Document généré le 7 juil. 2025 21:03

Revue Organisations & territoires

Organisations & Territoires
Réflexions sur la gestion, l'innovation et le développement

À la croisée des savoirs : mettre en oeuvre l'interdisciplinarité dans le cadre d'un projet d'aménagement urbain du secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est

Camille Chabas, Marianne Tollemer, Justine Gonon, Marylou Filiatrault, Benjamin Gutzeit, Jordane Castonguay, Olivier Pesant, Cécile Bulle, Daniel Pearl et Claudiane Ouellet-Plamondon

Volume 32, numéro 3, 2023

URI : https://id.erudit.org/iderudit/1109395ar
DOI : https://doi.org/10.1522/revueot.v32n3.1676

Aller au sommaire du numéro

Éditeur(s)

Université du Québec à Chicoutimi

ISSN

1493-8871 (imprimé)
2564-2189 (numérique)

Découvrir la revue

Citer cet article

Chabas, C., Tollemer, M., Gonon, J., Filiatrault, M., Gutzeit, B., Castonguay, J., Pesant, O., Bulle, C., Pearl, D. & Ouellet-Plamondon, C. (2023). À la croisée des savoirs : mettre en oeuvre l'interdisciplinarité dans le cadre d'un projet d'aménagement urbain du secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est. *Revue Organisations & territoires*, *32*(3), 55–70. https://doi.org/10.1522/revueot.v32n3.1676

Résumé de l'article

Ce projet consiste à rechercher des synergies écosystémiques urbaines entre l'industrie existante, les infrastructures vertes, le patrimoine industriel et les besoins communautaires pour le secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est, situé autour du canal de Lachine à Montréal. L'objectif de ce projet pluridisciplinaire est de concevoir un plan de réhabilitation urbain favorisant la création de quartiers mixtes, sécuritaires et abordables, soutenu par l'analyse du cycle de vie, l'analyse écosystémique urbaine et les concepts de l'économie circulaire. Le projet vise à répondre aux enjeux climatiques et à rendre le secteur plus résilient. Il présente différents scénarios de transformation du secteur inspirés des principes de l'économie circulaire pour le patrimoine bâti, le système alimentaire, les infrastructures vertes et le transport actif. Des liens entre les différentes industries sont simulés pour analyser la viabilité d'une symbiose industrielle dans le secteur de LaSalle.

© Camille Chabas, Marianne Tollemer, Justine Gonon, Marylou Filiatrault, Benjamin Gutzeit, Jordane Castonguay, Olivier Pesant, Cécile Bulle, Daniel Pearl et Claudiane Ouellet-Plamondon, 2023

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter en ligne.

https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/

Cet article est diffusé et préservé par Érudit.

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche.

https://www.erudit.org/fr/

Organisations & Territoires

Volume 32 • nº 3 • 2023

Dossier spécial

À la croisée des savoirs : mettre en œuvre l'interdisciplinarité dans le cadre d'un projet d'aménagement urbain du secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est

Camille Chabas[a], Marianne Tollemer[b] Justine Gonon[c], Marylou Filiatrault[d], Benjamin Gutzeit[e], Jordane Castonguay[f],Olivier Pesant[g], Cécile Bulle[h], Daniel Pearl[i], Claudiane Ouellet-Plamondon[j]

DOI : https://doi.org/10.1522/revueot.v32n3.1676

RÉSUMÉ. Ce projet consiste à rechercher des synergies écosystémiques urbaines entre l'industrie existante, les infrastructures vertes, le patrimoine industriel et les besoins communautaires pour le secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est, situé autour du canal de Lachine à Montréal. L'objectif de ce projet pluridisciplinaire est de concevoir un plan de réhabilitation urbain favorisant la création de quartiers mixtes, sécuritaires et abordables, soutenu par l'analyse du cycle de vie, l'analyse écosystémique urbaine et les concepts de l'économie circulaire. Le projet vise à répondre aux enjeux climatiques et à rendre le secteur plus résilient. Il présente différents scénarios de transformation du secteur inspirés des principes de l'économie circulaire pour le patrimoine bâti, le système alimentaire, les infrastructures vertes et le transport actif. Des liens entre les différentes industries sont simulés pour analyser la viabilité d'une symbiose industrielle dans le secteur de LaSalle.

Mots clés : Patrimoine industriel, quartier, infrastructures écosystémiques, synergies, résilience, économie circulaire

ABSTRACT. *The project consists of seeking urban ecosystem synergies between existing industry, green infrastructures, industrial heritage, and community needs for the LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine East sector, located around the Lachine Canal in Montreal. The overall objective is to design a pilot or demonstration project supported by life cycle analysis, and based on the themes of circular economy; industrial partnerships; creation of mixed, safe, and affordable neighbourhoods; and analysis of the urban ecosystem and of the evolution of the built environment. The project aims to address the climate issues and to make the sector more resilient. It provides different scenarios to transform the sector, inspired by circular economy principles for the built heritage, the food system, green infrastructures, and active transportation. Links between the different industries are simulated to analyze the viability of an industrial symbiosis in the LaSalle sector.*

Key words: *Industrial heritage, neighbourhoods, eco-systemic infrastructures, synergies, resilience, circular economy*

[a] CIRAIG, Département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale, Institut des Sciences de l'Environnement ISE, Université du Québec à Montréal

[b] Département de génie de la construction, École de technologie supérieure, Montréal

[c] Département de génie de la construction, École de technologie supérieure, Montréal

[d] École d'architecture, Université de Montréal

[e] École d'architecture, Université de Montréal

[f] École d'architecture, Université de Montréal

[g] École d'architecture, Université de Montréal

[h] CIRAIG, Département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale, École des sciences de la gestion, Université du Québec à Montréal

[i] École d'architecture, Université de Montréal

[j] Département de génie de la construction, École de technologie supérieure, Montréal

Introduction

L'économie circulaire est un modèle de production et de consommation qui consiste à partager, à réutiliser, à réparer, à rénover et à recycler les matériaux existants le plus longtemps possible afin d'étendre le cycle de vie des produits ainsi que de réduire l'utilisation de matières premières et la production de déchets. La mise en œuvre de l'économie circulaire à l'échelle territoriale est un enjeu complexe qui implique la mise en commun de multiples disciplines et un certain partage de savoirs pour tenir compte à la fois de la réalité du terrain, des options techniquement et économiquement viables, des conséquences environnementales des stratégies envisagées et de la création de milieux de vie propices à offrir une bonne qualité de vie. Ce projet, exploratoire, est une tentative d'arrimage de disciplines complémentaires (architecture, génie et analyse du cycle de vie) afin de proposer des stratégies d'aménagement durable du secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est et qui mettent en œuvre les principes de l'économie circulaire.

Sous les effets de la désindustrialisation, les *friches industrielles* en périphérie des villes se multiplient. Ces vastes étendues, qui n'accueillent plus leurs activités initiales ou qui sont tout simplement laissées à l'abandon, sont fragilisées par la contamination de leurs sols et par la pollution de l'air causées par leurs fonctions passées (Merle et Perrin, 2018). Elles sont le témoin de l'instabilité d'un zonage monofonctionnel qui a échoué à répondre aux besoins des villes en constante évolution. Pourtant, ces vides urbains représentent de véritables opportunités dans la construction des quartiers durables de demain et dans la quête d'une meilleure qualité de vie. Dans un contexte de changements climatiques et d'épuisement des ressources naturelles, la réutilisation de ces friches est l'occasion d'encourager la création de milieux de vie complexes en réponse aux limites planétaires (Sarni, 2010).

L'économie circulaire fait partie des approches qui ont le potentiel de réduire la pression que notre société exerce sur les ressources, ce qui s'accompagne souvent d'une réduction de l'ensemble des impacts environnementaux, mais pas toujours (Geissdoerfer et collab., 2017). En matière de circularité, certaines approches qui s'en tiennent de manière exclusive à des indices de circularité et à la réduction de la consommation de ressources à tout prix peuvent entraîner des déplacements d'impacts indésirables et une éventuelle augmentation de l'empreinte carbone (Lonca et collab., 2020 ; Walker et collab., 2018). Les conséquences environnementales reliées à différentes stratégies en économie circulaire sont souvent très contextuelles et dépendent de nombreux paramètres (énergie nécessaire, contenu recyclé, distance du lieu de récupération, etc.).

L'analyse du cycle de vie (ACV) est une approche systémique (endossée, notamment, par le Programme des Nations unies pour l'Environnement et par l'Union européenne) qui permet l'évaluation normalisée (ISO 14044) du bilan environnemental du cycle de vie d'un produit, d'un service, d'une entreprise ou d'un procédé, c.-à-d. depuis l'acquisition des matières premières à la production, à l'utilisation et à la fin de vie (du berceau au tombeau) (Jolliet et collab., 2010). L'ACV peut donc aider à comprendre les performances environnementales des stratégies d'aménagement du secteur étudié, à évaluer la pertinence environnementale des stratégies d'économie circulaire envisagées et à éviter certains déplacements d'impacts inattendus lors de la mise en œuvre de certaines innovations.

Le projet « En recherche des synergies "écosystémiques urbaines" entre l'industrie existante, l'infrastructure verte, le patrimoine industriel et les besoins communautaires pour le secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est » s'inscrit dans la volonté d'adopter des pratiques plus durables pour contribuer à répondre aux enjeux climatiques et à rendre le secteur plus résilient.

Pour adopter de telles pratiques, les différents acteurs impliqués doivent, d'une part, connaître les impacts environnementaux liés à la réalisation de leur projet ou de leur activité et, d'autre part, en comprendre les bénéfices et les risques pour prendre une décision éclairée, ce qui passe par une quantification de la performance des solutions envisagées. Ils doivent également être capables d'identifier et d'analyser les opportunités d'un maillage des acteurs

de terrain entre eux et avec leur milieu, puis de guider leurs décisions vers les solutions les plus pertinentes.

L'objectif général, à moyen terme, est de concevoir un projet pilote d'aménagement du territoire à l'étude fondé sur les thèmes de l'économie circulaire et de la durabilité, en se basant sur un partenariat de recherche interdisciplinaire et sur un partenariat avec les acteurs de terrain (industries, municipalité, associations de citoyens, etc.) qui est en train de se mettre en place. Ces partenariats permettront une collaboration, un accès aux sites clés et à leurs bâtiments ainsi qu'une prise de conscience des enjeux concrets d'opérationnalisation et de la réalité du terrain. L'objectif à long terme est de créer des quartiers mixtes, sécuritaires et abordables. Dans cette optique, nous mettrons en œuvre une analyse écosystémique urbaine et une étude du cadre bâti, soutenues par une analyse de cycle de vie afin :

- de voir le potentiel de nouveaux espaces publics, de l'ajout de logements abordables, de l'introduction d'une complexité (mixité) d'usages et de la stratégie de densification préliminaire pour le secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est ;
- d'adopter des pratiques plus durables pour répondre à cet enjeu et pour rendre le secteur plus résilient.

Soutenue par les théories de l'Agence d'écologie urbaine de Barcelone (AEUB) (Mertenat, 2013), la revitalisation du secteur soulève une prise de conscience à l'égard de la complexité, qui s'attarde sur l'organisation de la ville et sur de nouvelles stratégies de compétition basées sur l'information et sur la connaissance, donnant un sens au terme « ville de connaissances » ; de la cohésion sociale, qui concerne la stabilité et couvre aussi le codéveloppement, ce qui veut dire que la solidarité, l'équité et la réduction de conflits doivent inclure tous les acteurs impliqués dans le partage d'un développement durable ; et de l'économie circulaire.

La réussite de ce projet de revitalisation du secteur industriel repose sur la collaboration étroite entre les différentes équipes impliquées. Grâce à une approche transdisciplinaire, les équipes de spécialistes provenant de divers domaines travaillent de concert pour combiner leurs connaissances et leurs compétences spécifiques. Cette collaboration étroite permet de tirer parti des connaissances complémentaires de chaque équipe, d'explorer de nouvelles idées et d'élaborer des solutions innovantes pour les défis complexes auxquels le projet fait face.

Pour réaliser cet objectif, nous allons : 1) analyser le contexte actuel du territoire étudié et mettre en lumière ses principaux enjeux et son potentiel ; 2) proposer des stratégies de développement pour le territoire et pour certains de ses bâtiments emblématiques ; 3) apporter une perspective cycle de vie aux stratégies proposées afin de mettre en lumière les potentiels déplacements d'impacts inattendus et de réaliser au besoin les analyses nécessaires pour guider les stratégies d'aménagement.

1. Méthodologie

1.1 Analyse du contexte actuel

Dans un premier temps, un portrait global du quartier a été réalisé par l'équipe d'étudiants en architecture supervisée par Daniel Pearl, professeur titulaire de l'École d'architecture de l'Université de Montréal afin de mettre en lumière quelques éléments essentiels à prendre en compte, de manière à bien contextualiser les stratégies proposées. L'accent a été mis sur quelques bâtiments emblématiques du site historique du canal de Lachine. Le site est aussi analysé en fonction des infrastructures vertes, de la biodiversité et du développement durable.

1.2 Proposition de stratégies innovantes de développement pour le territoire

Le projet « En recherche des synergies "écosystémiques urbaines" entre l'industrie existante, l'infrastructure verte, le patrimoine industriel et les besoins communautaires pour le secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est » s'inscrit dans la volonté de centraliser et de moderniser le secteur industriel délabré situé autour du canal de Lachine.

Au regard de six bâtiments de la Cité industrielle LaSalle (ci-après, « Groupe CIL »), des infrastructures vertes et de leur potentiel transformateur à l'échelle de la zone considérée, différentes stratégies innovantes de développement ont été proposées et analysées à la lumière de perspectives croisées et complémentaires :

- Identification des avantages potentiels qu'un changement de zonage pourrait apporter par rapport à la complexité du quartier ;
- Identification de stratégies s'inspirant des principes de l'économie circulaire pour le patrimoine bâti, le système alimentaire, les infrastructures vertes et le transport actif. Pour ce qui est du patrimoine bâti, une structure est analysée et évaluée afin de déterminer sa capacité aux changements futurs pour qu'elle puisse devenir un exemple clé de l'économie circulaire à l'échelle d'un quartier (étape 1). Dans un second temps, des liens entre les différentes industries sont simulés pour analyser la viabilité d'une symbiose industrielle dans le secteur de LaSalle (étape 2)
- Amélioration des infrastructures vertes et dimensionnement des bassins de biorétention en corrélation avec les scénarios proposés (Department of Environmental Resources, 2007) ;
- Réflexions sur la manière de rendre la zone plus résiliente (Rayfield et collab., 2015) ;
- Analyse des composantes devant être renforcées ou remplacées selon les règles de l'ingénierie, complétée par un bilan de la matière ;
- Détermination et prise en compte de la durée de vie en service des composantes du bâtiment et de celles qui ont encore une vie utile ;
- Intégration de la notion de résilience, notamment face aux changements climatiques.

1.3 Analyse de la performance environnementale des stratégies proposées

Les conséquences environnementales reliées à différentes stratégies en économie circulaire ou en aménagement du territoire sont très contextuelles et dépendent de nombreux paramètres (énergie nécessaire, contenu recyclé, distance du lieu de récupération, etc.). Si la réutilisation des matières résiduelles est généralement bénéfique pour l'environnement, elle a parfois des conséquences indésirables inattendues (déplacements d'impacts) et toutes les stratégies d'économie circulaire ne présentent pas le même intérêt en matière de performance environnementale. La perspective de cycle de vie est donc indissociable d'une économie circulaire éclairée et les outils de quantification des impacts du cycle de vie doivent être mis à profit en vue de réduire les impacts environnementaux de manière optimisée (Lonca et collab., 2018). À ce titre, l'ACV est une approche pertinente pour guider ces démarches d'aménagement urbain.

L'ACV est une approche et un outil d'aide à la décision qui permet d'évaluer les potentiels impacts socioenvironnementaux ainsi que les coûts d'un produit ou service. Cette approche exhaustive comprend à la fois toutes les étapes de la vie d'un produit ou service considéré (de l'extraction des matières premières à la fin de vie) et de nombreux enjeux de durabilité (changements climatiques, effets sur la biodiversité, utilisation de ressources minérales et fossiles, etc.). Elle permet de comparer les impacts potentiels de différents systèmes, mais aussi d'identifier les principales étapes du cycle de vie contribuant aux impacts potentiels d'un produit ou service, dans une démarche d'écoconception (Jolliet et collab., 2010). Elle est particulièrement intéressante puisqu'elle met en évidence les processus à améliorer en priorité. De plus, elle permet d'identifier les déplacements d'impacts potentiels d'une étape du cycle de vie à l'autre ou d'une catégorie d'impacts à l'autre (Finkbeiner et collab., 2006 ; ISO, 2006). Outil scientifique reconnu internationalement, l'ACV est encadrée par la série 14040 des normes ISO (ISO, 2006). Elle s'avère très utile pour améliorer les performances environnementales des projets et pour prendre des décisions éclairées. Inclure une perspective de cycle de vie dans un projet d'urbanisme implique un changement profond de mentalité de la part des acteurs de terrain. Il implique également l'adoption de nouveaux modèles d'affaires innovants dans lesquels les synergies jouent un rôle clé. Cela repose donc sur un maillage pertinent des parties prenantes pour rendre possible la mise en œuvre de chaque solution. L'équipe d'étudiants responsables de l'ACV procèdera, lors de

la seconde étape du projet, à une analyse quantitative de l'ensemble des scénarios ainsi identifiés qui entrainent de potentiels déplacements d'impacts.

Le processus de quantification des impacts environnementaux d'un scénario d'aménagement urbain implique plusieurs étapes importantes. Il est essentiel d'identifier les impacts environnementaux potentiels associés au scénario d'aménagement urbain proposé. Cela peut inclure des impacts sur la biodiversité, la santé humaine ou les ressources naturelles provoquées par des émissions à l'air, à l'eau ou au sol ainsi que par l'extraction de ressources. Au-delà des indicateurs conventionnels utilisés en analyse du cycle de vie environnementale, les impacts sur la qualité de vie des résidents des divers scénarios d'aménagement proposés seront pris en compte. Éviter les déplacements d'impacts est une stratégie importante pour minimiser les impacts environnementaux d'un scénario d'aménagement urbain. Les déplacements d'impacts se produisent lorsque la mise en œuvre d'une mesure d'atténuation ou d'une option alternative entraîne des impacts environnementaux ailleurs.

2. Résultats

2.1 Analyse du contexte actuel

Dans les zones riveraines, le manque de résilience et de protection de la biodiversité est plus criant que jamais. À Montréal, le canal de Lachine ne fait pas exception. Depuis sa fermeture à la navigation commerciale en 1974, les rives du canal sont axées sur les activités de plaisance, alors que les berges sont négligées et que la vétusté des terrains limitrophes semble ignorée. Le manque d'investissement majeur dans les infrastructures se fait ressentir dans les secteurs peu attrayants qui longent le canal. Plutôt que d'investir dans les infrastructures, la Ville de Montréal a eu recours, dans le passé, à des organismes du tiers secteur, comme la Société de développement de Montréal, pour acheter de façon anticipée des sites et des bâtiments clés qui visaient à assurer la présence à long terme de logements abordables, d'industries innovantes et de services communautaires essentiels. Toutefois, le potentiel régénérateur que procurent les infrastructures vertes sur l'environnement qui les entoure est assurément à exploiter (Benedict et McMahon, 2006 ; Lapierre et Pellerin, 2018). Cela démontre la pertinence de créer une série de critères qui détermineraient comment et où investir de manière éthique dans de nouvelles infrastructures vertes.

La zone à l'étude, autour du canal de Lachine et entre les arrondissements de Lachine et de LaSalle, est en passe de devenir une friche industrielle. Cette zone est actuellement une zone commerciale et industrielle, et elle est l'exemple parfait d'un zonage monofonctionnel. Cependant, elle représente une véritable opportunité de construction d'un quartier plus vert, résilient et respectueux des ressources naturelles. De plus, cette zone représente une occasion de démontrer les bienfaits de l'économie circulaire sur tous les points.

Quelles sont alors les perspectives de la ville moderne, en période d'épuisement des ressources et de changements climatiques mondiaux? La vétusté actuelle des infrastructures physiques des villes nord-américaines — qui dépasse largement les limites de notre empreinte écologique mondiale — peut y être constatée. Toutefois, ce qui pose un défi plus grand encore en matière de durabilité est le manque de prise en compte de la complexité et de la cohésion sociales. Devant ces mutations sociétales, économiques, technologiques et politiques, les villes ou quartiers, quelles que soient leur taille ou leur situation géographique, ont la même aspiration : une meilleure qualité de vie.

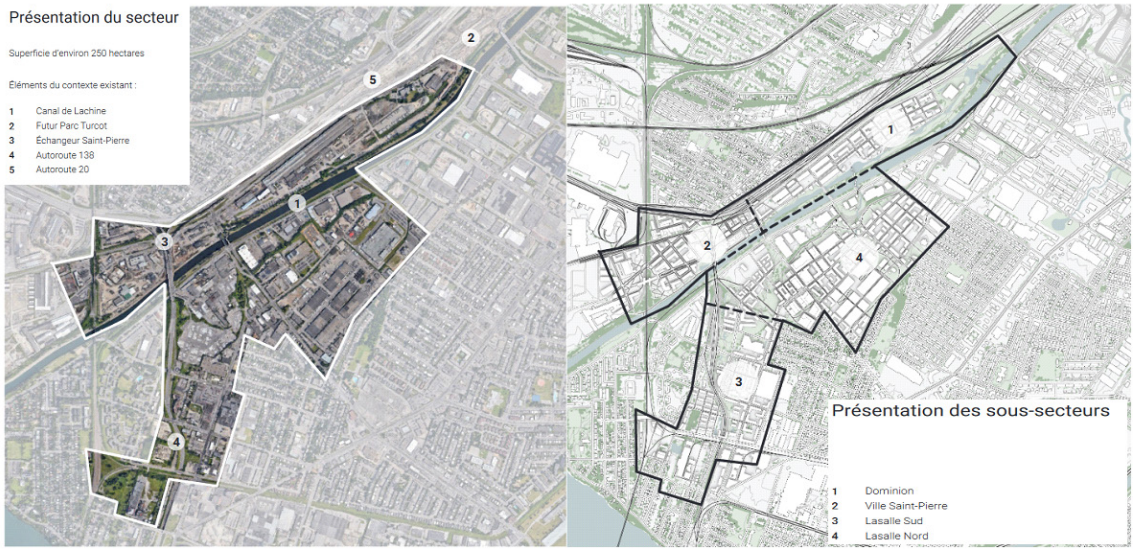

Figure 1 - Secteur actuel et secteur projeté à LaSalle et à Ville-Saint-Pierre

Comme le montre la figure 1, à LaSalle et à Ville-Saint-Pierre, les zones exclusivement industrielles qui bordent le canal créent une fracture dissociant les deux quartiers. Marqué par l'urbanisation intensive de la seconde moitié du xx^{e} siècle et par la construction de l'échangeur Saint-Pierre, le secteur laisse place aujourd'hui à un territoire enclavé par les infrastructures de transport, dominé par la voiture et démuni de couvert végétal. Sans compter le manque de mixité des quartiers avoisinants de type banlieue, qui sont caractérisés par une redondance de centres commerciaux et de magasins à grande surface participant à la dépendance automobile.

À cet effet, les populations déjà établies bénéficieraient de nouveaux espaces publics de qualité et d'un accès à une pluralité de services. Parallèlement, les industries présentes soutiennent une économie linéaire qui néglige les impacts de leurs émissions de GES ainsi que leur responsabilité à valoriser les déchets. Autrement dit, le secteur nécessite une requalification profonde. Néanmoins, on y trouve un patrimoine industriel et paysager riche qui s'inscrit dans l'histoire du canal de Lachine et du développement de la ville de Montréal, tels que la grue LaSalle-Coke, la *Dominion Car & Foundry* et le pont Gauron-Lafleur.

Déclarés comme lieu historique national canadien en 1996, le canal de Lachine et les paysages qui le bordent occupent une place importante dans la mémoire montréalaise. Revitaliser son patrimoine industriel et paysager maintenant délaissé devient nécessaire à la préservation des lieux, qui laissent actuellement peu de place à l'occupation humaine. Ainsi, la réutilisation des friches en différents projets catalyseurs permettrait de renforcer la qualité de vie aux alentours, tout en faisant émerger le passé industriel du canal. Au-delà de la valeur historique plus évidente s'ajoute la valeur énergétique, notamment l'*énergie intrinsèque*, qui réfère à la quantité d'énergie qui a été consommée par un bâtiment lui-même, mais aussi par ses composantes, tout au long de son cycle de vie (Office québécois de la langue française, 2022) et au fil du temps. Elle doit être prise en compte dans la transformation des lieux, car, dans une perspective de frugalité (dimension positive qui fait appel à la volonté), qui se distingue de la sobriété (injonction), cela devient une prémisse essentielle dans la construction des villes de demain. Devant l'épuisement des ressources naturelles, le « déjà là » doit devenir la première ressource à analyser et à mobiliser dans toutes les échelles de projets.

Le site à l'étude est très peu fourni en infrastructures vertes (voir figure 2), ce qui est problématique. En effet, il manque cruellement d'espaces verts en général. Excepté les berges du canal de Lachine, aucun parc n'y est présent.

Les enjeux concernent :

– la mauvaise qualité de l'air ;
– les nombreux îlots de chaleur, qui pourraient être réduits par la présence de plus d'infrastructures vertes telles que des plantations arborescentes et des points d'eau ;
– le faible pourcentage de canopée (voir figure 2) : 8,15 % sur le site étudié (Ville de Montréal, 2020), contre environ 20 % en 2015 pour la ville de Montréal dans son ensemble (Lapierre et Pellerin, 2018) ;
– la gestion des eaux de pluie. L'ensemble du site présente une vulnérabilité mineure à modérée aux pluies abondantes. À l'heure actuelle, lors de la fonte de la neige ou de fortes pluies, le réseau est régulièrement saturé. Cela donne lieu à des débordements et à des déversements d'eaux usées directement dans le fleuve Saint-Laurent, dans le canal de Lachine ou autres cours d'eau, sans aucun traitement (Fondation Rivières, 2020). Ainsi, en raison de la forte imperméabilité du lieu, pavé de béton, d'asphalte et de grands bâtiments industriels, ainsi que la proximité du canal de Lachine, le risque d'inondation est présent.

Enfin, la zone n'est pas favorisée sur le plan de la biodiversité. En effet, l'aménagement urbain a, dans tous les cas, une influence sur les milieux naturels. La zone est complètement imperméable et n'a aucunement été pensée pour le bien-être de la faune et de la flore. Le corridor vert Saraguay-Angrignon, qui est prévu, devrait commencer à inverser la tendance, mais il est urgent de créer plus d'espaces favorisant la biodiversité dans cette zone de Montréal. Ce secteur étant majoritairement industriel, il est prioritaire de verdir la zone à l'étude pour l'adapter aux changements climatiques à venir, avec une meilleure résilience, mais également en raison des nombreux bénéfices apportés par les infrastructures vertes.

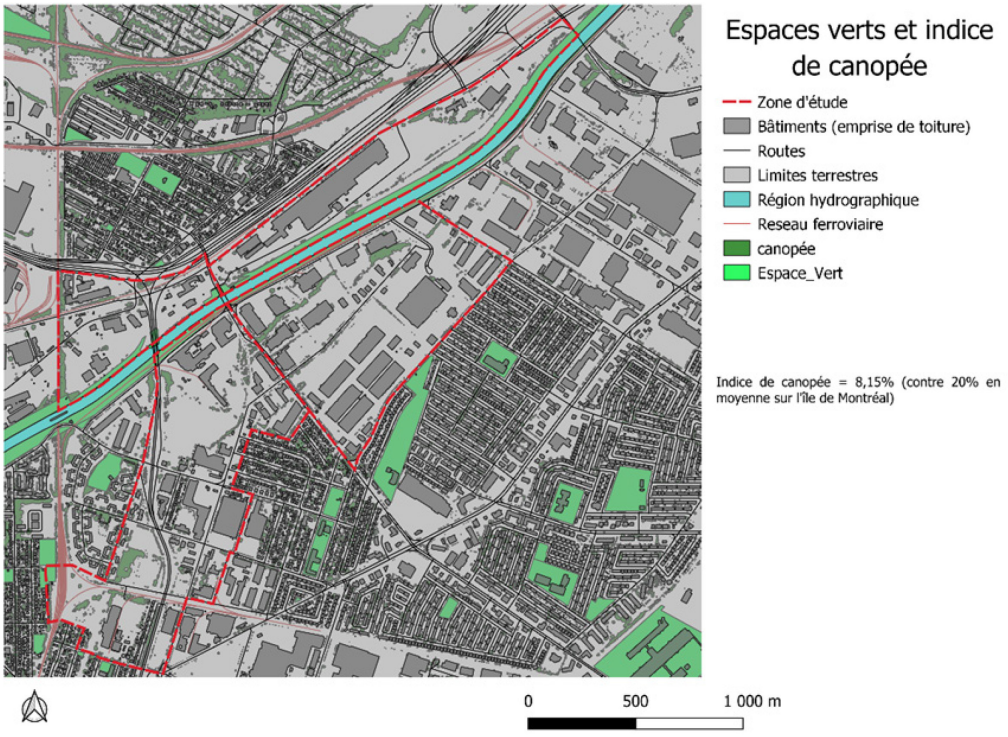

Figure 2 - Espaces verts et indice de canopée pour la zone à l'étude établis à partir de données ouvertes
Source : Ville de Montréal, 2022

Sur le plan de l'analyse structurale, ce quartier du sud-ouest de Montréal comporte de nombreux bâtiments industriels. Son important patrimoine bâti fait partie de l'âme et de l'histoire du quartier. La plupart des bâtiments sont construits grâce à quatre matériaux principaux : le béton et le béton armé, l'acier, la maçonnerie et le bois. Construits il y a plus de 50 ans, la plupart nécessitent une rénovation et possèdent une bonne structure portante. C'est notamment le cas des six bâtiments du Groupe CIL.

2.2 Proposition de stratégies innovantes de développement pour le territoire

La transformation du secteur est déjà imminente grâce à l'implantation du futur parc Turcot, du programme particulier d'urbanisme (PPU) Lachine-Est et d'une éventuelle ligne de tramway qui relierait Lachine au centre-ville, et nous donne l'occasion de réfléchir au grand potentiel qu'offre la revitalisation de ces sites sous-utilisés et des rives du canal de Lachine.

En réponse à cette question, ce projet pluridisciplinaire propose de concevoir un quartier expérimental où la valorisation d'une infrastructure verte centrale, soit le canal de Lachine, agit comme levier afin d'introduire un nouveau tissu urbain diversifié, sécuritaire et résilient. En considérant le territoire comme une série de lieux imbriqués et interconnectés et comme des sites interdépendants caractérisés par leur milieu naturel, il s'y dévoile des « seuils magiques », c'est-à-dire les seuils territoriaux où une intervention juste permet de catalyser les changements profonds et nécessaires pour la construction de la résilience urbaine. Ils aident à saisir le rôle que jouent les infrastructures naturelles — ces organes vitaux — dans la dynamique des futurs écoquartiers. Ainsi, l'atelier se penche sur la métamorphose des friches bordant le canal de Lachine, qui enclenche un processus régénérateur sur les sites d'intervention, mais également sur leurs îlots et leurs quartiers. En exploitant les nombreux sites vacants et le cadre bâti existant, on peut imaginer de nouveaux quartiers à la fois denses, abordables et accessibles.

2.3 Patrimoine bâti et paysager

Le potentiel du canal de Lachine dépasse largement son rôle récréatif actuel, d'autant plus que la nuisance des véhicules poids lourds de la rue Saint-Patrick rend une partie des berges non sécuritaire et inaccessible. Il devrait être perçu comme un élément unificateur entre ses quartiers limitrophes par le développement d'espaces publics invitants et accessibles, ainsi qu'un vecteur de la relance socioéconomique du secteur. Tirer profit du patrimoine industriel en déclin représente une occasion d'y établir une nouvelle écologie industrielle, tout en participant à la sensibilisation et à l'éducation de la population. Par une approche écosystémique, le canal doit faire partie d'un réseau d'infrastructures vertes qui agit à la fois comme lieu de connexion pour la biodiversité et comme outil de résilience écologique. Il peut, entre autres, agir comme source en biomasse, faciliter la gestion des eaux de ruissellement du secteur ou même accueillir des phytotechnologies. L'ensemble de ces infrastructures permettrait de valoriser la biodiversité et son rôle dans le paysage urbain, tout en assurant des synergies favorisant la résilience de la ville. Les deux encadrés qui suivent présentent des exemples de réaménagement réalisés dans cet esprit à partir de deux bâtiments du Groupe CIL.

Renaturalisation d'un site industriel

Réinterprétation du patrimoine paysager par la création d'une infrastructure verte de gestion des eaux et de protection de la biodiversité par Jordane Castonguay, étudiante, M. Arch., UdeM

À la croisée entre un patrimoine industriel en déclin et un vaste site en voie de redéfinition avec les plans du futur parc naturel Turcot, le site déborde de potentiels. D'un côté, il y a l'opportunité de créer une nouvelle communauté sensible à son environnement sur l'îlot des anciens entrepôts *Dominion* et, de l'autre, la possibilité de faire revivre les anciens paysages de Montréal. Comment la revitalisation de l'héritage paysager d'un site industriel non valorisé peut-elle inspirer la création d'une communauté sensible aux systèmes naturels et à leurs besoins?
Le retour du paysage en est la base en offrant une proximité à la nature pour les communautés voisines et celles créées par les nouveaux développements illustrés à la figure 3. L'éducation de la population sera au centre de cet ajout pour développer la conscience environnementale. Des laboratoires de recherche permettront de faire le suivi des systèmes naturels et des infrastructures vertes sur le site (phytoremédiation, traitement de l'eau, îlots de chaleur, etc.), tout en faisant la promotion de ceux-ci à plus grande échelle, à travers une série d'activités illustrées à la figure 4.

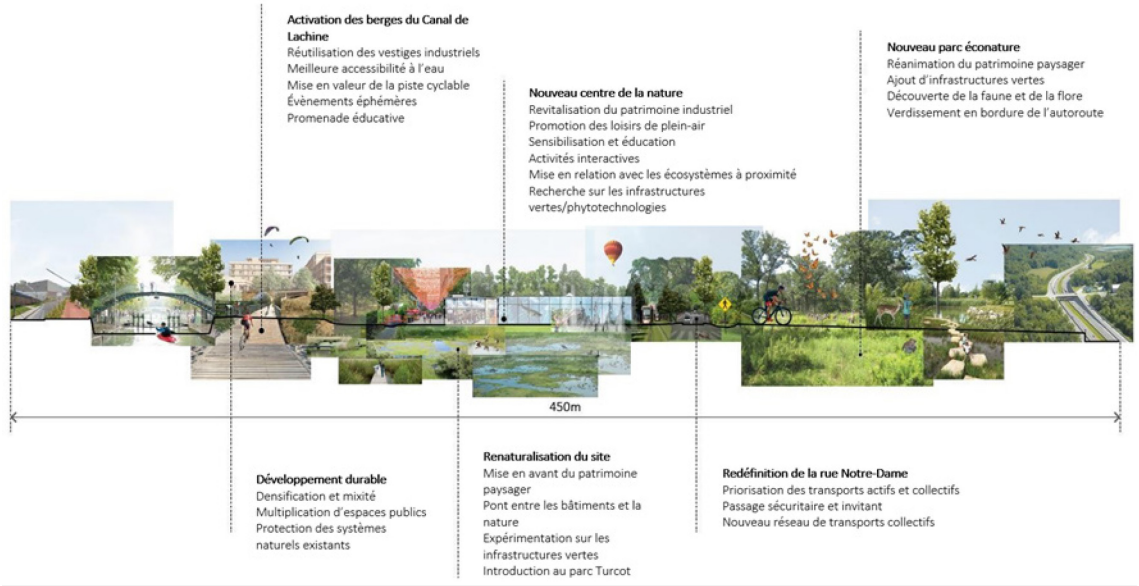

Figure 3 - Proposition de renaturalisation d'un site industriel le long du canal de Lachine

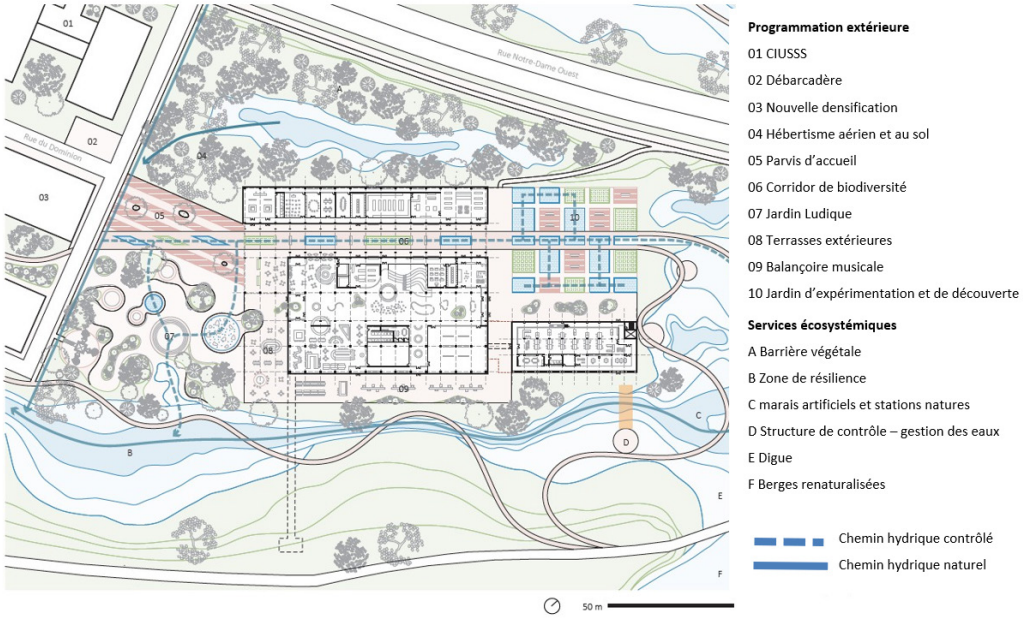

Figure 4 - Proposition d'aménagement et d'activités sur le site renaturalisé

Réinterprétation d'une industrie

Réutilisation du patrimoine industriel et mise en place d'un métabolisme urbain

par Olivier Pesant, étudiant, M. Arch., UdeM

Ce projet est situé dans un quartier qui a servi pour la compagnie *Dominion Car & Foundry*. Aujourd'hui, le patrimoine industriel est délaissé au profit d'entreprises de logistique qui créent un territoire monofonctionnel et hostile à la présence de piétons. Cela pose la question suivante : comment peut-on interpréter une industrie monofonctionnelle et sa centrale d'énergie pour inspirer la création d'un nouveau quartier résilient et sensible, tout en respectant le patrimoine industriel et paysager du site?

L'ambition du projet est de réinterpréter la centrale d'énergie de ce quartier industriel pour devenir le point de convergence d'un nouveau métabolisme urbain. Comme on peut le voir à la figure 5, le bâtiment sera le cœur du nouveau quartier, s'occupant ainsi de la gestion et de la distribution de l'énergie et de l'eau. Le quartier profitera de la biométhanisation, de la géothermie et de panneaux solaires pour combler ses besoins énergétiques (voir figure 6). Une place publique partagera également la vision du projet avec la communauté et constitue un point de découverte et d'éducation sur l'utilisation responsable de ces énergies vertes. Finalement, un quartier actif et vivant sera développé par la réutilisation de structures existantes pour conserver l'héritage et le caractère industriels du site.

Figure 5 - Nouvel aménagement proposé pour le site de la compagnie *Dominion Car & Foundry*

Figure 6 - Proposition de réaménagement du bâtiment de la compagnie *Dominion Car & Foundry*

Dans le cadre du projet, l'ajout de toitures ou de murs végétalisés apparaît dans plusieurs des stratégies innovantes proposées par l'équipe d'architectes (p. ex., voir figure 5). Cependant, la plupart des bâtiments ne sont pas capables de maintenir ce type de structures, car l'ensemble des charges ne pourrait pas être repris par les bâtiments. Pour les six bâtiments du Groupe CIL qui sont au cœur de notre projet, le problème majeur concerne les poutres principales. La solution proposée par l'équipe

d'ingénieurs est de les renforcer grâce à du polymère renforcé de fibres (PRF), conçu à partir de verre recyclé. Il s'agit d'un matériau qui possède une très bonne résistance.

Infrastructures vertes

Les infrastructures vertes font aujourd'hui de plus en plus partie du paysage urbain. Autrefois mises de côté pour laisser place aux bâtiments ou aux routes, elles sont désormais reconnues pour leur importance et sont au cœur de nombreux projets d'aménagement ou de réaménagement (Benedict et McMahon, 2006 ; Lindley et al., 2015). Les infrastructures vertes ont de nombreux bénéfices en ville, dont la réduction des îlots de chaleur, le maintien de la biodiversité, l'augmentation de la qualité de l'air, une meilleure gestion des eaux de pluie ou encore la socialisation (Bartesaghi-Koc et collab., 2017 ; Benedict et McMahon, 2006 ; Green Infrastructure Ontario Coalition, 2021). Un exemple (voir figure 7) pour le projet LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est, est l'utilisation de bassins de biorétention pour la gestion des eaux de pluie. Cette approche est basée sur la nature ; le ruissellement est ainsi géré au plus près possible de la source (Groupe CSA, 2018).

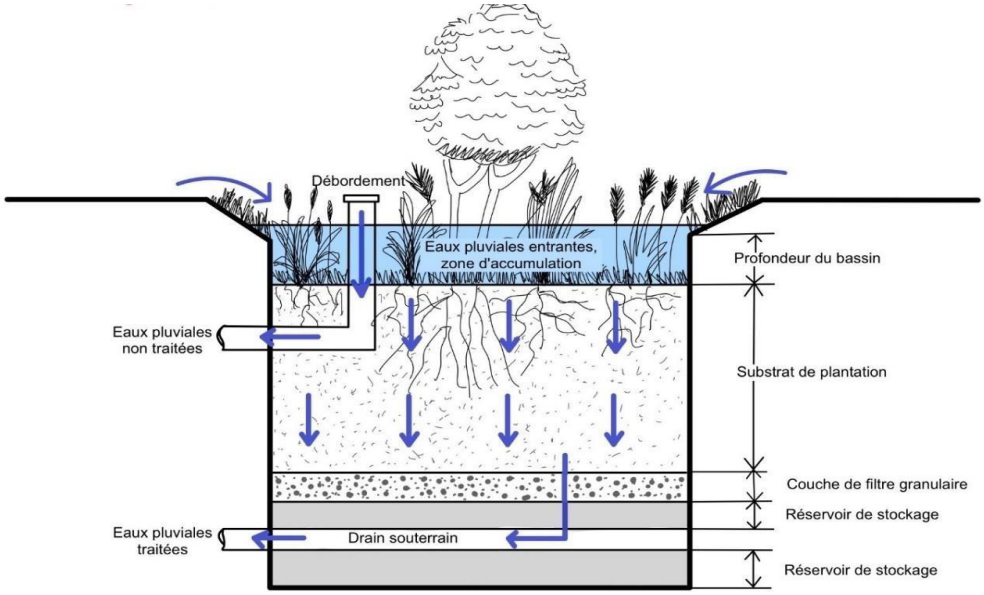

Figure 7 - Schéma typique d'un bassin de biorétention (inspiré de Glorieux, 2010 ; Groupe CSA, 2018)

2.4 Économie circulaire

Certaines stratégies d'économie circulaire ont été déjà intégrées directement dans la projection d'aménagements des bâtiments présentés dans les encadrés ci-dessus. Par ailleurs, une récupération des résidus de construction, rénovation et démolition (CRD) pourrait être mise en place dans un rayon de quelques kilomètres du site. La figure 8 présente un schéma de synthèse du fonctionnement pensé pour le quartier LaSalle/Ville Saint-Pierre/Lachine-Est dans le cadre de sa revitalisation afin de mettre en œuvre une stratégie systématique d'économie circulaire à l'échelle du territoire.

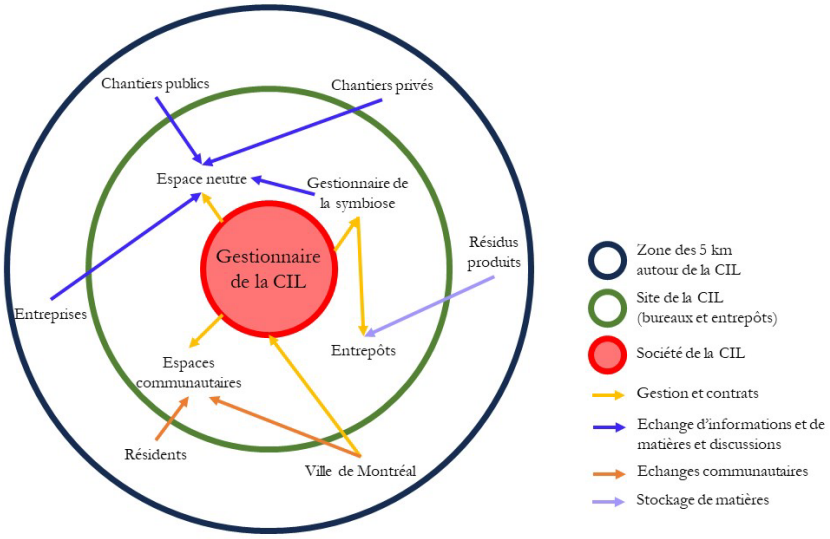

Figure 8 - Schéma de synthèse du fonctionnement pensé pour le secteur LaSalle/Ville Saint-Pierre/ Lachine-Est de Montréal

Notre projet représente un travail d'envergure impliquant de nombreux spécialistes, ce qui permet d'envisager une symbiose industrielle, en adéquation avec les principes de l'économie circulaire. Il se distingue par son originalité en intégrant l'ACV dans le processus de revitalisation urbaine. Alors que des projets tels que la High Line à New York ou l'Agence d'écologie urbaine de Barcelone (AEUB) ont captivé l'attention en raison de leur approche novatrice, notre projet se démarque en ajoutant une dimension environnementale cruciale. En intégrant l'ACV, l'accent est mis sur la durabilité et sur la réduction des impacts environnementaux à toutes les étapes du cycle de vie du projet, de l'extraction des matières premières à la fin de vie des bâtiments et des infrastructures. Cette approche holistique permet d'évaluer et de quantifier les conséquences environnementales potentielles des différentes stratégies envisagées, garantissant ainsi une prise de décision éclairée et axée sur la durabilité. En intégrant des pratiques d'économie circulaire, de symbiose industrielle et d'amélioration des infrastructures vertes, notre projet se positionne comme un modèle pionnier en matière de développement urbain responsable en contribuant à la réduction des émissions de GES, à la résilience face aux changements climatiques ainsi qu'à la création de quartiers mixtes, sécuritaires et abordables.

Notre projet s'inspire des meilleures pratiques en matière d'économie circulaire et de développement urbain durable. L'ACV est une méthode reconnue internationalement pour évaluer les impacts environnementaux potentiels d'un produit ou service tout au long de son cycle de vie. Selon une étude réalisée par Lonca et ses collègues (2018), elle est un outil essentiel pour quantifier les impacts environnementaux des projets d'aménagement urbain et pour prendre des décisions éclairées. En intégrant cette approche, notre projet s'appuie sur des données scientifiques et sur des méthodologies rigoureuses pour évaluer les conséquences environnementales des différentes stratégies envisagées.

Toutefois, il reste encore des tâches à accomplir. Les scénarios des étudiants doivent être examinés en détail, mais il y a déjà plusieurs pistes de réflexion, notamment en ce qui concerne les déplacements d'impacts.

2.5 Analyse de la performance environnementale des stratégies proposées

La performance environnementale des différentes stratégies d'aménagement de la zone étudiée n'a pas encore été réalisée. Cependant, une série d'éléments

clés qui mériteraient d'être éclairés par une telle quantification des impacts ont déjà été identifiés :

– *Patrimoine bâti et paysager :* Les scénarios de réaménagement et de réhabilitation des six bâtiments du Groupe CIL mettent en œuvre plusieurs éléments dont la performance environnementale mérite d'être quantifiée pour s'assurer de ne pas avoir de déplacements d'impacts inattendus ou pour évaluer l'ampleur des bénéfices environnementaux. Par exemple, la mise en place d'un site de biométhanisation, de panneaux solaires et d'un système de géothermie pourrait bénéficier d'une amélioration basée sur l'ACV. Sur le plan des matériaux, la nouvelle poutre permettant de renforcer la structure de ces bâtiments conçue à partir de verre recyclé fera également l'objet d'une analyse. Une analyse de la mise en place de toits et de murs végétalisés serait également pertinente. Au-delà des impacts des infrastructures et de l'énergie, une quantification des bénéfices environnementaux, de la sensibilisation et de l'éducation du public que permettront ces installations mériterait d'être explorée ;
– *Infrastructures vertes :* La mise en place de bassins de biorétention et autres infrastructures vertes aura différentes conséquences, entre autres sur la gestion des eaux pluviales, qui mériteraient d'être analysées ;
- *Économie circulaire :* Les matériaux peuvent être valorisés de différentes manières en fonction de leur nature et de leur qualité, et plusieurs scénarios de fin de vie sont possibles pour optimiser leur récupération et leur recyclage. Les scénarios peuvent varier selon la nature des matériaux, selon leur utilisation et selon leur lieu de production et de consommation. La réduction à la source, la réutilisation, le recyclage, la valorisation énergétique et le compostage sont des options possibles pour maximiser la récupération des matériaux et pour minimiser leurs impacts environnementaux.

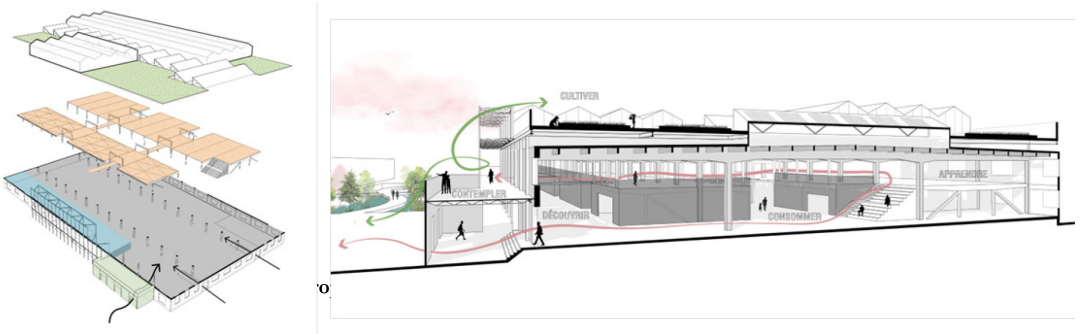

Figure 9 – Proposition de réhabilitation des bâtiments du Groupe CIL

Conclusion

La revitalisation des sites abandonnés des villes post-industrielles est essentielle dans l'amélioration de la qualité de vie et dans la création de milieux de vie durables, tout en préservant le patrimoine industriel. Ce type d'intervention démontre l'importance des universités et des fondations comme l'Agence d'écologie urbaine de Barcelone dans la réflexion autour de la co-construction des villes de demain. Il est également important de mesurer le potentiel multiplicateur des impacts de l'éducation. En effet, les actions communautaires ainsi que la mise en place d'infrastructures vertes et d'espaces publics améliorant la qualité de vie provoquent une remise en question de nos styles de vie, tout en proposant des solutions durables. C'est en cela que le canal de Lachine a une importance majeure, car il offre des opportunités de reconnexion avec la biodiversité grâce à de futurs quartiers dont la mixité et la diversité soutiendront un sentiment de sécurité et une effervescence communautaire. La préservation, la modification, la réaffectation et la transformation du patrimoine bâti et paysager ne constituent pas seulement un enrichissement culturel et une amélioration de l'environnement, elles peuvent également s'avérer économiquement rationnelles, en particulier du point de vue des infrastructures écosystémiques.

Ce projet permettra aux acteurs de terrain d'analyser de manière robuste les bénéfices et les risques des stratégies innovantes en économie circulaire pour prendre une décision éclairée et pour identifier les meilleures opportunités en écoefficacité. Le but est de savoir si la mise en œuvre de ces stratégies innovantes et durables et si la quantification des bénéfices environnementaux associés permettrait aux villes de respecter leurs objectifs de réduction de GES.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le Centre d'études et de recherches intersectorielles en économie circulaire (CERIEC) pour le financement de ce projet.

RÉFÉRENCES

Bartesaghi-Koc, C., Osmond, P. et Peters, A. H. (2017). Towards a comprehensive green infrastructure typology: A systematic review of approaches, methods and typologies. *Urban Ecosystems*, *20*, 15-35. http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.4967.8562

Benedict, M. A. et McMahon, E. R. (2006). *Green infrastructure: Linking landscapes and communities*. Island Press.

Department of Environmental Resources, The Prince George's County, Maryland. (2007). *Bioretention Manual.* https://www.aacounty.org/departments/public-works/highways/forms-and-publications/RG_Bioretention_PG%20CO.pdf

Finkbeiner, M., Inaba, A., Tan, R., Christiansen, K. et Klüppel, H.-J. (2006). The new international standards for life cycle assessment: ISO 14,040 and ISO 14,044. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, *11*, 80-85. https://doi.org/10.1065/lca2006.02.002

Fondation Rivières. (2020). *Carte des déversements d'eaux usées au Québec*. https://deversements.fondationrivieres.org/map.php

France Terme. (1998). *Friche industrielle.* https://www.culture.fr/franceterme/terme/CULT379

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. et Hultink, E. J. (2017). The circular economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, *143*, 757-768. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

Glorieux, M. (2010). *Gestion de l'eau de pluie en milieu urbain : intégration des arbres dans les systèmes de biorétention* [Mémoire de maîtrise, École de technologie supérieure, Université du Québec]. Espace ÉTS. https://espace.etsmtl.ca/id/eprint/641/1/GLORIEUX_M%C3%A9lanie.pdf

Green Infrastructure Ontario Coalition. (2021). *What is green infrastructure?* https://greeninfrastructureontario.org/what-is-green-infrastructure

Groupe CSA. (2018). *Norme CSA W 200:18 — Conception des systèmes de biorétention.* Association canadienne de normalisation.

ISO. (2006). *ISO 14040:2006 — Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre.*

Jolliet, O., Saadé, M. et Crettaz, P. (2010). *Analyse du cycle de vie : comprendre et réaliser un écobilan.* PPUR Presses polytechniques.

Lapierre, E. et Pellerin, S. (2018). *Portrait des infrastructures vertes et des ouvrages phytotechnologiques dans l'agglomération de Montréal* [Rapport]. Fondation Espace pour la vie. https://www.phytotechno.com/wp-content/uploads/2019/02/Infrastructures-vertes-de-l%C3%AEle-de-Montr%C3%A9al.pdf

Lindley, S. J., Gill, S. E., Cavan, G., Yeshitela, K., Nebebe, A., Woldegerima, T., … et Sankara, B. T. (2015). Green infrastructure for climate adaptation in African cities. Dans S. Pauleit et al. (dir.), *Urban Vulnerability and Climate Change in Africa: A Multidisciplinary Approach*, (107-152). Future City.

Lonca, G., Lesage, P., Majeau-Bettez, G., Bernard, S. et Margni, M. (2020). Assessing scaling effects of circular economy strategies: A case study on plastic bottle closed-loop recycling in the USA PET market. *Resources, Conservation and Recycling*, *162*, 105013. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105013

Lonca, G., Muggéo, R., Imbeault-Tétreault, H., Bernard, S. et Margni, M. (2018). Does material circularity rhyme with environmental efficiency? Case studies on used tires. *Journal of Cleaner Production*, *183*, 424-435. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.108

Merle, P. et Perrin, J. L. (2018, July). Les friches industrielles : une nouvelle ressource secondaire?. *Annales des Mines-Responsabilité et environnement* , *91*(3), 34-37. https://doi.org/10.3917/re1.091.0034

Mertenat, C. C. (2013). *Entre ville complexe et projet urbain durable : l'exemple de l'Agence d'écologie urbaine de Barcelone* [Mémoire de maîtrise, Université de Montréal]. Papyrus. https://doi.org/1866/10972

Office québécois de la langue française. (2022). *Énergie intrinsèque.* https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26504718/energie-intrinseque

Rayfield, B., Pelletier, D., Dumitru, M., Cardille, J. A. et Gonzalez, A. (2016). Multipurpose habitat networks for short-range and long-range connectivity: a new method combining graph and circuit connectivity. *Methods in Ecology and Evolution*, *7*(2), 222-231. https://doi.org/10.1111/2041-210X.12470

Sarni, W. (2010). *Greening brownfields: Remediation through sustainable development*. McGraw-Hill Education.

Ville de Montréal. (2020). *Canopée 2015 : jeu de données.* https://donnees.montreal.ca/ville-de-montreal/canopee-2015

Ville de Montréal. (2022). *Données ouvertes Montréal.* https://donnees.montreal.ca

Walker, S., Coleman, N., Hodgson, P., Collins, N. et Brimacombe, L. (2018). Evaluating the environmental dimension of material efficiency strategies relating to the circular economy. *Sustainability*, *10*(3), 666. https://pdfs.semanticscholar.org/6d4b/e81ff73df604059ef9ede82e8a78fc8101d6.pdf