficacité des infrastructures vertes

Alors que plusieurs professionnel-le-s ont affirmé que les performances des infrastructures vertes sont rarement mesurées après leur implantation sur le territoire, les acteurs de la planification peuvent afficher un certain scepticisme quant à leur utilité. Ceux-ci expliquent qu'elles ne sont pas adaptés en cas de pluies exceptionnelles et seront inefficaces à long terme en raison de leur détérioration, motivant ainsi le promoteur du site Jenkins à mettre de côté les pratiques de gestion optimale des eaux pluviales pour implanter un bassin de rétention sur le site.

De plus, l'absence de normes concernant la mise en œuvre des infrastructures vertes peut constituer un frein à leur développement. Cependant, le dessin normalisé des saillies drainantes actuellement en cours de réalisation par les Service de l'eau pourra peut-être permettre de développer des pratiques communes à l'ensemble des acteurs de la planification des infrastructures vertes au sein de la Ville.

4.5.2 Difficultés de mise en œuvre

L'insuffisance des ressources financières et humaines et le manque d'expertise concernant l'entretien constituent des freins à la mise en place d'infrastructures vertes. À titre d'exemple, un professionnel de l'arrondissement explique que les stationnements végétalisés ne sont que peu implantés en raison de la problématique de l'entretien. Les équipes techniques expriment en effet leurs réticences par rapport au recours aux aménagements végétalisés, celles-ci n'ayant pas l'expertise requise à l'entretien de ce type d'aménagement de surface. D'autre part, alors que la pérennité des infrastructures vertes ainsi que leur capacité à fournir des bénéfices dépendent notamment de leur entretien, le manque d'expertise et de ressources peut véritablement constituer un frein au développement d'aménagements végétalisés efficaces pour la gestion de l'eau.

5. Conclusion

L'analyse de la planification des infrastructures vertes dans le cadre du projet Lachine-Est éclaire sur les blocages limitant la mise en œuvre d'aménagements innovants. Les parties prenantes du processus de planification identifient la gouvernance, la réglementation, la maîtrise foncière ainsi que le manque d'expertise et de ressource tel des freins à la mise en œuvre d'infrastructures vertes. Ces différentes barrières sont représentatives des problématiques mises en lumière par les chercheur-e-s au sein des métropoles occidentales.

Toutefois, le projet Lachine-Est témoigne d'une volonté des acteurs de faire évoluer les pratiques à travers la mise en place de nouvelles collaborations entre les services de la Ville. Les professionnel-le-s étant confronté-e-s à la problématique de la gestion de l'eau, la planification des infrastructures vertes diffère des projets urbains classiques alors que les acteurs du processus de planification cherchent à optimiser la filtration et l'infiltration des eaux pluviales à travers ces aménagements de surface. Ainsi, la contrainte de la gestion de l'eau incite les acteurs à réfléchir à l'implantation de solutions innovantes au sein du site.

Références

- Barnhill, K. et R. Smardon. 2012. « Gaining Ground: Green Infrastructure Attitudes and Perceptions from Stakeholders in Syracuse. » *Environmental Practice* 14 (1): 6-16.
- Benedict, M. et E. McMahon. 2006. *Green infrastructure -linking landscapes and communities*, Island Press. Washington.
- Bissonnette, J.-F., J. Dupras et D. Blouin. 2017. « Comment favoriser les infrastructures naturelles dans le Grand Montréal ? Une analyse des opportunités et contraintes relatives à leur développement. ». David Suzuki. <https://fr.dauidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2017/09/Comment-favoriser-infrastructures-naturelles-2017.pdf>.
- Chatzimentor, A., E. Apostolopoulou et A. D. Mazaris. 2020. « A review of green infrastructure research in Europe: Challenges and opportunities. » *Landscape and Urban planning* 198. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103775>.
- Commission européenne. 2010. « L'infrastructure verte. » Luxembourg: Office des publications de l'Union européenne. https://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/green_infra/fr.pdf.
- Dagenais, D., I. Thomas et S. Paquette. 2017. « Siting Green Stormwater Infrastructure in Neighbourhood to Maximize Secondary Benefits: Lessons Learned from a Pilot Project. » *Landscape Research, Special Issue on Green Infrastructures* 42 (2): 195-210. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/01426397.2016.1228861>.
- Dagenais, Danielle. 2017. « Des infrastructures vertes de gestion des eaux pluviales. » In *La ville résiliente. Comment la construire*, PUM, 107-121. Montréal.
- Dhakar, Krishna P. et Lizette R. Chevalier. 2017. « Managing Urban Stormwater for Urban Sustainability: Barriers and Policy Solutions for Green Infrastructure Application. » *Journal of Environmental Management* 203: 171-181. doi:[10.1016/j.jenvman.2017.07.065](https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.07.065).
- Dupras, J., J.-F. Bissonnette, C. L'Ecuyer-Sauvageau et C. Simard. 2019. « Le rôle des infrastructures naturelles pour la gestion des eaux de ruissellement et des crues dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques. » *Le Naturaliste canadien* 143 (1): 25-31. doi:<https://doi.org/10.7202/1054114ar>.
- Finewood, M. H., A. M. Matsler et J. Zivkovich. 2019. « Green Infrastructure and the Hidden Politics of Urban Stormwater Governance in a Postindustrial City. » *Annals of the American Association of Geographers* 109 (3): 909-925.
- Fletcher, Tim D., William Shuster, William F. Hunt, Richard Ashley, David Butler, Scott Arthur, Sam Trowsdale, Sylvie Barraud, Annette Semadeni-Davies, Jean-Luc Bertrand-Krajewski, Peter Steen Mikkelsen, Gilles Rivard, Mathias Uhl, Danielle Dagenais et Maria Viklander. 2014. « SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. » *Urban Water Journal* 12 (7). Taylor & Francis: 525-542. doi:[10.1080/1573062X.2014.916314](https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314).

INSPQ. 2014. « Étude de performance de projets de lutte aux îlots de chaleur urbains dans la région de Montréal. Synthèse de l'étude d'Environnement Canada. » Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/bise/article-principal-etude-de-performance-de-projets-de-lutte-aux-ilots-de-chaleur-urbains-dans-la-region-de-montreal>.

Kuller, Martijn, Peter M. Bach, Diego Ramirez-Lovering et Ana Deletic. 2017. « Framing Water Sensitive Urban Design as Part of the Urban Form: A Critical Review of Tools for Best Planning Practice. » *Environmental Modelling & Software* 96: 265-282. doi:[10.1016/j.envsoft.2017.07.003](https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.07.003).

Leitao, Andre Botequilha, Joseph Miller, Jack Ahern et Kevin McGarigal. 2006. *Measuring Landscapes : A Planner's Handbook*, Island Press. Washington, DC.

Linard, Anaïs. 2018. « Quel potentiel offre la réglementation discrétionnaire en urbanisme en matière de gestion à la source des eaux pluviales au Québec ? » Sous la dir. de Franck Scherrer et Danièle Dagenais. Université de Montréal. École d'urbanisme et d'architecture de paysage. https://batimentdurable.ca/fichiers/depot/td_linard_2018_compressed.pdf.

Mailhot, Alain, Guillaume Talbot et Samuel Bolduc. 2019. « Évolution des régimes de précipitations en climat futur pour la région de Montréal. » Montréal (Québec): INRS.

Marquis, Didier et Louise Hénault-Ethier. 2018. « Quel avenir pour les phytotechnologies au Québec ? Un rapport sur les forces, faiblesses, limites et opportunités des phytotechnologies. » Sous la dir. de Fondation David Suzuki. Fondation David Suzuki. <https://fr.davidsuzuki.org/publication-scientifique/quel-avenir-pour-les-phytotechnologies-au-quebec-un-rapport-sur-les-forces-faiblesses-limites-et-opportunités-des-phytotechnologies/>.

Matthews, T., J. A. Byrne et A. Y. Lo. 2015. « Reconceptualizing green infrastructure for climate change adaptation: Barriers to adoption and drivers for uptake by spatial planners. » *Landscape and Urban Planning* 138: 155-163. doi:<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.010>.

Meerow, S. 2020. « The politics of multifunctional green infrastructure planning in New York City. » *Cities* 100. doi:<https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102621>.

Meerow, Sara et Joshua P. Newell. 2017. « Spatial Planning for Multifunctional Green Infrastructure: Growing Resilience in Detroit. » *Landscape and Urban Planning* 159: 62-75. doi:[10.1016/j.landurbplan.2016.10.005](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.10.005).

Norton, Briony A., Andrew M. Coutts, Stephen J. Livesley, Richard J. Harris, Annie M. Hunter et Nicholas S. G. Williams. 2015. « Planning for Cooler Cities: A Framework to Prioritise Green Infrastructure to Mitigate High Temperatures in Urban Landscapes. » *Landscape and Urban Planning* 134: 127-138. doi:[10.1016/j.landurbplan.2014.10.018](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.10.018).

Palier, Bruno. 2010. *Path dependence (Dépendance au chemin emprunté). Dictionnaire des politiques publiques*. Vol. 3e éd. Presses de Sciences Po. <https://www.cairn.info/dictionnaire-des-politiques-publiques--9782724611755-page-411.htm>.

Paquette, Sylvain, Isabelle Thomas et Musandji Fuamba. 2014. « Implantation en milieu urbain de systèmes végétalisés de contrôle à la source des eaux pluviales dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques : balisage des pratiques québécoises, canadiennes et internationales et développement d'un cadre d'implantation pour les municipalités du Sud du Québec. » Montréal (Québec): École d'architecture de paysage, Faculté de l'Aménagement, Université de Montréal. https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportDagenais2013_FR.pdf.

Rayfield, B., J. Dupras, X. Francoeur, M. Dumitru, D. Dagenais, J. Vachon, A. Paquette, M. Lechowicz, C. Messier et A. Gonzalez. 2015. « Les Infrastructures vertes : Un outil d'adaptation aux changements climatiques pour le Grand Montréal. » Montréal: Fondation David Suzuki. <https://fr.davidsuzuki.org/publication-scientifique/infrastructures-vertes-outil-dadaptation-aux-changements-climatiques-grand-montreal/>.

Roy, Allison H., Seth J. Wenger, Tim D. Fletcher, Christopher J. Walsh, Anthony R. Ladson, William D. Shuster, Hale W. Thurston et Rebekah R. Brown. 2008. « Impediments and Solutions to Sustainable, Watershed-Scale Urban Stormwater Management: Lessons from Australia and the United States. » *Environmental Management* 42 (2): 344-359. doi:[10.1007/s00267-008-9119-1](https://doi.org/10.1007/s00267-008-9119-1).

Ruiz, J., Y. Tremblay, M. Larocque, V. Cloutier et M. Ferlatte. 2015. « Eaux souterraines et aménagement du territoire. Défis et stratégie pour un transfert des connaissances réussi. » *Vecteur Environnement*: 46-51.

Thomas, Isabelle et Antonio Da Cunha, dir. 2018. *La ville résiliente : Comment la construire ? La ville résiliente : Comment la construire ?* PUM. Montréal: Presses de l'Université de Montréal. <http://books.openedition.org/pum/11789>.

Thomas, Isabelle et Alexandre Gagnon. 2019. « Coaticook : Analyse scientifique de la vulnérabilité intégrant l'implication des acteurs locaux et citoyens pour une ville et une communauté plus résiliente. » *Risques urbains* 3 (1). doi:[10.21494/ISTE.OP.2019.0319](https://doi.org/10.21494/ISTE.OP.2019.0319). <https://www.openscience.fr/Coaticook-Analyse-scientifique-de-la-vulnerabilite-integrant-l-implication-des>.

Vachon, J. 2016. « La prise en compte de l'adaptation au changement climatique dans les politiques publiques de verdissement (2005-2015): le cas de Montréal. » Mémoire de maîtrise en urbanisme, Montréal: Université de Montréal. <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/16077>.

Ville de Montréal. 2019. « Services professionnels pour la planification de la gestion durable eaux pluviales secteur Lachine-Est : Devis technique. ». Service de l'eau.

Ville de Montréal - Cabinet de la mairesse et du comité exécutif. 2020. « Dévoilement d'une gouvernance innovante pour l'élaboration du PPU Lachine-Est. » *Cision*. 18 mars. <https://www.newswire.ca/fr/news-releases/devoilement-d-une-gouvernance-innovante-pour-l-elaboration-du-ppu-Lachine-Est-867867318.html>.

White, I. et A. Alarcon. 2009. « Planning Policy, Sustainable Drainage and Surface Water Management: A Case Study of Greater Manchester. » *Built Environment* 35 (4): 516-530. doi:[10.2148/benv.35.4.516](https://doi.org/10.2148/benv.35.4.516).

Chapitre 4 : Analyse du réseau d'acteurs impliqués dans le processus de projet urbain de Lachine-Est

Rédaction : Josée Provençal et Sophie L. Van Neste

Résumé

La gouvernance de projet de réaménagement urbain, dans une optique d'adaptation aux changements climatiques, implique une diversité d'acteurs et de voix engagés dans la planification et l'élaboration des plans. Cette diversité engendre de nombreux défis associés notamment aux barrières de communication et à l'échange d'information. Ce chapitre utilise l'analyse de réseaux d'acteurs pour explorer la structure des relations entre les acteurs impliqués de près ou de loin au sein du projet urbain Lachine-Est. Les objectifs principaux de l'analyse étaient les suivants : premièrement, évaluer le degré de cohésion et de réciprocité¹¹⁴ dans le réseau, notamment entre les différents organisations et services; deuxièmement, identifier les acteurs intermédiaires, qui mettent en relation des acteurs autrement peu connectés dans le réseau. Enfin, il s'agissait d'examiner la nature des expertises en adaptation aux changements climatiques telles que perçues par les acteurs impliqués au sein du projet urbain.

Quarante-trois acteurs liés au projet Lachine-Est ont répondu à un sondage envoyé en décembre 2019 suite au premier atelier du Labo Climat Montréal. Les répondants ont identifié 67 acteurs impliqués dans le projet Lachine-Est. Ces acteurs sont principalement issus de la Ville de Montréal et de ses arrondissements, mais aussi d'acteurs d'organismes publics, de la société civile, du secteur privé et du milieu académique. L'analyse réseau de la structure des relations au sein du projet Lachine-Est soulève 4 constats. Premièrement, l'analyse révèle qu'il y a peu de réciprocité dans l'ensemble du réseau. Toutefois, le sous-groupe d'acteurs avec le plus d'interactions est composé d'acteurs avec une diversité d'appartenances, en termes d'organisations, de services et de divisions, ce qui suggère des collaborations intersectorielles importantes. Le réseau dépend par contre, pour ces collaborations, de trois acteurs intermédiaires qui ont un rôle important dans le flot d'informations.

¹¹⁴ La réciprocité indique que deux acteurs se nomment mutuellement dans les acteurs principaux avec qui ils ou elles sont en relation sur le secteur Lachine-Est.

En effet, la majorité de l'information circulant au sein du réseau semble se faire par l'intermédiaire de ces trois acteurs dont un professionnel est issu de la Ville de Montréal et les deux autres de l'arrondissement de Lachine.

Quant aux expertises liées aux changements climatiques et présentes dans le réseau d'acteurs, telles que perçues par les répondants au sondage, on compte trois expertises dominantes soit, la « mobilité durable », « l'aménagement et l'encadrement du développement urbain », ainsi que la « concertation, relations partenaires et citoyens ». Dans le sous-groupe avec plus d'interactions, les expertises « Infrastructures vertes » et « Normes et pratiques de gestion des eaux pluviales » ressortent aussi comme prépondérantes. Les trois acteurs intermédiaires détiennent, selon les répondants au sondage, ces cinq expertises identifiées au réseau comme utiles à l'adaptation aux changements climatiques.

En somme, la faible réciprocité du réseau ainsi qu'une certaine dépendance auprès de trois acteurs expose une vulnérabilité en termes de cohésion et de partage fluide de l'information. À noter que l'analyse est basée sur des données récoltées avant la mise en place du Bureau de projet partagé (mis en place en mars 2020 pour notamment accroître les relations entre les acteurs, tel que discuté en partie 4 du rapport). Un deuxième sondage pourrait permettre d'évaluer l'évolution du réseau depuis.

Table des matières

1. Introduction	214
2. Méthodologie.....	214
3. Résultats	217
Un noyau d'acteurs diversifié, mais une faible réciprocité dans l'ensemble du réseau	217
Les acteurs intermédiaires et le flot d'information	221
Des sous-groupes et le travail des intermédiaires.....	223
Caractère intersectoriel des sous-groupes Ville de Montréal/arrondissement	226
Le rôle de la société civile	227
La planification du pôle civique et les relations avec les travaux publics	228
Des acteurs intermédiaires incontournables	228
Les expertises perçues au sein du réseau d'acteurs	229
Les expertises au sein des sous-groupes et le rôle clé des intermédiaires.....	233
4. Conclusion	236
Références.....	238

1. Introduction

Dans le chapitre précédent, nous avons présenté le processus de projet urbain tel que dévoilé par nos observations, analyses documentaires et entretiens. De manière complémentaire, nous avons mené un sondage pour comprendre le réseau d'acteurs impliqués dans ce processus à Lachine-Est. Les résultats du sondage ont été analysés par le biais d'une analyse des réseaux sociaux. Celle-ci apporte des informations non seulement sur les perceptions de chaque acteur, mais aussi sur la structure des interactions de l'ensemble du réseau. Le réaménagement de Lachine-Est implique une diversité d'acteurs de différentes organisations, ce qui constitue un ensemble de relations complexes. De plus, le rôle joué par certains acteurs peut s'avérer clé dans le processus de réaménagement de secteurs urbains.

L'analyse du réseau d'acteurs ci-présentée a comme objectif de cartographier et analyser les relations formelles et informelles qui définissent les réseaux d'acteurs à travers lesquels le processus de réaménagement de Lachine-Est est réalisé. L'analyse illustre particulièrement le niveau des acteurs intermédiaires qui sont clés pour les collaborations et la circulation d'information dans le réseau, tout en prenant note des limites inhérentes à la méthode de sondage employée, comme discuté plus bas. Nous exposerons aussi les expertises que les répondants au sondage attribuent aux acteurs qu'ils ont nommés. Cette attribution des expertises permet de reconstruire un aperçu des expertises présentes au sein du projet urbain de Lachine-Est.

2. Méthodologie

Ce type d'analyse de réseau diffère d'autres analyses effectuées, notamment par Therrien et al. (2019), sur le réseau d'acteurs de l'adaptation à Montréal, pour deux raisons. D'une part, notre analyse met l'accent sur les relations internes aux organisations complexes que sont la Ville de Montréal et ses arrondissements, tandis que Therrien et al. (2019) ont fait une cartographie des différentes organisations (et non des individus à l'intérieur de celles-ci). D'autre part, cette analyse se distingue parce qu'elle ne porte non pas sur les acteurs s'identifiant explicitement à l'adaptation aux changements climatiques, mais plutôt sur les participant-e-s au processus de réaménagement du secteur urbain.

Le lien avec l'adaptation aux changements climatiques est ensuite fait en termes des défis et opportunités que la structure du réseau, pour un projet urbain, offre pour l'adaptation aux changements climatiques. La littérature scientifique montre en effet que les collaborations entre services et divisions sont cruciales pour l'adaptation (notamment Aylett 2015). Le lien avec l'adaptation aux changements climatiques est aussi fait par les expertises identifiées aux acteurs clés du réseau, identifiées par les répondants au sondage.

Afin de bien comprendre la nature de la structure relationnelle des acteurs impliqués dans le réaménagement du secteur Lachine-Est, nous avons fait parvenir un sondage aux acteurs impliqués au sein de ce projet de réaménagement urbain, qui compte à la fois des professionnel-le-s de la Ville de Montréal, de l'arrondissement de Lachine, des OBNL du secteur, des citoyens, des acteurs du secteur public ainsi que des promoteurs immobiliers, tous investis au sein du processus de réaménagement de Lachine-Est. Les premières questions du sondage étaient liées à l'identification des répondants, de leurs fonctions et appartenances professionnelles parmi les catégories précédemment énoncées.

Nous avons demandé aux répondants si leurs tâches incluait des éléments liés au processus de réaménagement du secteur Lachine-Est. La seconde section du sondage visait à identifier des acteurs (nom et fonction), hors ou au sein de la Ville, avec qui le répondant avait des discussions et relations à propos du réaménagement du secteur Lachine-Est (type de liens : collaboration, financement, partage d'information, règlementaire, hiérarchique, accès à un niveau d'action différent, revendications aux professionnel-le-s, revendications aux élu-e-s, autres). Le répondant pouvait énumérer un maximum de 8 acteurs. Suite à l'énumération des liens du répondant avec l'acteur identifié, nous demandions si cette personne avait une expertise en lien avec l'adaptation aux changements climatiques et si oui, laquelle (question ouverte).

Le sondage a été envoyé suite au premier atelier mené par l'équipe du Labo Climat Montréal, le 4 décembre 2019. Il est à noter qu'à ce moment le projet de réaménagement de Lachine-Est était en phase de démarrage et qu'il n'avait pas encore été question de gouvernance partagée. Nous avons fait parvenir une invitation à répondre à notre sondage aux 27 participant-e-s de l'atelier 1 du Labo Climat Montréal. Ces participant-e-s avaient été choisis pour leurs expertises ou compétences liées à l'adaptation aux changements climatiques dans une diversité de divisions et services de la Ville de Montréal ou de l'arrondissement de Lachine, et/ou leur implication dans un processus de grand projet. Nous avons aussi envoyé une invitation à remplir le sondage à 32 autres personnes, qui n'étaient pas présentes à l'atelier, mais qui selon nos données (entretiens et observations) sont impliquées de près ou de loin dans la planification de Lachine-Est. Nous avons fait deux rappels auprès de ces groupes dans la deuxième et troisième semaine suivant l'envoi initial. Au moment de la réception des premières réponses au sondage, nous avons procédé à une seconde vague d'envoi, qui visait 9 personnes identifiées par les premiers répondants comme impliquées dans la planification de Lachine-Est, mais qui ne figuraient pas dans notre échantillon initial. Avant de mettre un terme au sondage et d'en analyser les réponses, nous avons contacté, par téléphone, trois acteurs que nous jugions centraux au projet de réaménagement de Lachine-Est et qui n'avaient toujours pas répondu malgré nos rappels afin de compléter, avec eux, le sondage.

Au total, 43 personnes ont répondu à notre sondage, sur les 67 invitées à y participer, ce qui correspond à un taux de réponse de 64%. Des 18 acteurs (Ville et arrondissement) dont nous avons identifié la participation au sondage comme étant essentielle (des acteurs impliqués dans la planification du secteur Lachine-Est selon nos observations), 14 ont répondu. En tout et pour tout, les répondants au sondage ont identifié 67 personnes prenant part de près ou de loin au réaménagement de Lachine-Est. Les acteurs évoqués sont issus de la Ville de Montréal, de l'arrondissement de Lachine, de l'arrondissement de LaSalle, des secteurs privé et associatif, ainsi que d'organismes publics, ou sont des citoyens (voir le tableau 2.1 ci-dessous, qui détaille les identifiants anonymisés utilisés pour réaliser l'analyse du réseau). Chaque acteur du réseau s'est vu attribuer un numéro et un code correspondant à son secteur d'activité (code 1 et un code complémentaire en fonction du service, code 2, créant ainsi un identifiant unique).

Tableau 2.1 : Identifiants anonymes des acteurs du réseau

Code (1)	Description	Code (2)	Description
V	Ville	E	Service de l'eau
V	Ville	U	Service de l'urbanisme et de la mobilité, Direction de l'urbanisme
V	Ville	M	Service de l'urbanisme et de la mobilité, Direction de la mobilité
V	Ville	H	Service de l'habitation
V	Ville	P	Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports, Direction gestion des parcs et biodiversité
V	Ville	S	Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports, Direction des sports
V	Ville	T	Bureau de la transition écologique et de la résilience
V	Ville	F	Service des finances, Direction du budget et de la planification financière et fiscale
L	Arrondissement de Lachine		
LS	Arrondissement de LaSalle		
OP	Organisme public		
O	OBNL		
C	Citoyen		
P	Privé		
A	Académique		

Source : Labo Climat Montréal 2021

3. Résultats

La gouvernance de projet de réaménagement urbain, dans une optique d'adaptation aux changements climatiques, implique une diversité d'acteurs et de voix engagés dans la planification et l'élaboration des plans. Cette diversité engendre de nombreux défis associés notamment aux barrières de communication et à l'échange d'information. L'objectif principal de l'analyse des réseaux d'acteurs impliqués au sein de Lachine-Est était d'identifier les acteurs intermédiaires, que l'on peut définir comme des individus, des groupes informels ou des organisations formelles qui jouent un rôle clé dans la facilitation des relations entre différents services ou échelles d'interventions au sein du réseau, en améliorant l'échange d'information et de connaissances.

Un noyau d'acteurs diversifié, mais une faible réciprocité dans l'ensemble du réseau

Nous analysons ici le niveau de réciprocité dans le réseau d'acteurs. La réciprocité réfère à une relation symétrique entre des personnes, c'est-à-dire des échanges bidirectionnels. Les mesures de réciprocité peuvent aider à comprendre la structure du réseau et ses effets sur les dynamiques entre les acteurs. En effet, ces mesures permettent de voir quels acteurs s'inscrivent dans une chaîne de relations symétriques, et lesquels sont pris dans des relations asymétriques, affectant possiblement leur accès à l'information et leur capacité de contribuer. La figure 3.1 montre par exemple un lien symétrique et réciproque entre A et B, et un lien asymétrique et unidirectionnel entre B et C.

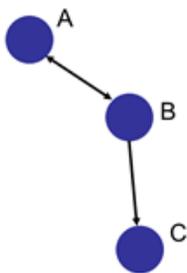


Figure 3.1 : Illustration de lien réciproque (A-B) et de lien unidirectionnel (B-C)

Source : Labo Climat Montréal 2021

Notre analyse de la réciprocité dans le réseau d'acteurs contient des limites liées aux modalités et à la temporalité du sondage. D'abord, il est important de rappeler que ce taux de réciprocité est celui en vigueur en décembre 2019, soit assez tôt dans le processus de projet, et que les relations peuvent avoir changé depuis. Adressé aujourd'hui, le même sondage aux mêmes acteurs permettrait d'avoir un portrait sur l'évolution ou non de ces relations. De plus, certains acteurs n'ont pas répondu à notre sondage. Enfin, il y avait une limite de 8 personnes que chaque répondant pouvait identifier dans le sondage. Ainsi, nos analyses sont limitées par le taux de réponse et par la limite de personnes pouvant être identifiées. Néanmoins, les résultats indiquent les relations que les répondants considèrent comme étant plus importantes.

À la lumière des résultats du sondage, la réciprocité au sein de l'ensemble des répondants est de 13,5%, ce qui apparaît faible (voir figure 3.2) (Mohammadfam et al. 2015). Il existe 13 liens réciproques sur un total de 83 liens (voir figure 3.3). La littérature scientifique affirme que plus le taux de réciprocité est élevé, plus la collaboration et la cohésion au sein d'un groupe est forte (Hirschi 2009). Une mesure qui se situe près de 0 correspond à un faible taux de réciprocité, alors qu'un taux près de 100% indique une forte réciprocité (Mohammadfam et al. 2015, Wasserman et Faust 1994, Kiduff et Tsai 2003, Carrington et Wasserman 2005) Ainsi, 14 acteurs ont des liens symétriques dans un réseau comptant 67 acteurs. La figure 3.3 montre que les relations réciproques se produisent essentiellement entre les professionnel-le-s de l'arrondissement de Lachine ou entre les professionnel-le-s de la Ville, quoiqu'il y ait, comme abordé ci-bas (voir figure 3.3), 4 relations qui débordent de ce cadre (L3-VU10, L3-VE4, VE4-VU10 et VE1-OP1). Le fait que les relations réciproques entre professionnel-le-s s'observent plus fortement dans un même service et une même organisation est plutôt normal et attendu. Le réseau observé montre par contre que moins d'un quart des relations réciproques sont entre des acteurs de différents services et organisations.

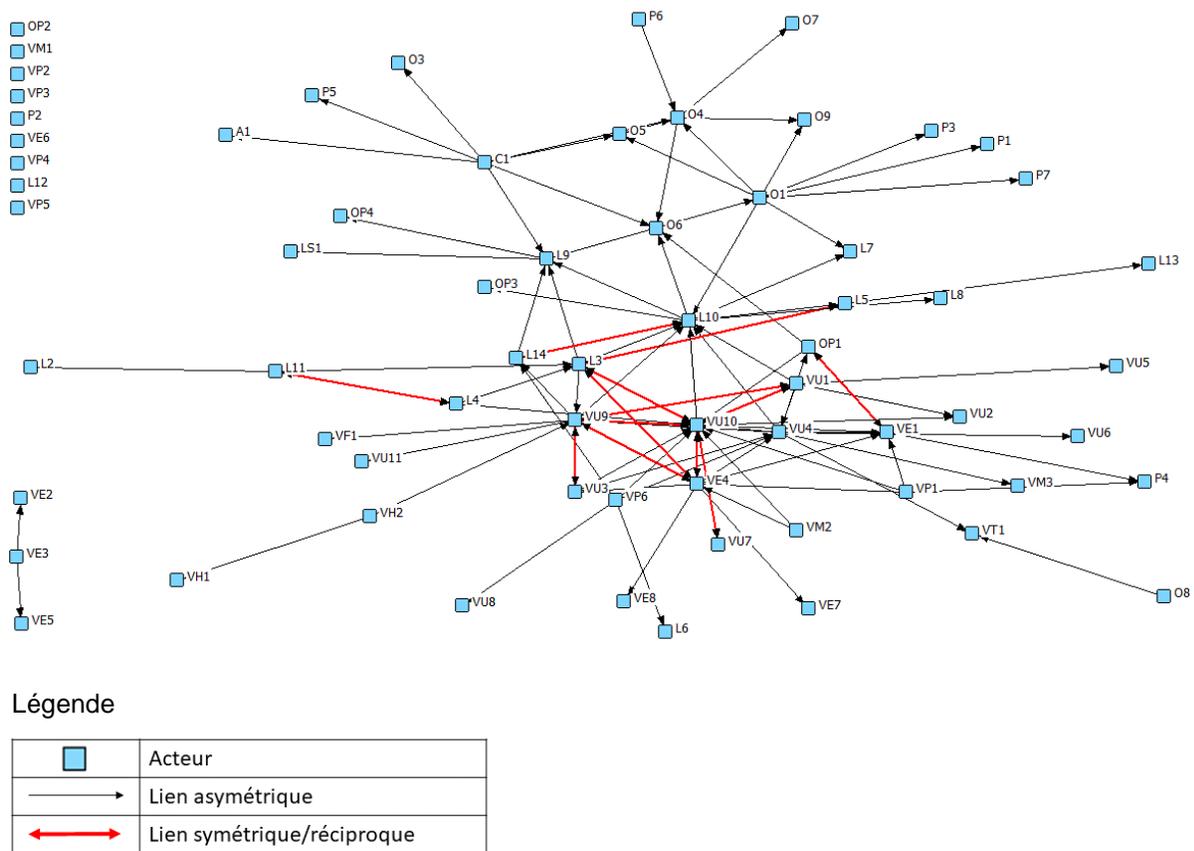
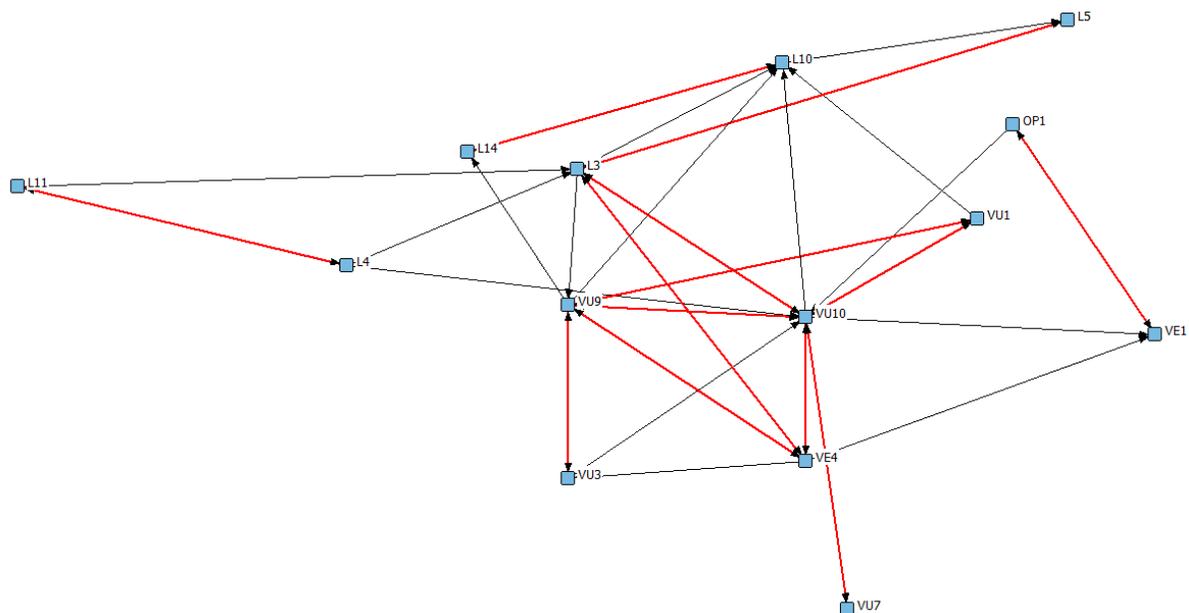


Figure 3.2 : Réciprocité dans le réseau d'acteurs du réaménagement de Lachine-Est, décembre 2019
 Source : Labo Climat Montréal 2021

Quatre exceptions montrent des relations réciproques entre acteurs d'organisations différentes. La première relation réciproque entre organisations différentes caractérise deux professionnels de la Ville et de l'arrondissement qui collaborent depuis plusieurs mois et dont la collaboration est liée aux hypothèses d'aménagement ainsi qu'au cadre règlementaire d'urbanisme. La deuxième réciprocity représente la relation entre le même professionnel de l'arrondissement de Lachine et un professionnel du Service de l'eau de la Ville de Montréal.

La troisième relation implique deux professionnel-le-s de la Ville de Montréal, mais de services différents, soit le Service de l'eau (VE4) et le Service de l'urbanisme et de la mobilité (VU10), qui travaillent ensemble pour l'intégration de mesures de gestion des eaux pluviales dans la planification de Lachine-Est. La quatrième relation réciproque est liée à une condition pour la réalisation du réaménagement de Lachine-Est, soit l'approbation du Plan directeur de gestion des eaux pluviales par Parcs Canada, vu les rejets d'eaux pluviales prévus dans le canal de Lachine. Ces quatre relations réciproques montrent donc des éléments du processus de projet Lachine-Est qui étaient déterminants, en 2019, quant aux relations entre les acteurs.



Légende

		Code	Description
	Acteur	VU	Ville de Montréal, Service de l'urbanisme et de la mobilité, Direction de l' <u>urbanisme</u>
	Lien asymétrique	VE	Ville de Montréal, Service de l' <u>eau</u>
	Lien symétrique/réciproque	L	Arrondissement Lachine
		OP	Organisme public

Figure 3.3 : Noyau d'acteurs ayant le plus haut niveau de réciprocity, dans le réseau d'acteurs du réaménagement de Lachine-Est, décembre 2019

Source : Labo Climat Montréal 2021

Le noyau d'interactions où l'on retrouve le plus de liens de réciprocité est illustré en figure 3.3. Il est composé de six acteurs de l'arrondissement de Lachine, cinq acteurs de la Direction de l'urbanisme de la Ville, deux acteurs du Service de l'eau, ainsi qu'un acteur externe issu d'une organisation publique, soit Parcs Canada (le seul acteur externe à la Ville ou à l'arrondissement dans le tissu de liens réciproques). **Cette diversité d'appartenances dans ce réseau de liens réciproques est positive pour la coordination**, indiquant des liens plus forts entre certains acteurs de l'arrondissement, des professionnels du Service d'urbanisme et de la mobilité et ceux du Service de l'eau.

Cette coordination est **toutefois vulnérable** et dépend d'un lien intermédiaire particulier, comme nous le verrons ci-bas. La réciprocité et les relations de confiance sont des éléments essentiels au sein d'un réseau d'acteurs (Ernoul et Wardell-Johnson 2013) et la littérature a démontré qu'une forte réciprocité entre les membres d'une équipe est un indicateur d'une bonne performance d'équipe (Mohammadfam et al. 2015) Comme mentionné précédemment, ces analyses de réciprocité sont limitées par le fait que le sondage permettait aux répondants d'identifier un maximum de huit acteurs; plus de liens réciproques auraient pu être dévoilés avec un nombre plus grand d'acteurs nommés. Néanmoins, les résultats indiquent les relations que les répondants considèrent comme étant plus importantes. Ainsi, les acteurs au cœur de la planification de Lachine-Est forment un petit ensemble de réciprocité plus élevée, entre des acteurs de l'arrondissement et de différents services de la Ville. Dans ce réseau, les liens ne sont pas tous réciproques par ailleurs, et les relations dépendent tout de même de certains intermédiaires, dont nous aborderons l'importance ci-bas. **Les liens plus forts entre la Ville et l'arrondissement dépendent d'un seul acteur intermédiaire** inscrit dans des relations réciproques à la fois à la Ville et à l'arrondissement, selon les données du sondage (voir L3 dans figure 3.3).

Dans l'ensemble du réseau, par contre, les participant-e-s n'ont pas nommé les mêmes acteurs; ils ont donc une vision différente, et fragmentaire, du réseau d'acteurs impliqués. Dans l'ensemble du réseau, les résultats indiquent un taux relativement faible de réciprocité entre les acteurs ayant répondu. Une réciprocité de 13,5% au sein d'acteurs impliqués de près ou de loin dans une gestion de projet de l'envergure de Lachine-Est pourrait être problématique. Cette faible réciprocité pourrait nuire à la cohésion entre les acteurs et poser des enjeux de diffusion d'informations clés à partir des acteurs centraux, vers les acteurs plus périphériques (Zhu et al. 2014). Ce résultat pourrait par ailleurs s'expliquer par la diversité des types d'organisations participant au réseau, qui participent de différentes manières et à différentes étapes. Pensons notamment aux acteurs de la société civile (dont la participation peut devenir plus importante aux étapes de concertation qui ont eu lieu après le sondage), ou aux professionnel-le-s des travaux publics dont l'implication devient plus importante en aval. Ces acteurs peuvent ne pas avoir été nommés dans les 8 premiers acteurs avec qui les autres répondants interagissent pour Lachine-Est, à moins qu'ils aient une relation d'échanges privilégiée ou qu'ils fassent partie de la même organisation.

Les acteurs intermédiaires et le flot d'information

La mesure d'intermédiation indique l'importance que prend chaque acteur pour assurer des liens entre différents sous-groupes ou acteurs du réseau qui seraient, autrement, plus faiblement connectés. La figure 3.4 exemplifie comment les acteurs avec un fort niveau d'intermédiation (E, B) jouent un rôle de passerelle entre les autres acteurs (A, C, D) du réseau.

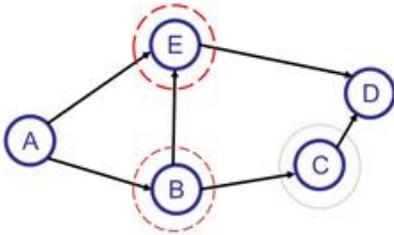


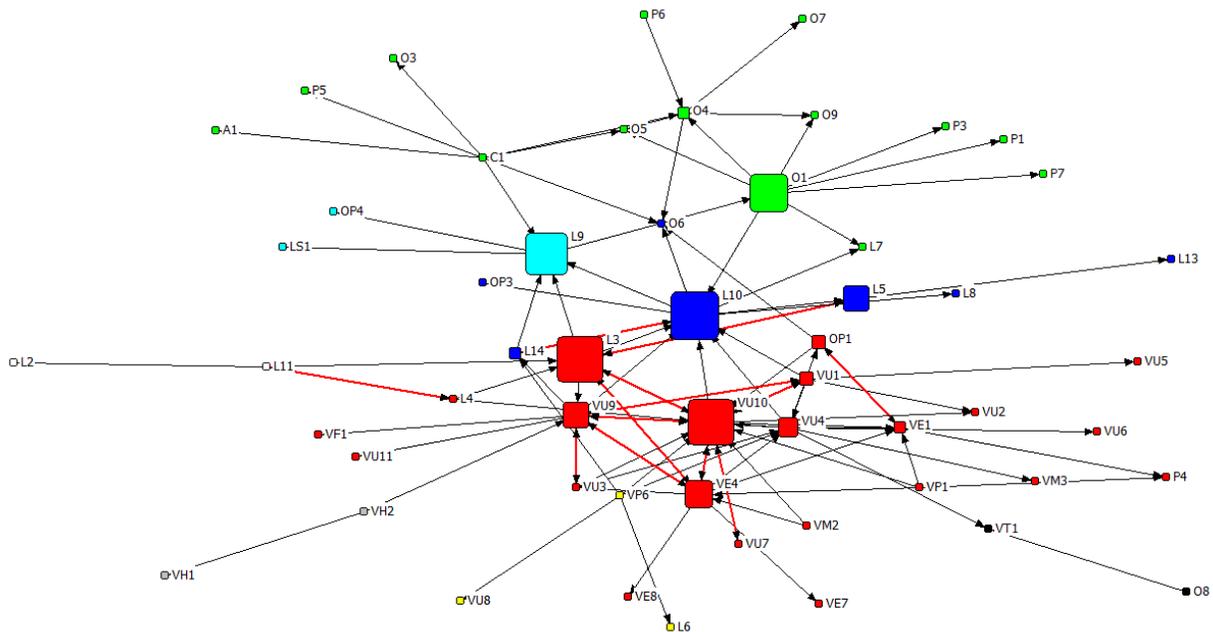
Figure 3.4 : Exemple d'intermédiation

Source : Labo Climat Montréal 2021

Dans le réseau du projet Lachine-Est, trois acteurs détiennent un haut niveau d'intermédiation. Il s'agit d'un professionnel de la Direction de l'urbanisme de la Ville (VU10), et de deux professionnel-le-s de l'arrondissement de Lachine (L3 et L10) (figure 3.5). Ces acteurs, de par leur importante mesure d'intermédiation et leurs nombreux liens de réciprocité avec d'autres acteurs du réseau, sont des acteurs essentiels pour la diffusion de l'information, au moment du sondage. La haute mesure d'intermédiation de ces trois acteurs (VU10, L3 et L10) les place dans une position où ils peuvent être déterminants pour la circulation de l'information. Selon la littérature scientifique (Borgatti et al. 2013; Horning et al. 2016; Raeymaeckers et Kenis 2016), les acteurs dans une telle position détiennent un certain pouvoir, dans la mesure où le réseau dépend d'eux pour la transmission de l'information et pour la liaison entre acteurs qui seraient, autrement, non connectés au sein du réseau. Ils peuvent ainsi faciliter la circulation, mais aussi la filtrer et influencer les décisions, de par leur position de passeur et de traducteur d'informations. Le fait de dépendre d'un nombre restreint d'intermédiaires pose aussi un risque de pertes de connaissances et de relations en cas de départ de ces personnes clés.

Les analyses suggèrent que les trois intermédiaires les plus importants jouent des rôles distincts dans le réseau. VU10 fait le pont avec les professionnel-le-s des autres divisions et services à la Ville de Montréal. Seulement 20% de ses liens (entrant et sortant) dans tout le réseau se situent au sein de sa propre division, et 45% dans son service (Figure 3.5). Cette professionnelle a des échanges avec des professionnel-le-s du Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports (VP1 et VP6), du Service de l'eau (VE4 et VE1), de la Direction mobilité (VM2), ainsi que dans les divisions Projets urbains et Patrimoine (au sein du même Service de l'urbanisme et de la mobilité (VU1, et VU2 et VU7)). L10 est un passage obligé pour accéder à plusieurs autres acteurs à l'arrondissement et dans la société civile. L3 est un autre intermédiaire entre la Ville et l'arrondissement, qui a plus de relations réciproques avec des professionnel-le-s de la ville centre et est connecté avec des professionnel-le-s des travaux publics.

D'autres acteurs au sein du réseau servent d'intermédiaires (voir les carrés de grandeur intermédiaire de la figure 3.5), mais sont de niveau secondaire. En d'autres termes, ils peuvent être déterminants pour la circulation de certaines informations, mais ils ont été nommés par un nombre moins grand de répondants et s'inscrivent dans une moindre mesure comme pont entre acteurs qui seraient autrement déconnectés dans le réseau. Dans ces acteurs intermédiaires, il y a notamment des supérieurs hiérarchiques aux intermédiaires clés mentionnés ci-haut. Il y a aussi une professionnelle du Service de l'eau ainsi qu'un professionnel du Service de l'urbanisme et de la mobilité.



Note : Les couleurs de cette figure indiquent l'appartenance aux sous-groupes présentés dans la prochaine section (voir figure 3.6).

Figure 3.5 : Mesure d'intermédiation du réseau d'acteurs, Lachine-Est

Source : Labo Climat Montréal 2021

Des sous-groupes et le travail des intermédiaires

Vu la faible réciprocité au niveau de l'ensemble du réseau d'acteurs, nous avons cherché à évaluer s'il existait des sous-groupes (*cluster*) au sein des professionnels impliqués dans le réaménagement du secteur Lachine-Est. Des sous-groupes sont des regroupements d'acteurs plus densément connectés au sein du réseau. L'analyse de sous-groupes (Girvan et Newman 2004) consiste en effet à identifier les grappes d'acteurs qui forment une communauté d'acteurs plus fortement connectés entre eux qu'avec les autres membres du réseau.¹¹⁵

Les liens qui relient ces sous-groupes auront une valeur élevée d'intermédiarité, leur suppression entraînant l'isolement des sous-groupes, ce qui témoigne de l'importance structurelle de ces liens particuliers (Girvan et Newman 2004). En adjoignant à l'analyse des sous-groupes celle de l'intermédiarité, une image plus riche des liens de communications au sein du réseau émerge.

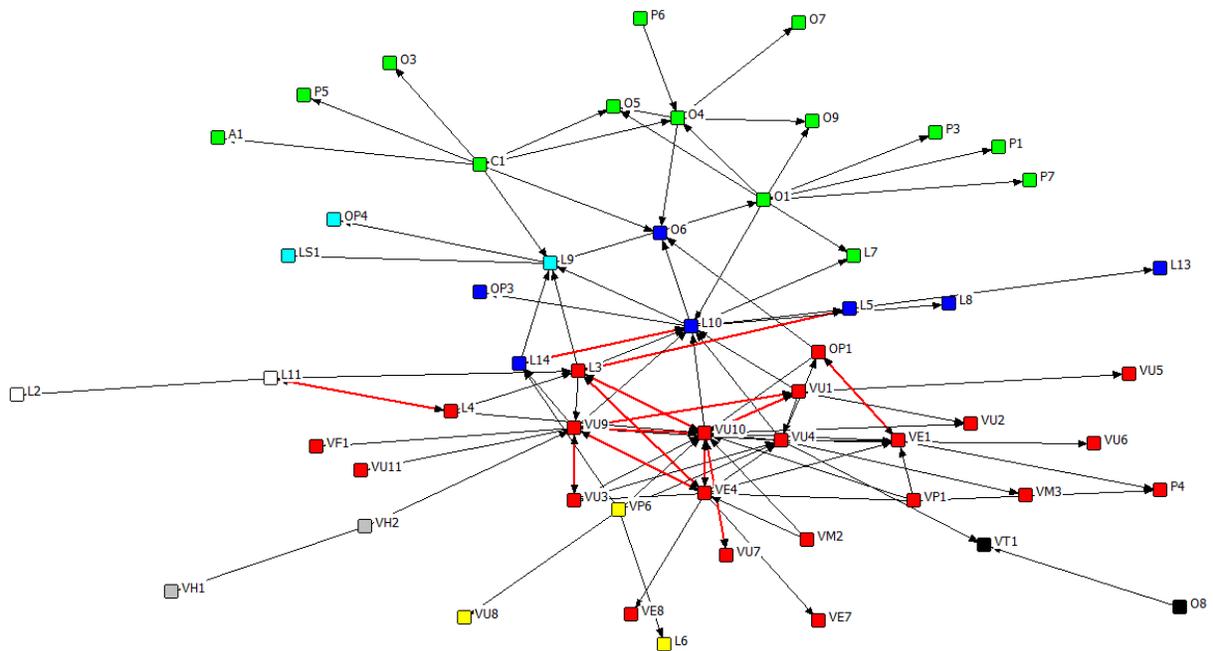
L'analyse des sous-groupes a été appliquée aux données du sondage envoyé en décembre 2019. Cela mène à l'identification de 9 sous-groupes de tailles différentes. Les trois premiers sont composés de 22, 14 et 7 acteurs (illustrés en rouge, bleu et vert dans la figure 3.6). Les six autres sont beaucoup plus petits, de 2 ou 3 acteurs (et sont illustrés en gris, noir, jaune et blanc dans la figure 3.6). En raison des limites dans le nombre d'acteurs pouvant être nommés par chaque répondant dans le sondage (maximum de 8), il est fort possible que ces petits sous-groupes auraient été davantage connectés à l'ensemble si les participant·e·s avaient pu nommer plus de répondants, et si le taux de réponse avait été plus élevé¹¹⁶. Pour l'instant, ces petits sous-groupes apparaissent comme étant périphériques au réseau. L'un de ces sous-groupes concerne le thème de l'habitation (jaune), l'autre concerne le Bureau de la transition écologique et de la résilience (noir). Deux des plus petits sous-groupes (jaune et blanc) méritent d'être décrits un peu plus, malgré leur petite taille, car ils sont liés au travail de l'arrondissement. Nous les abordons ci-dessous.

Les deux principaux sous-groupes (rouge et bleu) sont sans surprise essentiellement constitués, pour le premier, par des professionnel·le·s de la Ville de Montréal, à l'exception de deux acteurs de l'arrondissement et d'un organisme public. Le second sous-groupe est composé de professionnel·le·s de l'arrondissement de Lachine, à l'exception d'un groupe de la société civile et un consultant. Ces deux sous-groupes d'interactions sont centraux au réseau d'acteurs.

Dans l'ensemble, ces neuf sous-groupes, dont deux sont particulièrement centraux, détiennent peu de liens de réciprocité entre eux; la même chose peut être constatée pour les trois sous-groupes plus importants. Ces sous-groupes peuvent néanmoins compter sur les acteurs intermédiaires décrits ci-haut, qui détiennent le potentiel de faire circuler l'information et de créer davantage de liens entre ces sous-groupes (VU10, L10, L3).

¹¹⁵ L'algorithme déployé pour obtenir cette analyse supprime progressivement les liens entre les acteurs ayant une faible mesure d'intermédiarité jusqu'à ce qu'il ne reste que les principales communautés fortement liées (Horning et al. 2016).

¹¹⁶ En effet, 49 des 67 acteurs du réseau sont liés seulement à un autre acteur du réseau, selon nos données.

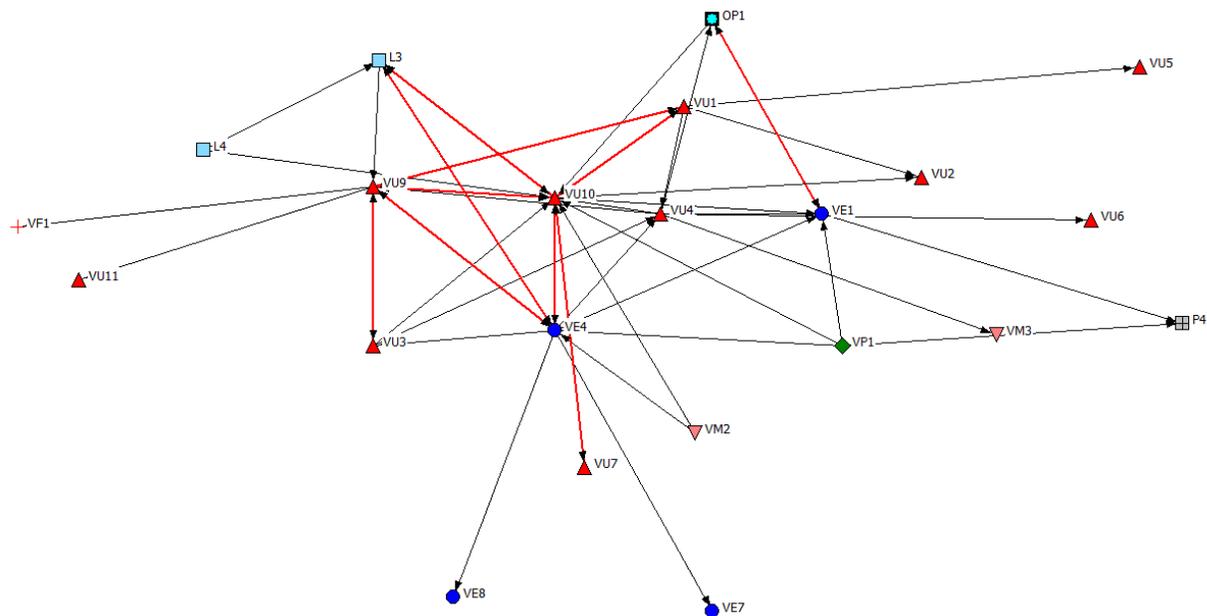


Légende

Sous-groupe	Composition Principale	Sous-groupe	Détails
● Sous-groupe 1	Ville de Montréal	Ville de Montréal (18) Arrondissement Lachine (2) Organisme public (1) Entreprise privée (1)	-Service de l'urbanisme et de la mobilité, Direction de l' <u>urbanisme</u> (10) -Service de l'urbanisme et de la mobilité, Direction de la <u>mobilité</u> (2) Service de l' <u>eau</u> (4) -Services de grands parcs, du Mont-royal et des sports, Direction gestion des <u>parcs</u> et biodiversité (1) -Service des <u>finances</u> , Direction du budget et de la planification financière et fiscale (1)
● Sous-groupe 2	Arrondissement Lachine	Arrondissement Lachine (5) Organisme public (1) OBNL (1)	-NA
● Sous-groupe 3	Société civile	OBNL (6) Arrondissement Lachine (1) Citoyen.ne (1) Entreprise privée (5) Académique (1)	-NA

Figure 3.6 : Sous-groupes de relations, réseau d'acteurs entourant le projet Lachine-Est

Source : Labo Climat Montréal 2020



Légende

	Code	Description	Code complémentaire	Description
	V	Ville de Montréal	E	Service de l' <u>eau</u>
	V		U	Service de l' <u>urbanisme</u> et de la mobilité, Direction de l' <u>urbanisme</u>
	V		M	Service de l' <u>urbanisme</u> et de la mobilité, Direction de la <u>mobilité</u>
	V		P	Services de grands parcs, du Mont-royal et des sports, Direction gestion des <u>parcs</u> et biodiversité
	V		F	Service des <u>finances</u> , Direction du budget et de la planification financière et fiscale
	L	Arrondissement Lachine		
	P	Privé		
	OP	Organisme public		

Figure 3. 7 : Sous-groupe 1, Lachine-Est

Source : Labo Climat Montréal 2021

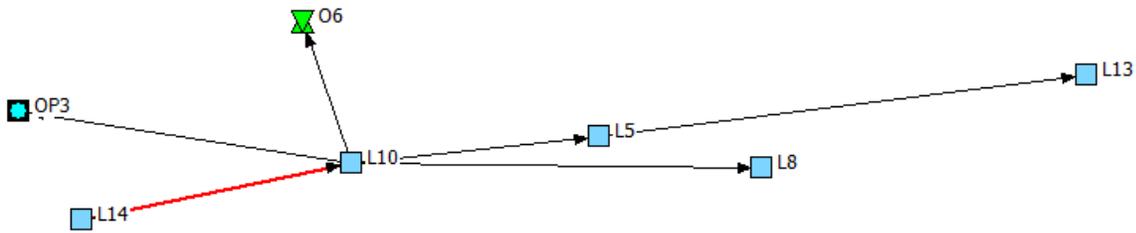
Caractère intersectoriel des sous-groupes Ville de Montréal/arrondissement

Le premier sous-groupe, essentiellement composé de professionnel·le·s de la Ville à l'exception de deux professionnel·le·s de l'arrondissement de Lachine (L3 et L4) et de deux acteurs externes (OP1 : Parcs Canada et P4 : consultant externe), compte plusieurs services et divisions : le Service de l'eau, le Service des finances et le Service des grands parcs, du Mont-Royal et des sports; et dans le Service de l'urbanisme et de la mobilité, la Division Urbanisme, la Division Projets urbains (qui continue le travail des urbanistes de la division urbanisme, en aval de manière plus appliquée et avec du design urbain), la Division Patrimoine, et la Direction Mobilité. **Dans ce premier sous-groupe d'interactions fréquentes, il y a donc plusieurs liens interservices et interdivisions.** Enfin, on peut constater trois intermédiaires importants, qui sont des relais entre services et divisions, ainsi qu'entre la ville centre et l'arrondissement.

La prédominance de liens entre aménagistes de la Direction de l'urbanisme (VU1, VU3, VU9, VU7 et VU10) et les professionnel·le·s d'autres services et divisions confirme ce que nous avons observé lors de nos entretiens notamment : elles et ils jouent, au sein du réseau, un rôle d'intermédiaire important (pour plus de détails, consulter le chapitre 4 de la partie 2). C'est à travers elles et eux que sont mobilisées des connaissances et informations tirées des autres divisions et services, puis partagées au sein des autres sous-groupes. Dans le sous-groupe 1 (figure 3.7) au sein duquel les interactions sont les plus soutenues, cet intermédiaire (VU10) est celui qui est davantage en relation avec des acteurs externes à sa division (80% de ses liens) et à son service (50% de ses liens). Un autre acteur essentiel (VU9), que nous avons identifié au cours des entretiens, joue un rôle d'intermédiaire, même s'il est moins important que VU10, puisque 46% de ses relations sont hors de son service et qu'il détient moins de relations réciproques.

Le deuxième intermédiaire important de ce premier sous-groupe fait le pont entre ce réseau de la Ville de Montréal et l'arrondissement. Ce professionnel de l'arrondissement de Lachine détient une mesure d'intermédiation élevée (L3), légèrement supérieure à VU10. Cet acteur détient 55% de ses relations avec d'autres acteurs de l'arrondissement de Lachine et 45% de ses relations avec la Ville de Montréal, plus spécifiquement auprès de la Direction de l'urbanisme (VU9 et VU10) et du Service de l'eau (VE4). Cet acteur détient des relations symétriques avec trois acteurs, deux dans ce sous-groupe composé en majorité de la ville centre, et un de l'arrondissement qui est dans le sous-groupe 2.

Le sous-groupe 2 (figure 3.8) comporte 7 acteurs, dont 5 de l'arrondissement (L10, L14, L8, L5 et L13), un de la société civile (O6) et un représentant d'une autre organisation publique, la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) (identifiant OP3). Ce sous-groupe ne compte qu'un seul acteur intermédiaire important (L10). La moitié de ses relations se situent au sein de l'arrondissement, mais il fait le pont avec les acteurs de la société civile (par l'intermédiaire de O6) ainsi qu'avec un représentant de la CMM.



Légende

	Code	Description
	L	Arrondissement Lachine
	O	OBNL
	OP	Organisme public

Figure 3.8 : Sous-groupe 2 (Girvan-Newman), Lachine-Est

Source : Labo Climat Montréal 2021

Le sous-groupe 1 (figure 3.7) démontre que plusieurs divisions et services sont en relation. Néanmoins, là où il semble y avoir un enjeu, c'est la présence d'un seul lien réciproque entre le sous-groupe 1 et le sous-groupe 2 (L3 et L5). Bien que cette réciprocity soit synonyme de confiance entre les acteurs qui sont deux professionnel-le-s de l'arrondissement de Lachine, l'absence de plusieurs liens réciproques entre les sous-groupes est peut-être un indicateur d'un enracinement relationnel limité au sein de l'organisation (Robins et al. 2011). **Les liens entre les sous-groupes 1 et 2 dépendent donc essentiellement d'une relation plus forte entre 2 participant-e-s.**

Le rôle de la société civile

Le sous-groupe 3, illustré en vert dans la figure 3.6 compte pour sa part une majorité d'acteurs de la société civile (O3, O5, O4, O7, O1 et O9) et du secteur privé (P1, P3, P5, P6 et P7), ainsi qu'un citoyen (C1), un chercheur du milieu académique (A1) et une personne de l'arrondissement de Lachine (L7). Le faible taux de réponse des acteurs de la société civile nous amène à penser que la structure des liens que nos données représentent n'est pas nécessairement représentative de la réalité. Par contre, nous pouvons y voir un nombre important d'acteurs de la société civile nommés, et constater qu'ils sont connectés à l'arrondissement à travers au moins deux professionnel-le-s, ainsi que Parcs Canada. Le fait que deux professionnel-le-s de l'arrondissement les aient nommés dans leur liste de huit acteurs indique leur importance à leurs yeux pour le réaménagement de Lachine-Est. On peut aussi noter que des propriétaires de terrains ont été nommés par un acteur de la société civile, de même que des OBNL consultants dans le domaine de l'aménagement.

La planification du pôle civique et les relations avec les travaux publics

Si on met en relation nos autres données récoltées (entretiens, ateliers et observations de rencontres), on peut constater que le sous-groupe jaune (voir à la figure 3.6) est lié à la planification du pôle civique dans le secteur Lachine-Est. Le sous-groupe est composé de trois acteurs, l'un du Service de l'urbanisme et de la mobilité de la Ville (VU8), le deuxième du Service des grands parcs, du Mont-Royal et des Sports (VP6), Division Loisirs, alors que le dernier acteur est issu de l'arrondissement de Lachine (L6). Ces acteurs, bien que périphériques quant à l'ensemble du réseau, sont liés au premier et au deuxième sous-groupe par le professionnel de la Division Loisirs du Service des grands parcs, du Mont-Royal et des Sports (VP6). Ce dernier est en effet connecté à une responsable du dossier en arrondissement (VU10), ainsi qu'à l'une des intermédiaires clés de la planification, du sous-groupe 2 (L14). Les deux autres acteurs de ce petit sous-groupe n'ont pas répondu au sondage, ce qui explique qu'ils apparaissent à la périphérie du réseau. Ceci pourrait aussi expliquer pourquoi ce sous-groupe apparaît plus petit et moins connecté à l'ensemble. Le fait que ce sous-groupe soit lié aux sous-groupes 1 et 2 indique par contre son importance dans le réseau et dans le processus de planification.

Un autre sous-groupe apparaît important même si nos données l'indiquent comme étant petit (voir en blanc à la figure 3.6). Il est composé de deux acteurs (L2 et L11) travaillant dans les études techniques de l'arrondissement et des travaux publics. Ce groupe est lié avec une relation de réciprocité à un autre acteur (L11 et L4) des travaux publics de l'arrondissement, qui lui, fait partie du sous-groupe 1 principal avec une plus forte densité de liens, ainsi qu'avec un autre acteur de l'arrondissement qui peut faire le pont avec le sous-groupe 2 (L11-L3). Ainsi, les travaux publics ne sont pas isolés du reste du réseau. Là encore, le fait que l'acteur L2 n'ait pas répondu au sondage explique sa position périphérique. Ses liens auraient pu modifier la grandeur et la structure de ce sous-groupe.

Des acteurs intermédiaires incontournables

L'analyse des résultats du sondage permet de soulever deux constats quant au réseau d'acteurs associés de près ou de loin au projet urbain de Lachine-Est. Rappelons d'abord les modalités et la temporalité du sondage, qui pourront nous permettre de comprendre la portée de ces résultats. Le sondage a été mené au début du processus de réaménagement de Lachine-Est, soit du 5 décembre 2019 au 20 janvier 2020. Ce qui est représenté à travers cette analyse de réseaux sociaux constitue donc un aperçu des relations entre les acteurs à ce moment précis. Le sondage a été fait avant que le processus de bureau de projet partagé ne soit implanté en mars 2020. Les résultats obtenus peuvent néanmoins être utiles au suivi du processus de gouvernance partagée en cours. D'abord, le réseau d'acteurs associés au projet Lachine-Est détient une faible réciprocité dans son ensemble (13,5%), celui-ci dépendant largement de trois intermédiaires principaux pouvant faire le pont entre les divers services de la Ville de Montréal et avec l'arrondissement de Lachine. Les relations réciproques limitées entre les acteurs de la Ville de Montréal et de l'arrondissement de Lachine amènent une certaine vulnérabilité au réseau vu la dépendance de ces quelques relations pour assurer le partage de l'information. La présence de forts intermédiaires (VU10, L3 et L10) au sein des deux sous-groupes principaux (1 et 2) constitue, selon la littérature (Horning et al. 2016; Calliari et al. 2019), un enjeu important dans la mesure où la collaboration et le partage d'informations sont essentiels au bon déroulement d'un processus de réaménagement urbain où l'adaptation aux changements climatiques est un élément supplémentaire à un processus déjà complexe.

En plus de l'importance des trois intermédiaires en général, les données actuelles indiquent que les liens entre les deux sous-groupes principaux dépendent d'un seul lien réciproque entre deux d'entre eux. Cette situation peut entraîner des contraintes au flot d'informations au sein du réseau ou créer une surcharge de travail pour l'un ou l'autre de ces acteurs centraux, dont le projet de réaménagement n'est pas l'unique projet.

Les mesures d'intermédiation des trois acteurs centraux, combinées au peu de liens réciproques hors de leur propre sous-groupe, mettent en lumière la nécessité, pour réduire la dépendance à ces acteurs et améliorer le flot d'informations, de développer une plus grande cohésion au réseau. Il faut tirer davantage profit des acteurs ayant un potentiel de mise en relation entre les acteurs et les groupes, qui ont pour l'instant une plus faible mesure d'intermédiation (les intermédiaires de niveau médian que l'on voyait à la Figure 5). L'implantation d'un modèle de gouvernance partagée (mars 2020) pourrait avoir pallié ce manque de réciprocité entre les acteurs. La gouvernance partagée pourrait avoir réparti la charge de partage d'informations des deux acteurs principaux vers d'autres acteurs. Un second sondage auprès des mêmes acteurs et ceux n'ayant pas répondu au sondage, mais ayant été énoncés par les répondants, pourrait permettre d'évaluer la transformation engendrée par un processus de gouvernance partagée sur le taux de réciprocité et la facilitation ou non du flot d'informations.

Les expertises perçues au sein du réseau d'acteurs

L'intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans un processus de réaménagement urbain requiert une diversité d'expertises. Le sondage et les outils d'analyse de réseau ont aussi été mobilisés pour avoir un portrait des expertises perçues comme étant mobilisables dans le réseau du projet Lachine-Est. Ainsi, le sondage était conçu pour que chaque répondant, après avoir énuméré les liens qu'il avait avec d'autres acteurs pour le secteur Lachine-Est, soit invité à répondre à la question suivante: « Est-ce que [X] a, selon vous, une ou des expertises pouvant faciliter l'adaptation aux changements climatiques dans le cadre du réaménagement d'un secteur urbain ? » S'agissant d'une question ouverte, il revenait au répondant d'énumérer l'expertise que possède, selon lui, la personne qu'il a identifiée. Il n'y avait pas de limite quant aux nombres d'expertises pouvant être énumérées par le répondant. Cette question visait à explorer les expertises perçues par les répondants comme étant liées à l'adaptation aux changements climatiques et présentes dans le réseau d'acteurs.

Ce type d'analyse comporte des limites. L'image qu'on en tire représente les perceptions des acteurs sur les expertises présentes dans le réseau, liées à l'adaptation aux changements climatiques, et non une évaluation du Labo Climat Montréal des expertises en présence. Ce portrait des perceptions est tout de même intéressant pour montrer ce que les acteurs associent aux changements climatiques, ainsi que les expertises jugées les plus présentes et mobilisables dans le réseau.

Le sondage a été effectué 6 mois après le démarrage du Labo Climat Montréal, et après la tenue de notre premier atelier où nous avons abordé les principaux aléas climatiques anticipés à Montréal. Dans la catégorisation des expertises, les chercheur·e·s sont resté·e·s le plus près possible des mots utilisés par les participant·e·s, tout en regroupant celles-ci quand les termes étaient très proches et paraissaient référer au même ensemble d'objets. Le tableau 3.1 illustre les catégories et les termes utilisés par les répondants au sondage.

Tableau 3.1 : Catégories des expertises et termes utilisés par les répondants au sondage

Catégories des expertises	Termes utilisés par les répondants au sondage
Normes et pratiques de gestion des eaux pluviales	gestion durable des eaux pluviales, planification de la gestion de l'eau (pluviale, ruissellement), aménagement de l'espace pour la gestion de l'eau, normes et règlements sur la gestion de l'eau
Transition écologique	transition écologique
Mobilité durable	mobilité durable, nouveaux types de transport en commun, amélioration de la circulation
Gestion des matières résiduelles	gestion des matières résiduelles
Environnement	ensemble des enjeux touchant aux changements climatiques, connaissances au niveau du changement climatique, environnement
Énergie	énergies durables, énergie, chaufferie urbaine
Écoquartier	les écoquartiers, élaboration et application de la charte des écoquartiers, développement d'un quartier vert
Développement durable	développement durable
Anthropologie	anthropologie
Concertation, relations partenaires et citoyens	concertation, concertation et coordination, relation avec les partenaires et citoyens
Inclusion sociale et médiation culturelle :	médiation sociale et culturelle, vitalité des communautés, développement social et lutte à la pauvreté
Aménagement et encadrement du développement urbain	aménagement urbain, connaissances des règlements concernant l'aménagement urbain, aménagement du domaine public
Bâtiment durable	bâtiment durable, Certifié LEED; crée des architectures et des espaces urbains écologiques depuis des années
Patrimoine	préservation du patrimoine, réutilisation du patrimoine, mise en valeur du patrimoine
Urbanisme transitoire	projet d'usage transitoire, urbanisme transitoire, usage transitoire
Verdissement	verdissement, flore
Îlot de fraîcheur	îlots de fraîcheur, déminéralisation
Infrastructures vertes	développement des infrastructures vertes, délimitation des zones vertes privées et publiques

Biodiversité	biodiversité
Connaissance Lachine	connaissances de la démographie du secteur Lachine-Est, vision globale du développement de Lachine-Est, connaissance du milieu (arrondissement)
Finance	simulation financière
Gouvernance municipale	connaissance de l'appareil administratif et de son fonctionnement, gouvernance municipale, coordination interservices des interventions

Source : Labo Climat Montréal 2021

Le résultat de l'analyse préliminaire est présenté à la figure 3.9 (page suivante). Plus la forme du carré est grosse, plus le nombre d'acteurs nommés avec cette expertise est élevé. Les lignes entre les formes représentent la cooccurrence de ces expertises au sein des mêmes acteurs, selon les répondants. Par exemple, la « mobilité durable » est l'une des expertises pour laquelle il y a le plus d'acteurs nommés par les répondants. De plus, une part importante de ces acteurs est aussi nommée comme ayant de l'expertise sur « l'aménagement et l'encadrement du développement urbain », ce qui explique la grosseur du trait entre les deux. Pour donner une autre illustration, cette expertise a été attribuée à 16 acteurs, alors que l'expertise « biodiversité » n'est associée qu'à un seul acteur. Par contre, cet acteur est aussi nommé comme ayant de l'expertise en matière de « verdissement », « d'îlot de fraîcheur » et de « normes et pratiques de gestion des eaux pluviales ».

Le cumul des réponses des répondants indique deux expertises centrales au réseau, qui sont davantage mobilisées ensemble, soit la « mobilité durable » et « l'aménagement et l'encadrement du développement urbain ». Quatre autres expertises sont attribuées à un nombre inférieur, mais tout de même important, d'acteurs dans le réseau, soit les expertises de « concertation, relations partenaires et citoyens », de « normes et pratiques de gestion des eaux pluviales », « infrastructures vertes » et « connaissance de Lachine » (figure 3.9). Ces 6 expertises sont donc les plus prépondérantes dans les perceptions du réseau, c'est-à-dire qu'elles sont celles attribuées à un plus grand nombre d'acteurs dans le réseau, par les répondants. Elles constituent donc, selon les perceptions des acteurs, les expertises qui apparaissent le plus facilement accessibles et mobilisables dans le réseau d'acteurs de Lachine-Est.

La grosseur des traits montre la cooccurrence de certaines expertises au sein des mêmes acteurs. Dans les expertises dominantes, on voit que « mobilité et aménagement » sont des expertises identifiées aux mêmes acteurs. C'est aussi le cas, dans une moins grande mesure, pour « connaissance Lachine » et « concertation, relations partenaires, et citoyens ».

À partir des expertises « transition écologique », « écoquartier » et « développement durable » on remarque qu'elles sont beaucoup plus excentrées. Dans les expertises les moins souvent nommées et attribuées à un acteur dans le réseau, donc se retrouvant à la périphérie et en plus petit, à la figure 3.10, on trouve « îlot de fraîcheur », « inclusion sociale et culturelle », « gestion des matières résiduelles », « patrimoine », « bâtiment durable », « verdissement », « urbanisme transitoire », « gouvernance », « finance », « énergie » et « environnement ». Les expertises « biodiversité » et « anthropologie » sont les expertises les moins énoncées du réseau d'acteurs.

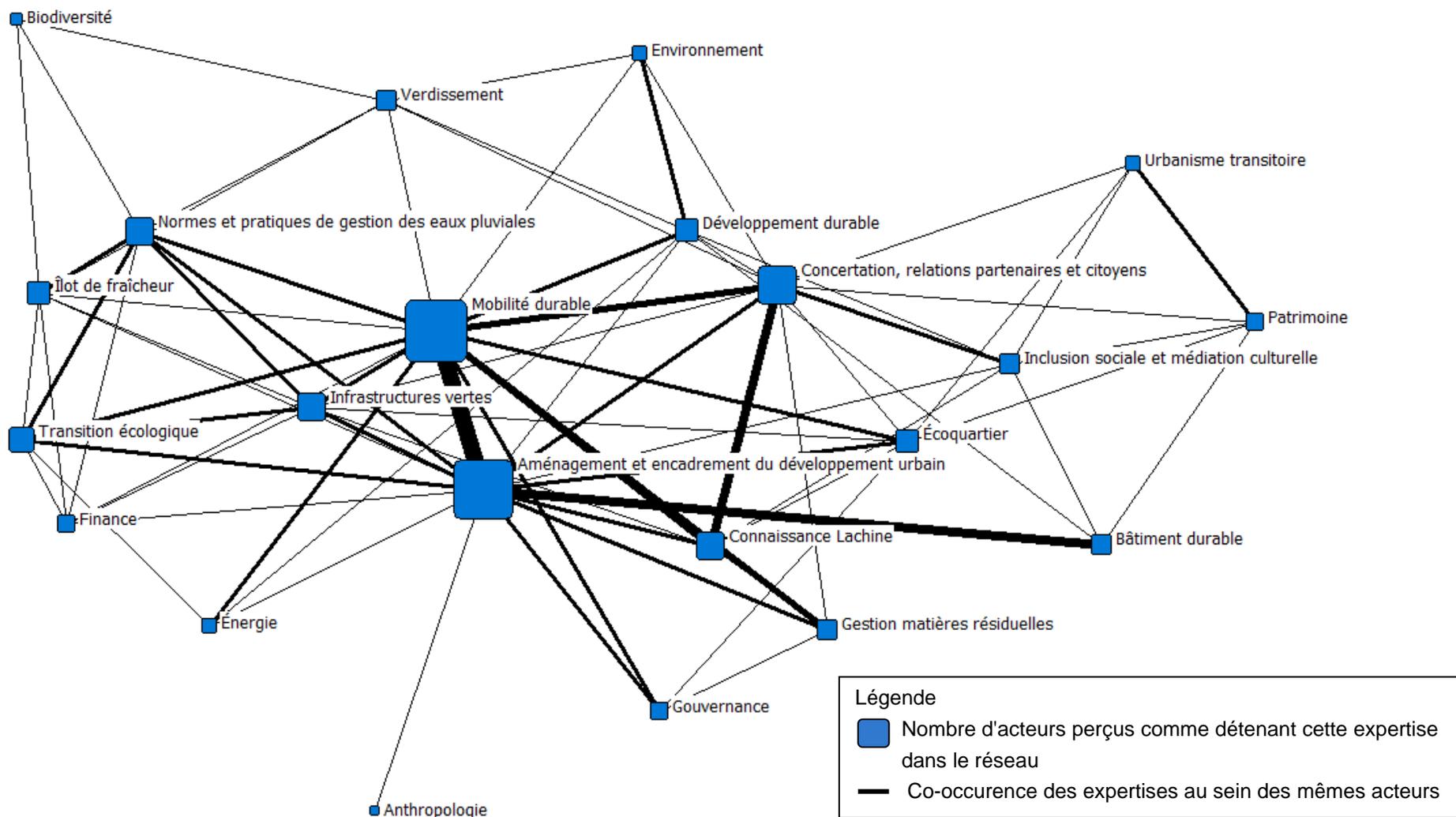


Figure 3.9 : Perceptions des expertises utiles à l'adaptation aux changements climatiques dans le réseau d'acteurs autour du projet Lachine-Est

Source: Labo Climat Montréal 2021

Les expertises au sein des sous-groupes et le rôle clé des intermédiaires

Lorsque l'on examine ces mêmes expertises, mais en ne retenant que les acteurs du sous-groupe 1 (figure 3.10) on obtient une répartition un peu différente des expertises. Rappelons que le sous-groupe 1, essentiellement constitué d'acteurs de la Ville de Montréal, à l'exception de deux acteurs de l'arrondissement, d'un acteur du secteur privé et une personne d'une organisation publique, est le sous-groupe étant le plus densément structuré du réseau.

Dans les expertises les plus importantes de ce sous-groupe, il y a les deux expertises dominantes dans l'ensemble du réseau, soit « mobilité durable » et « aménagement et encadrement du développement urbain ». Là où ce sous-groupe se distingue, par rapport au réseau complet, c'est par l'importance qu'occupent les expertises « infrastructures vertes », ainsi que les « normes et pratiques de gestion des eaux pluviales ». Rappelons que la prépondérance de l'expertise illustrée par la grosseur du carré représente le nombre d'acteurs du sous-groupe nommés comme détenant cette expertise, en proportion du nombre total d'acteurs dans le sous-groupe. Ainsi, **dans le premier sous-groupe, il y a une proportion sensiblement plus élevée des acteurs qui ont une expertise en gestion des eaux pluviales (5) et en infrastructures vertes (3)**, en comparaison avec l'ensemble du réseau.

Il est aussi à noter que l'acteur VU10, qui détient la troisième plus importante mesure d'intermédialité de l'ensemble du réseau d'acteur (figure 3.5) s'est fait attribuer par les répondants au sondage cinq des six expertises centrales au sous-groupe 1, soit, « mobilité durable », « aménagement et encadrement du développement urbain », « infrastructures vertes », « normes et pratiques de gestion des eaux pluviales », ainsi que « transition écologique », ce qui renforce les analyses préalables quant à l'importance de cet acteur au sein du réseau.

L'intermédiaire L3, issu de l'arrondissement, détient aussi selon les répondants plusieurs des expertises nommées pour le réseau : soit à la fois « mobilité durable » et « aménagement et encadrement du développement urbain », mais aussi « concertation, relations partenaires, citoyens », « écoquartier » et « connaissance de Lachine ». Elle partage l'expertise de concertation, au sein de ce sous-groupe, avec une professionnelle ayant aussi l'expertise de « patrimoine » et « d'urbanisme transitoire ». Elle partage l'expertise associée à l' « écoquartier » avec une professionnelle de la Direction de l'urbanisme de la Ville.

Le sous-groupe 2 est plus petit que le premier et ne compte que sept acteurs. Il est composé de cinq acteurs de l'arrondissement de Lachine et de deux acteurs externes, ne compte qu'une seule relation réciproque (L10-L14, voir figure 3.8), en plus d'avoir l'acteur détenant la plus importante mesure d'intermédialité (figure 3.5) de l'ensemble du réseau d'acteurs impliqués de près ou de loin dans le projet urbain Lachine-Est. Ces constats, préalablement exposés, sont importants afin de comprendre la structure du réseau d'expertises du sous-groupe 2.

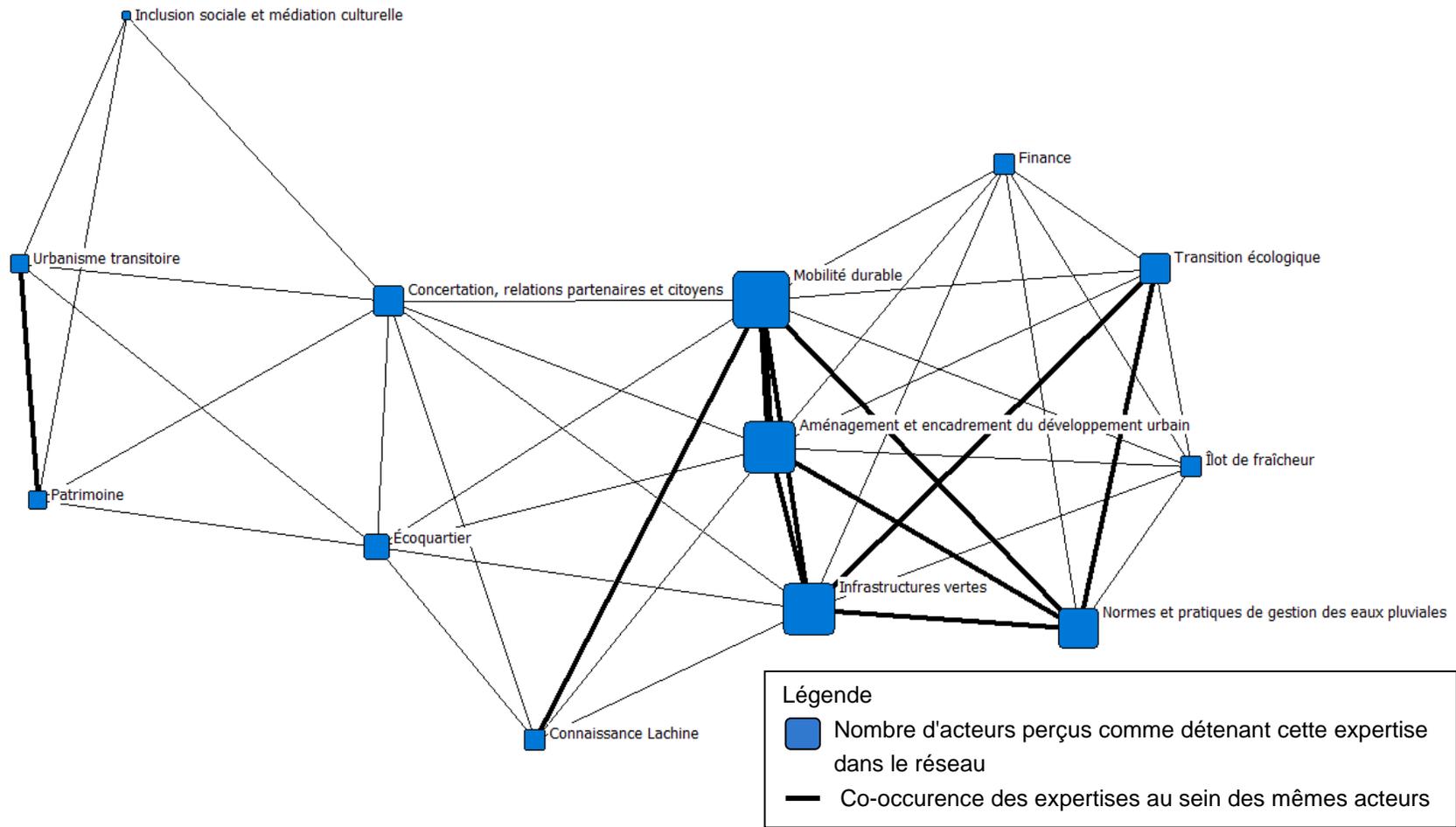


Figure 3.10 : Perceptions des expertises utiles à l'adaptation aux changements climatiques dans le sous-groupe 1

Source : Labo Climat Montréal 2021

On ne compte que deux expertises centrales au sein de ce sous-groupe (figure 3.11) ce qui est plutôt normal vu la petite taille de ce regroupement d'acteurs. Les expertises les plus nommées sont « mobilité durable » et « concertation, relations partenaires et citoyens » et dans une moindre mesure on retrouve l'expertise « gestion des matières résiduelles ». L'expertise de « mobilité durable » est associée à trois acteurs de ce sous-groupe (L10, OP3 et O6), alors que deux acteurs (L10 et O6) sont considérés comme ayant une expertise en « concertation, relations partenaires et citoyens ». L'acteur ayant la plus forte mesure d'intermédierité du réseau (L10) a une importante influence sur les expertises du sous-groupe 2, puisque les 3 expertises les plus énoncées sont toutes des expertises que les répondants au sondage perçoivent chez cet acteur.

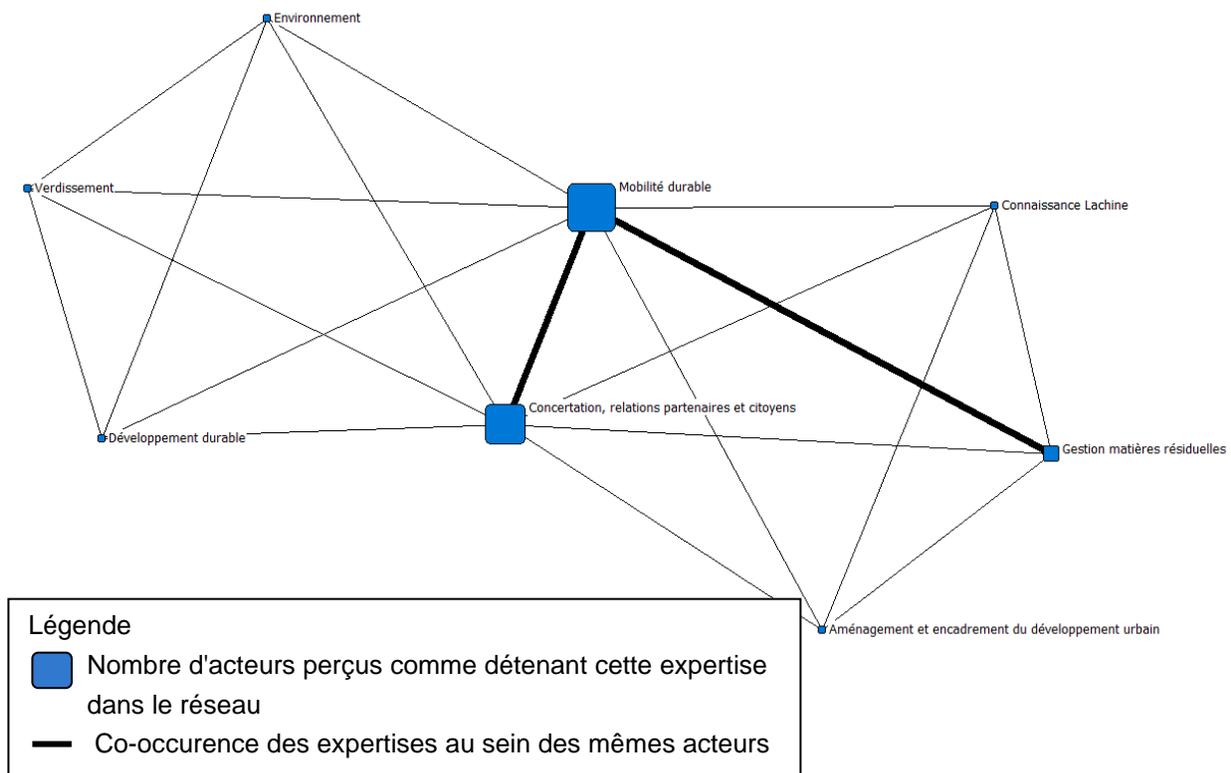


Figure 3.11 : Perceptions des expertises utiles à l'adaptation aux changements climatiques dans le sous-groupe 2

Source : Labo Climat Montréal 2021

En observant la composition du réseau d'expertises des sous-groupes 1 et 2 il est possible d'identifier l'importance qu'occupent les acteurs de ces deux sous-groupes au sein de la structure complète d'expertises telles que perçues par les répondants au sondage. En effet, le sous-groupe 1 partage deux expertises centrales avec le réseau complet d'expertises (« mobilité durable » et « aménagement et encadrement du développement urbain ») et le sous-groupe 2 en partage aussi deux (« mobilité durable » et « concertation, relations partenaires et citoyens »), ainsi, les deux sous-groupes couvrent à eux deux les expertises centrales perçues par les répondants comme étant liées à l'adaptation aux changements climatiques, soit « mobilité durable », « aménagement et encadrement du développement urbain » et « concertation, relations partenaires et citoyens ». Par ailleurs, le sous-groupe 1 ajoute de l'expertise au réseau en termes « d'infrastructures vertes » et de « normes et pratiques de gestion des eaux pluviales ».

De plus, les trois intermédiaires clés identifiés dans les analyses précédentes détiennent selon les répondants une part importante des expertises identifiées au réseau comme étant utiles à l'adaptation aux changements climatiques. En fait, ces trois intermédiaires détiennent toutes les expertises prépondérantes au réseau. Cela fait ressortir d'autant plus leur importance, ainsi que la pertinence d'étudier leur rôle dans le réseau d'acteurs en évolution.

4. Conclusion

Ce chapitre a utilisé l'analyse de réseaux sociaux pour explorer la structure des relations entre les acteurs impliqués de près ou de loin au sein du projet urbain Lachine-Est. Les principaux objectifs de l'analyse visaient dans un premier temps, à évaluer le degré de cohésion et de réciprocité dans le réseau, notamment entre les différents organisations et services; deuxièmement, à identifier les acteurs intermédiaires, qui mettent en relation des acteurs autrement peu connectés dans le réseau. Enfin, il s'agissait d'examiner la nature des expertises en adaptation aux changements climatiques telles que perçues par les acteurs impliqués au sein du projet urbain.

L'analyse réseau de la structure des relations au sein du projet Lachine-Est a exposé 4 constats :

- L'analyse révèle qu'il y a peu de réciprocité dans l'ensemble du réseau. Toutefois, le sous-groupe d'acteurs avec le plus d'interactions est composé d'acteurs avec une diversité d'appartenances, en termes d'organisations, de services et de divisions, ce qui suggère des collaborations intersectorielles importantes.
- Le réseau dépend par contre, pour ces collaborations, de trois acteurs intermédiaires qui ont un rôle important dans le flot d'information. En effet, la majorité de l'information circulant au sein du réseau semble se faire par l'intermédiaire de ces trois acteurs dont un professionnel est issu de la Ville de Montréal et les deux autres de l'arrondissement de Lachine.
- Quant aux expertises liées aux changements climatiques et présentes dans le réseau d'acteurs, telles que perçues par les répondants au sondage, on compte trois expertises dominantes soit, la « mobilité durable », « l'aménagement et l'encadrement du développement urbain », ainsi que la « concertation, relations partenaires et citoyens ».
- Dans le sous-groupe détenant le plus d'interactions, les « expertises Infrastructures vertes » et « normes et pratiques de gestion des eaux pluviales » ressortent aussi comme prépondérantes. Les trois acteurs intermédiaires détiennent, selon les répondants au sondage, ces cinq expertises identifiées au réseau comme utiles à l'adaptation aux changements climatiques.

Cette analyse des expertises ne constitue pas une analyse exhaustive des expertises présentes chez les acteurs impliqués au sein du projet Lachine-Est, puisqu'il s'agit de la perception des répondants. Néanmoins, en plus de donner une idée des expertises leur apparaissant comme prépondérantes au sein du réseau d'acteurs, cette analyse renforce les autres résultats sur le réseau d'acteurs. En effet, nous avons pu exposer le rôle prédominant des trois acteurs (L10, L3 et VU10) détenant une forte mesure d'intermédiation, aussi dans la structure du partage d'expertises.

Leurs expertises et leur position clé au sein du réseau d'acteurs renforcent le diagnostic voulant que le réseau dépende largement d'eux pour faire circuler l'information et partager une diversité d'expertises. La dépendance à ces acteurs et la faible réciprocité dans l'ensemble du réseau entraînent une certaine vulnérabilité du réseau d'acteurs en termes de cohésion et de partage fluide de l'information.

Face à la dépendance observée envers certains intermédiaires, l'échange de connaissances et la bonne coordination au sein d'un projet urbain pourraient être organisés plus efficacement de trois manières : par la documentation du travail de collaboration dans une structure permanente liée à chaque projet urbain, par le biais de réunions récurrentes avec au minimum deux professionnels intermédiaires pouvant faire le suivi, et par l'animation d'une communauté de pratiques (Mueller-Prothmann et Finke 2004, Ojuri et al. 2018).

Le Bureau de projet partagé mis en place en mars 2020 pour le secteur Lachine-Est, et que nous analysons en partie 4 du rapport ainsi qu'en conclusion, peut avoir amélioré cette situation du point de vue de la mise en place d'une structure plus permanente de suivi du projet urbain, avec des relations accrues entre la Ville et l'arrondissement Lachine et des réunions fréquentes réunissant les professionnels des deux organisations. Toutefois, nos observations en ce sens suggèrent que cela n'améliore pas la situation du point de vue des collaborations interservices, qui dépendent toujours de certains intermédiaires clés. Ces résultats seront validés dans un deuxième sondage au printemps 2021.

Pour ce qui est de l'implantation d'une communauté de pratiques favorable au partage des connaissances, nous savons que de telles initiatives se mettent en place, notamment pour la mise en commun des innovations associées aux laboratoires des projets écoquartiers à la Ville de Montréal. Ce type de forum est souvent très efficace pour mobiliser l'intelligence collective d'une communauté sur un problème donné, dans la mesure où l'organisation a trouvé le moyen de récompenser le comportement de partage de ses employés (Cross et al. 2002, Fuger et al 2017) et qu'elle ait chargé une personne d'animer cette communauté. Ce type de forum peut aussi répertorier les expertises de l'ensemble des employés de l'organisation créant ainsi une carte des expertises qui peut être liée à des documents de référence tout comme à l'expertise des individus (Davenport et Prusak 1998, Santoro et al. 2018, Leon et Romanelli 2020).

Cette communauté de pratiques, en plus d'éviter les goulots d'étranglement quant au partage d'information (en ne dépendant plus de certains intermédiaires), aurait pour effet de créer de nouveaux réseaux de collaboration entre les services ainsi qu'entre la Ville de Montréal et les arrondissements, par la capacité qu'auraient les professionnels à découvrir de nouvelles expertises au sein de l'organisation. Cela pourrait réduire la dépendance à certains acteurs et faire émerger de nouveaux réseaux de partage de connaissance et de collaboration.

Le Labo Climat Montréal a aussi contribué à créer de nouvelles collaborations et favoriser le partage de connaissances à travers l'organisation de 3 ateliers living lab, présentés dans la prochaine partie.

Références

- Aylett, Alexander. 2015. « Institutionalizing the urban governance of climate change adaptation: Results of an international survey. » *Urban Climate* 14. Building Capacity for Climate Change Adaptation in Urban Areas: 4-16. doi:[10.1016/j.uclim.2015.06.005](https://doi.org/10.1016/j.uclim.2015.06.005).
- Borgatti, Stephen P, Martin G. Everett et Jeffrey C Johnson. 2013. *Analyzing Social Networks*. SAGE.
- Calliari, Elisa, Melania Michetti, Luca Farnia et Emiliano Ramieri. 2019. « A network approach for moving from planning to implementation in climate change adaptation: Evidence from southern Mexico. » *Environmental Science and Policy* 93: 146-157. doi:<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.025>.
- Carrington, Peter J., John Scott et Stanley Wasserman. 2005. *Models and Methods in Social Network Analysis*, Cambridge University Press.
- Cross, Rob, Andrew Parker et Steve Borgatti. 2002. « A bird's-eye view: Using social network analysis to improve knowledge creation and sharing. » *IBM Institute for Business Value*: 1-19.
- Davenport, Thomas H et Laurence Prusak. 1998. *Working Knowledge : How Organizations Manage What They Know*. Harvard Business School Press.
- Hirschi, Christian. 2010. « Strengthening Regional Cohesion: Collaborative Networks and Sustainable Development in Swiss Rural Areas. » *Ecology and Society* 15 (4). <http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art16/>.
- Horning, Stanley, Bernard O. Bauer et Stewart J Cohen. 2016. « Missing bridges: Social network (dis)connectivity in water governance. » *Utilities Policy* 43: 59-70. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jup.2016.06.006>.
- Kilduff, Martin et Wenpin Tsai. 2011. *Social network and organization*. SAGE Publications Ltd. <https://www.doi.org/10.4135/9781849209915>.
- Mohammadfam, Iraj, Susanne Blazejewski, Mahbobeh Esaghi, Rostam Golmohamadi et Ali Saeed. 2015. « Evaluation of coordination of emergency response team through the social network analysis. Case study: Oil and gas refinery. » *Safety and Health at Work* 6 (1): 30-34. doi:<https://doi.org/10.1016/j.shaw.2014.09.004>.
- Mueller-Prothmann, Tobias et Ina Finke. 2004. « SELaKT - Social Network Analysis as a Method for Expert Localisation and Sustainable Knowledge Transfer. » *Journal of Universal Computer Science* 10 (6): 691-701.
- Newman, M. E.J. et M. Girvan. 2004. « Finding and evaluating community structure in networks. » *American Physical Society* 69 (2): 1-16.
- Raeymaeckers, Peter et Patrick Kenis. 2016. « The Influence of Shared Participant Governance on the Integration of Service Networks: A Comparative Social Network Analysis. » *International Public Management Journal* 19 (3): 397-426.
- Robins, Garry, Lorraine Bates et Philippa Pattison. 2011. « Network governance and environmental management: Conflict and cooperation. » *Public Administration* 89 (4): 1293-1313.
- Therrien, Marie-Christine, Mathilde Jutras et Susan Usher. 2019. « Including Quality in Social Network Analysis to Foster Dialogue in Urban Resilience and Adaptation Policies. » *Environmental Science & Policy* 93: 1-10. doi:[10.1016/j.envsci.2018.11.016](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.016).

Wardell-Johnson, Angela, Lisa Ernoul et Lisa Ernoul. 2013. « Governance in integrated coastal zone management: A social networks analysis of cross-scale collaboration. » *Environmental Conservation* 40 (3): 231-240. doi:[doi:10.1017/S0376892913000106](https://doi.org/10.1017/S0376892913000106).

Wasserman, Stanley et Katherine Faust. 1994. *Social Network Analysis*. New York: Cambridge University Press.

Zhu, Yu Xiao, Xiao Guang Zhang, Gui Quan Sun, Ming Tang, Taoufik Souami et Zi Ke Zhang. 2014. « Influence of reciprocal links in social networks. » *PLOS ONE* 9 (7): 1-8.