

Les projets du Lab construction

Accélérer la transition vers l'économie circulaire

À l'échelle mondiale, le secteur de la construction est responsable de plus de 40 % des émissions de GES¹. Au Québec, ce secteur génère plus de 3.5 M de tonnes de matières résiduelles chaque année, dont seulement 25 % sont recyclées ou valorisées². Dans le contexte de la crise climatique et de la raréfaction des ressources, la transition vers l'économie circulaire s'impose. Ce nouveau modèle économique vise à découpler la croissance économique de l'épuisement des ressources et des impacts sur l'environnement en (1) repensant nos modes de production-consommation et en (2) optimisant l'utilisation des ressources qui circulent déjà dans nos sociétés. Consultez la plateforme web [Québec circulaire](#) pour plus de détails.

Pour répondre à ces enjeux, le Centre d'études et de recherches intersectorielles en économie circulaire (CERIEC) a mis sur pied le Lab construction. Un dispositif de recherche-innovation dont la mission a été de démontrer, par des projets d'expérimentation cocréés avec les parties prenantes, comment intégrer puis généraliser les stratégies d'économie circulaire pour le secteur de la construction. Le Lab, financé par Desjardins et par le Ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie (MEIE), a déployé ses activités sur trois ans, entre 2021 et 2024.

L'approche de cocréation et d'expérimentation du Lab a rapidement fait émerger des solutions structurantes et permis de les tester sur le terrain. En rassemblant des actrices et des acteurs de l'ensemble de la chaîne de valeur du secteur de la construction ainsi que des chercheuses et des chercheurs de diverses disciplines, le Lab a généré et financé 19 projets. Ceux-ci se déploient à différentes échelles, en employant différentes stratégies d'économie circulaire.

Chaque projet permet d'illustrer le potentiel et la faisabilité de pratiques circulaires dans le secteur de la construction. Les projets ont développé de nouveaux savoirs, outils, pratiques, méthodes, en visant des retombées partagées pour le Québec. Ce livret rassemble les informations clés tirées de ces 19 projets.

Bonne lecture !

Pour aller plus loin, vous trouverez l'ensemble des livrables de chaque projet dans le code QR situé en dernière page de ce livret. Vous pouvez contacter l'équipe du Lab construction à cette adresse : ceriec@etsmtl.ca

Initiative portée par :



Soutenue financièrement par :



¹ Architecture 2030 (2023). Why the built environment

² RECYC-QUÉBEC (2023). Bilan 2021 de la gestion des matières résiduelles au Québec

Table des matières

Repenser

Outils pour les donneur.euse.s d'ouvrage	4
Bâtiments adaptables et démontables.....	6
Circularité et analyse de cycle de vie	8
Traçabilité des matériaux	10
Construction modulaire et circulaire (GoKit)	12

Optimiser

Intensifier l'usage des équipements et des bâtiments

Bénéfices de l'économie de fonctionnalité.....	14
--	----

Prolonger la durée de vie des bâtiments et des matériaux

Réemploi des matériaux issus de la déconstruction.....	16
Logistique interne d'un centre de réemploi.....	18
Processus municipaux pour prolonger la durée de vie des bâtiments.....	20
Rénovation circulaire d'un duplex.....	22
Règlementation de la gestion des résidus de construction, rénovation et démolition (CRD).....	24

Donner une nouvelle vie aux matières

Tri à la source sur chantier (Écotri)	26
Démantèlement des portes et fenêtres en vue du recyclage.....	28
Rénovation de bâtiments administratifs et valorisation des matériaux	30
Valorisation des bardeaux d'asphalte post-consommation (BAPC).....	32
Intégration des granulats bitumineux recyclés (GBR) dans les travaux routiers	34

Projets transversaux

Métabolisme urbain du secteur de la construction de Montréal.....	36
Pouvoirs municipaux et circularité	38
Économie circulaire à l'échelle d'un quartier	40



STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Écoconception
- Approvisionnement responsable

PUBLICS CIBLES

- Donneur.euse d'ouvrage
- Décideur.euse
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Entrepreneur.e
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique

PORTEUR.EUSE.S DU PROJET

ECPAR : Aure Adell, Sarah Lafrance
 Université de Sherbrooke, CrRDG: Catherine Choquette (prof.), Thomas Jonard (étudiant à la maîtrise)

Université de Grenoble : Nicolas Kada (prof.)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Hydro Québec : Terrain d'expérimentation, Karine Brisson, Catherine Sauro
 Université de Sherbrooke: Terrain d'expérimentation, Véronique Goupil, Valérie Nantais-Martin, Daniel Duff, ing.

AUTRE PARTENAIRE FINANCIER

CRSH

CONTACT

Aure Adell
 info@ecpar.org

DURÉE DU PROJET

Juin 2022 - Déc 2023

Outils pour aider les donneur.euse.s d'ouvrage à introduire la circularité en amont des projets de construction

Description

Plusieurs des freins à la circularité des bâtiments sont liés à l'absence d'introduction de cette dimension en amont des projets de construction, c'est-à-dire dans la phase de définition du besoin et de conception du projet. Le manque de connaissances sur les meilleures solutions existantes et leurs bénéfices ainsi que la perception de ces solutions comme plus coûteuses constituent quelques-unes des raisons pouvant expliquer cette situation. Ce projet permet de pallier à cette situation en développant un outil opérationnel à destination des organisations contractantes. Celui-ci est construit en ligne avec les processus de gestion de projet des donneur.euse.s d'ordre et sur la base de l'état des connaissances des stratégies de circularité pour les bâtiments et de leur hiérarchisation en relation à différentes dimensions (enjeux, bénéfices et coûts de cycle de vie).

Objectifs

- Aider les donneur.euse.s d'ouvrage à comprendre les éléments-clés de l'économie circulaire et leurs impacts dans les projets de construction ou de rénovation de bâtiments;
- Outiller les donneur.euse.s d'ouvrage pour introduire la circularité en amont, dès la conception des projets de construction.

Livrables

- Rapport du projet : stratégies de conception circulaire, cadre juridique québécois autour des appels d'offres et recommandations;
- Outil opérationnel de clauses d'approvisionnement circulaire;
- Étude de cas d'Hydro-Québec.

Outre l'inclusion de clauses de circularité dans les contrats, leur suivi doit être intégré aux processus et outils courants de gestion des mandats (rencontre de coordination, plan de déploiement, échéanciers, guides) afin de normaliser les mesures d'économie circulaire dans les projets.

Résultats clés

La circularité des matériaux pendant la vie utile des bâtiments est importante, surtout celle des systèmes électromécaniques et des partitions intérieures. Ces derniers sont souvent sous-évalués dans les analyses de cycle de vie simplifiées.

La législation actuelle permet l'inclusion de critères de circularité et d'innovation dans les appels d'offre publics.

Des clauses à intégrer dans les appels à soumissions ont été développées pour les services professionnels de conception.

Enseignements

Importance de l'ouverture d'esprit de la part de toutes les parties prenantes pour maximiser les résultats.

Besoin de formation et de sensibilisation des équipes afin d'instaurer la confiance du personnel et le changement de mentalité.

Définition d'exigences claires dans les documents d'approvisionnement.

Pistes à explorer

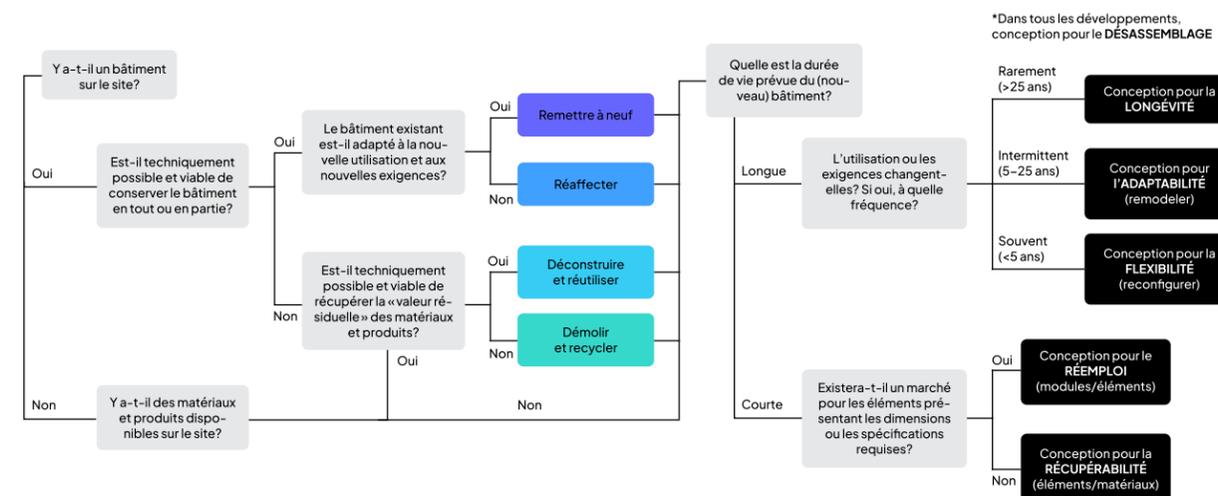
Adapter l'outil pour les projets d'infrastructures

Renforcer les stratégies de conception pour la circularité dans les certifications de durabilité du secteur (BOMA, LEED, Envision)

Définir des recommandations et des clauses pour intégrer la modélisation des données du bâtiment dans la conception des projets

« Comme dans tous les processus de changement, l'introduction de l'économie circulaire dans la conception des projets demande non seulement des outils pour les professionnel.le.s, mais aussi une gestion de ce changement. »

- Aure Adell, ECPAR



< Arbre décisionnel pour choisir la bonne stratégie de circularité (tiré de Great London Authority, s.o.)

Recherche ●●●●●

Terrain ●●●●●

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ



Écoconception



Optimisation des opérations

PUBLICS CIBLES

- Donneur.euse d'ouvrage
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique
- Décideur.euse
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e

PORTEUR.S DU PROJET

ÉTS: Ivanka Iordanova (prof.), Saba Baienat, Narimene Midoune (étudiantes au doctorat)

UdeM: Bechara Helal (prof.)

FP Innovations: Sylvain Gagnon

PARTENAIRES TECHNIQUES

UdeM: Expert technique, Roger-Bruno Richard

CONTACT

Ivanka Iordanova
ivanka.iordanova@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Fév 2022 - Déc 2023

Bâtiments adaptables et démontables : principes de conception et feuille de route pour l'industrie de la construction au Québec

Description

Les approches de conception en vue de l'adaptabilité (flexibilité dans l'espace et dans le temps) et du démontage sont bien documentées – Design for Disassembly (DfD) ou Design for Manufacture and Assembly (DfMA). Ces stratégies contribuent à la mise en œuvre d'une économie circulaire. Cependant, leur opérationnalisation est encore très peu répandue, notamment par manque d'outils concrets. Ainsi, des critères possibles de conception en vue de l'adaptabilité et du démontage (déconstruction) pourraient constituer une boîte à outils pertinente pour mettre en œuvre ces stratégies de conception. Le but final du présent projet est d'établir une feuille de route pour l'ensemble des parties prenantes (donneur.euse.s d'ouvrage, concepteur.rice.s, constructeurs, chaînes d'approvisionnement) de façon à favoriser l'inclusion généralisée des principes d'une théorie globale de conception en vue de l'adaptabilité et du démontage des projets de construction. On propose alors un nouvel acronyme : DfAD – Design for Adaptability and Disassembly.

Objectifs

- Cartographier le domaine;
- Construire un cadre conceptuel pour expliciter les principes, variables et contextes d'application des stratégies;
- Identifier des pratiques remarquables de DfAD dans le cadre de projets d'expérimentation;
- Développer un outil d'évaluation opératoire du potentiel d'adaptation et de démontage (déconstruction);
- Préparer une feuille de route pour l'industrie de la construction et pour les donneur.euse.s d'ouvrage publics.

Livrables

- Article scientifique;
- Outil d'évaluation d'un projet par rapport au potentiel de la DfAD;
- Rapport de recherche: revue de littérature, cadre conceptuel, dialogue avec l'industrie.

Recherche



Terrain



Pour favoriser le déploiement de l'adaptabilité dans les projets de construction, il faut l'intégrer dès la phase de conception. Cela passe par la mobilisation et la collaboration de toutes les parties prenantes.

Résultats clés

Cartographie du concept de la conception pour l'adaptabilité (Design for Adaptability: DfAd) à partir de la revue de la littérature et des meilleures pratiques au Québec.

Cadre conceptuel pour la conception de bâtiments adaptables.

Études de cas de projets réels pour valider le cadre conceptuel proposé.

Développement d'un outil préliminaire d'évaluation de l'adaptabilité.

Enseignements

L'obstacle principal auquel fait face la DfAD concerne les exigences réglementaires strictes ainsi que le manque de sensibilisation des propriétaires.

Aucun.e des participant.e.s au sondage ne déclare évaluer le taux d'adaptabilité dans leurs projets.

L'adaptabilité permet de prolonger la durée de vie des bâtiments.

Pistes à explorer

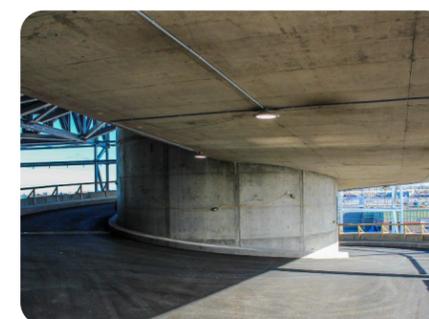
Aligner les critères d'adaptabilité sur le contexte canadien

Améliorer le cadre conceptuel proposé

Opérationnaliser le cadre conceptuel en outil pratique et solliciter un retour d'information quantitatif et qualitatif de la part des parties prenantes

« Il faudrait définir une vision à long terme en tenant compte de la durée de vie des composantes pour envisager une fin de vie où leur réutilisation sera possible. »

– François Cantin, Coarchitecture



STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Écoconception
- Optimisation des opérations
- Recyclage et compostage
- Entretien et réparation

PUBLICS CIBLES

- Donneur.euse d'ouvrage
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique

PORTEUR.S DU PROJET

Arup : Li-Anne Sayegh

ÉTS : Annie Levasseur (prof.), Claudiane Ouellet-Plamondon (prof.), Leopold Wambersie (candidat au doctorat) et Mathieu Bendouma (postdoctorant)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Studio Carbone: Expert.e.s techniques, Célia Mailfert, Amandine Cadro, Jérémy Rio

Groupe Agéco : Expertes techniques, Julie-Anne Chayer, Sarah Guermonprez

CONTACT

Li-Anne Sayegh
li-anne.sayegh@arup.com

DURÉE DU PROJET

Juin 2022 - Juin 2023

Appliquer la circularité dans l'analyse du cycle de vie des bâtiments

Description

À l'échelle du secteur du bâtiment, une quantité considérable des émissions de GES provient des matériaux et produits qui sont généralement générés sous un modèle économique linéaire, « du berceau au tombeau ». Les principes d'économie circulaire sont peu intégrés au cycle de vie d'un bâtiment.

Afin de soutenir la propulsion de l'économie circulaire dans l'industrie de la construction, Arup, l'ÉTS et leurs partenaires techniques proposent dans le cadre de ce projet d'étudier l'intégration des notions de circularité dans l'analyse de cycle de vie (ACV), une méthode standardisée par l'Organisation internationale de la normalisation (ISO) et les normes européennes (EN). Plus précisément, ce projet vise à approfondir les connaissances et les approches relatives aux phases C « Phase de fin de vie » et D « Avantages et charges au-delà du cycle de vie du bâtiment » et à leur intégration dans la phase A « Phase de production et construction ». Cette recherche porte sur l'application de la circularité dans l'ACV sur une échelle internationale, tout en considérant l'applicabilité nord-américaine.

Objectifs

- Identifier les problématiques et lacunes liées à l'intégration de la circularité dans l'ACV;
- Systématiser et harmoniser la méthodologie de la prise en compte de la fin de vie (phase C) et des avantages et charges pour le cycle et au-delà du cycle de vie d'un bâtiment (phase D) au sein de la phase de production et construction (phase A) et de l'ACV globale;
- Démontrer la contribution de stratégies d'économie circulaire à l'atteinte des objectifs de carboneutralité des acteur.ice.s privé.e.s et public.que.s en Amérique du Nord.

Livrables

- Revue de littérature;
- Comparatif des outils d'ACV;
- Guide méthodologique pour des ACV circulaires (en français et en anglais).

Il est nécessaire d'améliorer le cadre structurant de l'analyse du cycle de vie (ACV) complet du bâtiment pour y intégrer et mesurer les impacts des stratégies de conception et de construction circulaires.

Résultats clés

Le rapport analyse les différentes stratégies de circularité, en soulignant les défis, et en proposant des ajustements aux approches standard.

Les stratégies proposées sont catégorisées en trois groupes : (1) celles partageant des matériaux entre différents systèmes, (2) celles augmentant l'utilisation des bâtiments, et (3) celles réduisant les impacts des matériaux.

Enseignements

Les pratiques conventionnelles actuelles de l'ACV ne sont pas adaptées pour modéliser les stratégies circulaires.

Il est important de prendre en compte les résultats au-delà des frontières du système et de remettre en question l'application des pratiques d'ACV conventionnelles.

La définition d'un bâtiment de référence est essentielle pour quantifier les avantages et les compromis de stratégies circulaires par rapport aux pratiques conventionnelles.

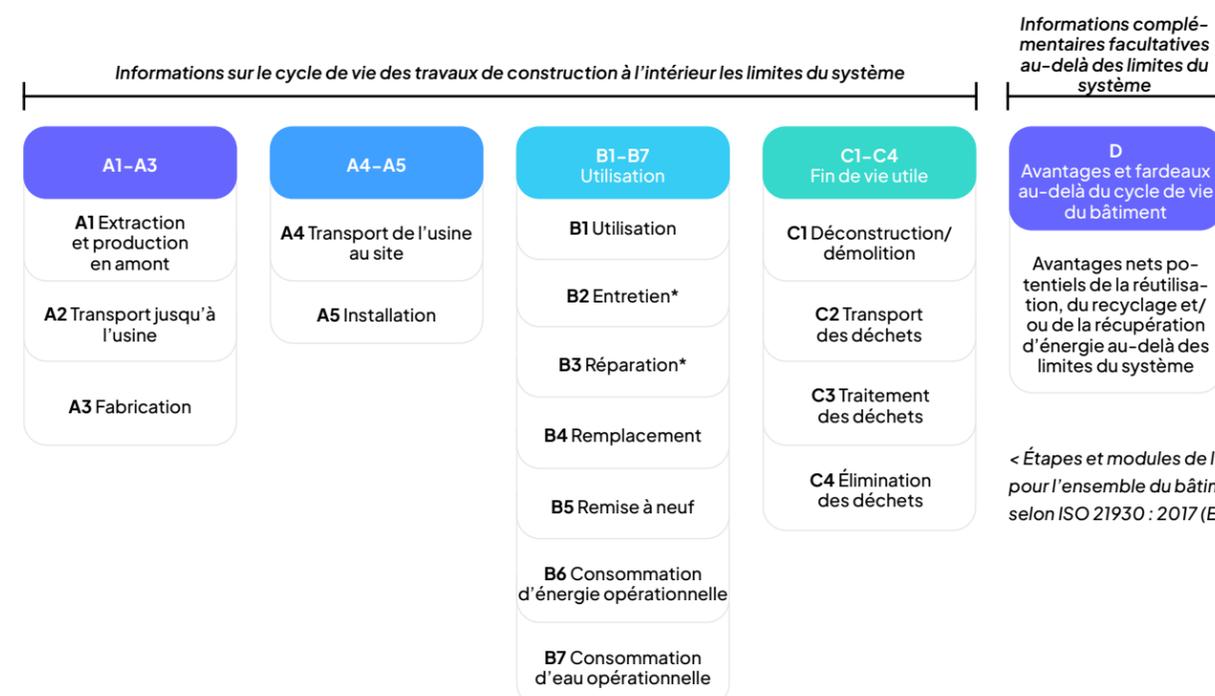
Pistes à explorer

Partager les retombées de notre recherche avec l'industrie et remettre en question le statu quo

Appliquer les recommandations énoncées dans le rapport sur un terrain d'expérimentation

« L'économie circulaire est un modèle primordial pour réduire les impacts des bâtiments – il reste à s'entendre sur comment les évaluer pour choisir les stratégies gagnantes ! »

- Groupe AGÉCO



STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Écoconception
- Optimisation des opérations
- Approvisionnement responsable

PUBLICS CIBLES

- Donneur.euse d'ouvrage
- Décideur.euse
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique

PORTEUR.S DU PROJET

ÉTS: Erik Poirier (prof.), Adam Yousofi (étudiant au doctorat), Saman Davari et Meisam Jaber (étudiants à la maîtrise)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Groupe Optel : Ken Fallu

Arup : Li-Anne Sayegh

Alexandre Landry Architecte : Alexandre Landry

Université de Montréal : Bechara Helal (prof.)

CONTACT

Erik Poirier
erik.poirier@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Fév 2022 - Déc 2023

Faciliter la traçabilité des matériaux et des produits de construction via le développement et l'implantation du fil numérique dans le secteur québécois de l'environnement bâti

Description

L'objectif de ce projet est de développer une approche intégrée pour faciliter la traçabilité des matériaux et des produits de construction dans le but d'accroître et d'optimiser leur réutilisation/réemploi, dans une logique d'économie circulaire dans le secteur québécois de l'environnement bâti. Plus spécifiquement, ce projet vise à bien cadrer, développer, étendre, implanter et déployer le fil numérique dans le domaine pour soutenir l'économie circulaire. Il est notamment question du développement de stratégies, de processus et de pratiques, d'outils et de technologies numériques pour soutenir la mise en œuvre et le déploiement du fil numérique dans le domaine pour soutenir l'économie circulaire via des cas d'usages précis impliquant la traçabilité des matériaux et des produits de construction.

Objectifs

- Améliorer la mise en œuvre des stratégies supportant l'économie circulaire via la définition de cas d'usages bénéficiant de la traçabilité des matériaux et des produits de construction;
- Formaliser les processus et les pratiques soutenant ces stratégies de mise en œuvre auprès de l'ensemble des parties prenantes;
- Déployer un écosystème informationnel permettant la capture, la gestion, la réutilisation et assurant la pérennité des données et de l'information afin de faciliter la traçabilité des produits et des matériaux de construction.

Livrables

- Cadre de référence permettant de bien cerner la notion de traçabilité des matériaux;
- Article scientifique présentant le cadre de référence;
- Outil de calcul du « Building Circularity Indicator » ;
- Rapport final : méthodologie, résultats et pistes de recherche futures.

Recherche



Terrain



Le cadre de traçabilité pour les actifs bâtis permet d'explorer 5 dimensions fondamentales de la traçabilité: pourquoi, quoi, comment, qui et quand.

Résultats clés

Élaboration d'un cadre de traçabilité.

Identification de cas d'usage permettant de mettre en œuvre la traçabilité.

Comparaison de différentes approches pour obtenir un indice de circularité d'un système constructif.

Expérimentation de l'implantation du cadre avec le projet de rénovation Duplex circulaire.

Enseignements

La faible numérisation des petits projets est un enjeu pour la traçabilité.

L'interopérabilité des données et des outils doit être améliorée.

L'absence de données carbone fiables sur les matériaux complique le calcul d'indices de circularité, et la mise en œuvre de la traçabilité.

Pistes à explorer

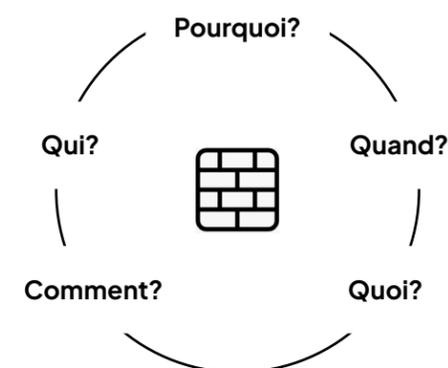
Mener un travail sur les indicateurs de circularité

Faciliter l'accès aux données

Opérationnaliser les solutions proposées sur plusieurs types de projets différents pour définir une méthodologie systématique

« La traçabilité est une condition sine qua non de la circularité. L'intégration des nouvelles technologies de l'information, dont le BIM, rend cette traçabilité carrément possible. »

– Prof. Érik Poirier, GRIDD, École de technologie supérieure



< Cœur du cadre de traçabilité pour l'industrie des actifs bâtis.

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Écoconception
- Optimisation des opérations

PUBLICS CIBLES

- Donneur.euse d'ouvrage
- Décideur.euse
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique

PORTEUR.S DU PROJET

QWEB : Sylvain Labbé
UQAM : Carlo Carbone (prof.)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Boon Architecture : Architecture, Bruno Verge
CIMA + : Ingénierie - Structure, François Leprince

CONTACT

Sylvain Labbé
slabbe@quebecwoodexport.com

DURÉE DU PROJET

Sep 2022 - Mai 2023

Recherche ●●●●●

Terrain ●●●●●

GoKit – volet désassemblage

Description

Le projet GoKit est un projet structurant pour l'industrie manufacturière en construction. Il vise la création d'une plateforme numérique orientée DfMA (« Design for Manufacturing and Assembly »), d'un modèle d'affaires innovant et d'un système manufacturier pour le développement de la filière de la construction modulaire en mode multi-manufacturier afin de répondre à des commandes à haut volume pour les marchés canadien et américain. Ce projet contribue significativement à la transformation de l'industrie de la préfabrication modulaire dans une logique d'industrialisation.

Le projet GoKit – volet désassemblage souhaite explorer différents enjeux entourant la possibilité de désassembler ces modules alors qu'ils sont déjà installés et connectés ensemble pour former un bâtiment. En effet, le désassemblage des modules permet de prendre en compte la fin de vie des bâtiments et de faciliter la circulation et l'optimisation des ressources utilisées.

Objectifs

- Standardiser et optimiser la production manufacturière pour accroître la capacité et l'efficacité (dans une logique de système constructif orienté DfMA) ainsi qu'explorer le potentiel du « Design for Disassembly »;
- Créer un modèle d'affaires innovant soutenant la collaboration et la production en mode multi-manufacturier;
- Amorcer la mise en place d'un écosystème spécifique au domaine manufacturier de l'industrie de la construction volumétrique et, par le fait même, augmenter sa capacité ainsi que contribuer à la circularité.

Livrables

- Rapport final : étude des niveaux de déconstruction possibles des différents composants et description des enjeux légaux et contractuels.

L'étude conclut que GoKit est un système constructif qui permet de diminuer les pertes et le gaspillage de matériaux sur la durée de vie des modules.

Résultats clés

Le démantèlement de l'enveloppe et de l'isolation est facilement envisageable pour les murs et le toit avec le système GoKit.

Les critères de désassemblage, d'inspection et de suivi durant la vie de l'immeuble seront à développer.

Le contreventement continu entre les volumes et dans les systèmes plancher/plafond empêche les modifications des modules.

Enseignements

Fort potentiel de la modularisation de la conception avec le système GoKit.

Le système GoKit sans mur porteur est plus flexible et adaptable.

Le système GoKit offre un potentiel significatif pour les matériaux et composants qui offrent des caractéristiques circulaires.

Pistes à explorer

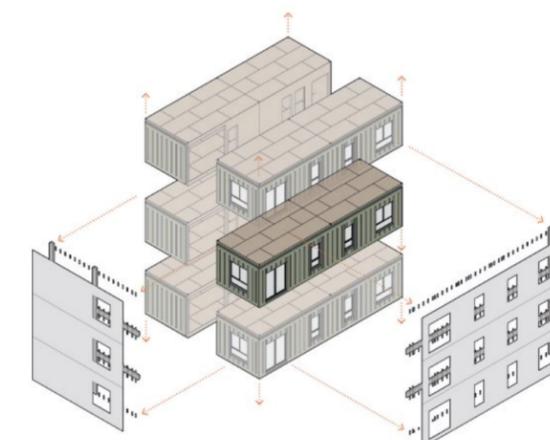
Intégrer des composants et matériaux qui augmentent le potentiel de circularité du système GoKit

Faire évoluer les critères de conception pour valoriser le potentiel de circularité du système GoKit

Étudier les options de fixation qui facilitent l'assemblage et le désassemblage

«Même si la fabrication est faite en usine, les systèmes de finition et de fixation répètent les méthodes conventionnelles d'assemblage. Très peu d'efforts de conception sont dédiés au désassemblage des composants pour faciliter les éventuels réaménagements et le réemploi.»

– Équipe du projet GoKit



STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Économie de fonctionnalité
- Optimisation des opérations
- Économie collaborative

PUBLICS CIBLES

- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Ingénieur.e/architecte
- Décideur.euse

PORTEUR.S DU PROJET

ULaval : Marc Journeault (prof.), Rim Khelifa (professionnelle de recherche)

ÉTS : Annie Levasseur (prof.), Danielle Monfet (prof.) avec des étudiant.e.s

PARTENAIRES TECHNIQUES

Énergir : Daniel Bienvenu, Myriam Robichaud, Philippe Lantier

Consortium EFC : Échange de pratiques

CONTACT

Marc Journeault
Marc.Journeault@fsa.ulaval.ca

DURÉE DU PROJET

Fév 2022 - Déc 2023

Recherche ● ● ● ● ●

Terrain ● ● ● ● ●

Analyse des bénéfices économiques et environnementaux associés à la mise en place d'une économie de fonctionnalité en lien avec la consommation énergétique d'un bâtiment

Description

L'économie de la fonctionnalité (et de la coopération) consiste à vendre l'usage d'un bien, plutôt que le bien lui-même. Elle permet notamment d'éviter la surconsommation de ressources. Il est estimé que les bénéfices de cette économie de fonctionnalité sont la mise en œuvre de modèles d'affaires inédits et résilients, l'accroissement de la compétitivité des entreprises, le développement et le maintien d'emplois locaux qualifiés et la réduction des GES.

Il existe à ce jour peu de recherches sur les impacts économiques et environnementaux de la mise en place d'une telle stratégie de circularité. De plus, l'économie de fonctionnalité est un modèle d'affaires encore peu développé au Québec.

Le présent projet s'intéresse spécifiquement à la mise en place d'une économie de fonctionnalité dans les opérations énergétiques d'un bâtiment. Il a comme objectif d'identifier les bénéfices économiques et environnementaux de la mise en place d'une économie de fonctionnalité en lien avec la consommation énergétique d'un bâtiment.

Objectifs

- Documenter des cas réels en économie de la fonctionnalité (bâtiments ÉTS et Ville de Montréal);
- Identifier les bénéfices économiques et environnementaux de la mise en place d'une économie de fonctionnalité en lien avec la consommation énergétique d'un bâtiment;
- Démontrer la pertinence du modèle sur le plan économique et environnemental;
- Constituer ainsi un argumentaire en faveur de cette stratégie de circularité.

Livrables

- Revue de littérature;
- Grille d'analyse de l'économie de la fonctionnalité;
- Feuillet sur l'application de l'économie de la fonctionnalité;
- Rapport de recherche : méthodologie, deux études de cas.

Être raccordé à un réseau urbain de boucles énergétiques est un choix environnemental et économique plus judicieux que d'investir dans des équipements locaux, soulignant ainsi les avantages indéniables de l'économie de fonctionnalité.

Résultats clés

Le raccordement à un réseau urbain de boucles énergétiques amène une réduction de la consommation d'énergie, des émissions de GES et des risques environnementaux.

Il entraîne également une réduction plus ou moins significative des coûts associés aux infrastructures et à la consommation énergétique selon le scénario analysé.

Plusieurs aspects stratégiques plaident également en faveur d'un raccordement à un réseau urbain (résilience, fiabilité, tranquillité d'esprit, collaborations, etc.).

Enseignements

En plus des avantages environnementaux et économiques directs, l'économie de fonctionnalité amène plusieurs avantages stratégiques importants.

Le type de modèle d'affaires associé à l'économie de fonctionnalité a potentiellement un impact sur le partage des gains économiques entre les différentes parties prenantes.

L'économie de fonctionnalité est un concept dont la définition nécessite d'être clarifiée afin de faciliter sa compréhension et son application.

Pistes à explorer

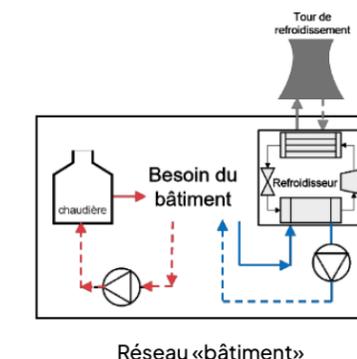
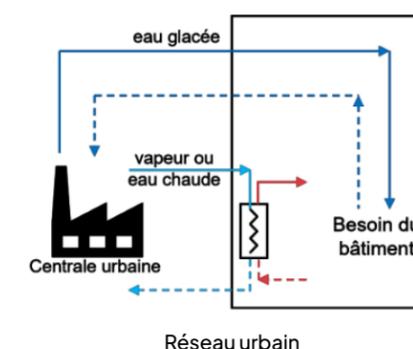
Évaluer l'impact du modèle d'affaires associé à l'économie de fonctionnalité sur le partage de la valeur entre les différentes parties prenantes

Élargir l'analyse aux impacts sociaux potentiels

Démontrer le potentiel d'application de l'économie de fonctionnalité à d'autres usages associés aux bâtiments (ex: ascenseurs, équipements de sécurité, etc.)

« L'économie de fonctionnalité est une stratégie porteuse dans le contexte de la gestion énergétique des bâtiments, amenant des bénéfices environnementaux et économiques, en plus d'avantages stratégiques indéniables. »

– Marc Journeault, Université Laval



< Schémas de principe du réseau de chaleur

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Approvisionnement responsable
- Optimisation des opérations
- Don et revente
- Recyclage et compostage

PUBLICS CIBLES

- Scientifique/académique
- Donneur.euse d'ouvrage
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Entrepreneur.e

PORTEUR.S DU PROJET

ÉTS : Tasseda Boukherroub (prof.), Audrey Nganmi Tchakoutio (étudiante à la maîtrise), Félix Veillette (étudiant à la maîtrise)

Régie intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie (RITMRG) : Nathalie Drapeau

PARTENAIRES TECHNIQUES

RECYC-QUÉBEC : Experte technique, Hélène Gervais

CONTACT

Nathalie Drapeau
n.drapeau@ritmrg.com

Tasseda Boukherroub
tasseda.boukherroub@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Mai 2022 - Déc 2023

Optimisation de la logistique du réemploi des matériaux issus de la déconstruction

Description

Ce projet s'intéresse à l'optimisation de la logistique du réemploi des matériaux issus de la déconstruction / rénovation (MD) pour une meilleure valorisation de ceux-ci dans une logique d'économie circulaire. Il s'agit plus précisément d'étudier la faisabilité économique et logistique d'un tel projet. Le processus actuel dans la région de la Gaspésie a été analysé et un nouveau processus optimisé a été proposé pour la Gaspésie et peut être généralisé au reste du Québec.

Pour opérationnaliser ce nouveau processus, un modèle d'aide à la décision générique est en cours de développement pour déterminer la configuration optimale de la chaîne logistique des MD et optimiser les flux de produits entre les différents nœuds de celle-ci.

Une analyse poussée permet d'identifier les conditions de rentabilité économique tout en quantifiant (ou en optimisant) l'impact environnemental et les retombées socio-économiques.

Objectifs

- Revue de littérature sur les modèles d'affaires, les processus logistiques et les bonnes pratiques de réemploi des MD en Amérique du Nord et ailleurs dans le monde;
- Cartographie des processus actuels, identification de pistes d'amélioration et cartographie d'un processus commun « optimisé » et « harmonisé » à mettre en place;
- Optimisation de la chaîne logistique des MD pour en assurer la rentabilité économique et quantifier (voire optimiser) ses impacts environnementaux et socio-économiques.

Livrables

- Boîte à outils pour mener un projet de déconstruction;
- Cartographie d'un processus optimisé de déconstruction;
- Rapport de maîtrise;
- Rapport de projet présentant les opérations réalisées et l'ensemble des outils disponibles;
- Trois articles scientifiques.

La déconstruction menant au réemploi, assortie d'un processus bien réfléchi et bien optimisé, prolonge la durée de vie des ressources et génère des retombées positives sur le territoire.

Résultats clés

70 % de matières dirigées au réemploi (135 tonnes de matières premières économisées), 14 % à la valorisation et 16 % à l'enfouissement.

Un coût équivalent à la démolition.

Un outil d'aide à la décision en cours d'élaboration.

Un processus de déconstruction optimisé établi.

Enseignements

L'engagement des donneur.euse.s d'ouvrage en amont permet de modifier l'approche.

Cartographier le processus a permis d'identifier les enjeux et de proposer des solutions pour l'améliorer.

L'approche ouverte et collaborative (méthode DMAIC) incite les parties prenantes à s'impliquer et à contribuer à l'amélioration du processus.

L'entrepreneur.e doit être associé au projet et formé adéquatement sur la gestion des matières.

Pistes à explorer

De nouvelles règles d'appels d'offres pour prioriser l'approche déconstruction

Développement d'un outil en cours pour permettre d'optimiser les opérations de déconstruction et de transport

Utilisation de la boîte à outils par d'autres entités au Québec et réalisation d'un projet de déconstruction avec un privé

Des outils de formation pour les entrepreneur.e.s

Recherche ● ● ● ● ●

Terrain ● ● ● ● ●



«Ce projet a permis de faire une véritable démonstration qu'il était possible d'avoir une approche plus environnementale et sociale sans impacts négatifs [...] économique[s]. À titre de donneur.euse.s d'ouvrages, on [doit] encourager des pratiques plus durables. Fini le 'on achète, on utilise et on jette'.»

- Gino Cyr, Maire de Grande-Rivière

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Approvisionnement responsable
- Optimisation des opérations
- Don et revente
- Reconditionnement

PUBLICS CIBLES

- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Entrepreneur.e
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique

PORTEUR.S DU PROJET

Architecture sans frontières Québec (ASFQ): Caroline Thomasset-Laperrière

ÉTS: Amin Chaabane (prof.), Mustapha Ouhimmou (prof.), Armin Jabbarzadeh (prof.), Louis Garban (étudiant à la maîtrise)

PARTENAIRES TECHNIQUES

DG Technologies: Vincent de Grandpré

CONTACT

Amin Chaabane
Amin.Chaabane@etsmtl.ca

Mustapha Ouhimmou
Mustapha.Ouhimmou@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Mai 2022 - Déc 2023

Optimisation de la logistique interne pour la commercialisation des matériaux de construction usagés dans un centre de réemploi à Montréal

Description

Le réemploi représente l'une des meilleures solutions pour prolonger le cycle de vie des matériaux de la construction, pour sauver de l'enfouissement des composantes patrimoniales et redistribuer des ressources encore utiles à ceux qui en ont besoin. À travers l'aménagement d'un nouvel entrepôt destiné à la vente, l'optimisation des flux et des processus de réutilisation et de reconditionnement des équipements et des matériaux de construction est étudiée en profondeur. L'étude de terrain proposée par notre équipe permet de démystifier, de restructurer les étapes de cette chaîne logistique inverse et de proposer des solutions logistiques, d'entreposage et de stockage optimales pour assurer la rentabilité et la pérennité des opérations. Nous souhaitons faire la preuve de concept qu'avec un accompagnement adéquat, un centre de réemploi peut devenir aussi performant économiquement qu'un centre de matériaux neufs, avec en bonus, un bilan environnemental et social bien meilleur de ses activités !

Objectifs

- Proposer une cartographie des processus de flux logistiques d'un entrepôt de matériaux de réemploi;
- Générer des scénarios d'aménagement et sélectionner le meilleur aménagement à implanter;
- Produire et diffuser des contenus pédagogiques à l'intention des quincailleries du réemploi et des centres de matériaux de construction usagés.

Livrables

- Guide de recommandations pour la gestion des flux des quincailleries du réemploi;
- Rapport de recherche : aménagement détaillé de l'entrepôt avec une analyse de performance et réflexion sur les indicateurs à mettre en place.

Le projet a permis de démystifier, de restructurer les étapes de cette chaîne logistique inverse et de proposer des solutions logistiques d'entreposage et de stockage optimales.

Résultats clés

Scénarios d'aménagements.

Processus de gestion des données.

Logistique inverse et prévision des retours produits.

Positionnement des produits.

Mise en place d'indicateurs de performance.

Gestion de changement dans les processus.

Enseignements

Le positionnement des produits dans un entrepôt passe par l'exploitation optimale de l'espace et de façon sécuritaire.

La gestion du changement est un axe fondamental en innovation pour réussir à modifier les pratiques préexistantes dans le secteur de la construction.

La mise en place d'indicateurs de performance clés (KPI) pour suivre les performances du centre de réemploi de matériaux de construction permet l'identification rapide des problèmes.

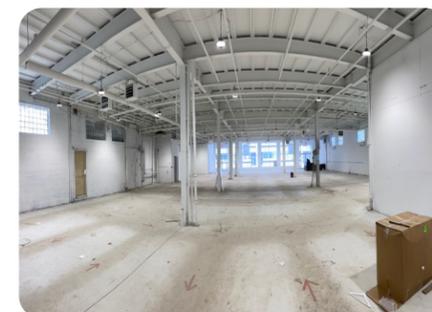
L'optimisation de la logistique inverse repose sur la qualité des données.

Pistes à explorer

Analyse complète en amont, impliquant la gestion de l'approvisionnement et les relations entre les chantiers et les centres de réemploi des matériaux

Un projet en économie circulaire axé sur la mise en place de ces KPI environnementaux pourrait bénéficier à l'ensemble du domaine

Des outils plus performants, tels que des processus automatisés et la numérisation de certaines opérations, notamment l'implémentation de WMS pour la gestion des stocks ou de TMS pour la gestion de l'approvisionnement



« Démystifier et restructurer les étapes de la chaîne logistique inverse de récupération et la revente des matériaux de construction est un vrai défi. »

- Caroline Thomasset-Laperrière, Architecture Sans Frontières Québec (ASFQ)

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Entretien et réparation
- Optimisation des opérations

PUBLICS CIBLES

- Décideur.euse
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique
- Donneur.euse d'ouvrage
- Entrepreneur.e

PORTEUR.S DU PROJET

Université Laval : François Dufaux (prof.), Laurent Gagné et Pierre-Olivier Bureau-Alarie (étudiants à la maîtrise) avec un.e étudiant.e

Entremise : Philemon Gravel, Francis T. Durocher, Marianne Lemieux-Arid, Pier-Luc Lussier

PARTENAIRES TECHNIQUES

Ville de Trois-Rivières : Elisabeth Quesy

AUTRE PARTENAIRE FINANCIER

Ville de Trois-Rivières

CONTACT

Laurent Gagné
laurent.gagne.2@ulaval.ca

DURÉE DU PROJET

Mars 2023 - Déc 2023

Comment baliser le potentiel de réemploi des bâtiments et de l'augmentation de leur durée de vie à l'échelle municipale ?

Description

Le domaine de la [dé]construction représente une part substantielle des émissions de GES, de la consommation d'énergie et de la production de déchets à l'échelle mondiale. Par conséquent, prolonger la durée de vie de bâtiments existants constitue une optimisation des ressources significative. Cependant, pour des questions de qualité des bâtiments et/ou de contraintes réglementaires, ces opérations sont souvent difficiles à mettre en œuvre.

L'analyse au niveau municipal des informations rassemblées dans les permis de construction et de démolition permet d'identifier la part et la nature de la rénovation des bâtiments. Quelle est la stratégie immobilière face à la construction neuve? Comment identifier et questionner les conditions favorables à la prolongation de la durée de vie, du réemploi ou de la destruction des bâtiments ?

Une première expérience, qu'on souhaite reproductible, est menée sur le territoire témoin de Trois-Rivières.

Objectifs

- Cerner les modalités du processus d'occupation, de rénovation et de transformation du bâti existant;
- Illustrer ces modalités à travers la présentation d'études de cas représentatifs;
- Développer une trousse à outils concrets et opérationnels résultante de l'étude de cas à Trois-Rivières.

Livrables

- Rapport de recherche : cadrage, méthodologie, matrice des enjeux et 19 cas d'études;
- Guide de recommandations pour faciliter le réemploi de bâtiments existants à destination des municipalités;
- Enregistrement d'une conférence d'Entremise pour présenter le guide.

Recherche ● ● ● ● ●

Terrain ● ● ● ● ●

C'est la connaissance fine des logiques des opérations de rénovation qui permettra de développer des politiques industrielles et d'aménagement favorisant la prolongation de la durée de vie du patrimoine bâti.

Résultats clés

82 % des opérations observées dans le centre-ville de Trois-Rivières concernent la rénovation partielle ou mineure du bâti résidentiel.

77 % des opérations ont des coûts estimés inférieurs à 50 000\$.

Les opérations plus importantes sur des équipements institutionnels ou municipaux adoptent des logiques de transformations plus lourdes incluant des réaménagements, des agrandissements et de la démolition sélective.

Les professionnels sont peu présents dans ces opérations.

Enseignements

L'évolution du patrimoine bâti n'est pas observable dans les données brutes transmises par les Services d'urbanisme de la Ville de Trois-Rivières.

La Ville se préoccupe des processus administratifs relatifs aux demandes d'autorisation de travaux et pas forcément de la qualité des opérations réalisées au final.

6 enjeux participent à la réalisation d'une opération sur l'existant : la rentabilité, le réglementaire, la politique, les valeurs, les savoirs et les besoins.

C'est l'équilibre entre ces enjeux, propre à chaque opération, qui en assure la qualité.

Pistes à explorer

Quelles sont les logiques et les interactions entre ces différents enjeux ?

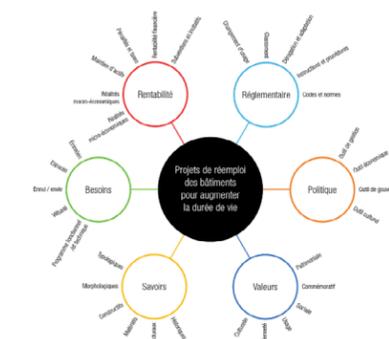
Quelle est la part de l'analyse du cycle de vie des bâtiments (ACV) dans cette évaluation des interactions entre ces enjeux ?

Comment les différents acteurs influencent-ils ces enjeux ?

«Les principes macro-économiques de l'économie circulaire se réalisent concrètement par une variété de projets modestes et une multitude d'acteurs qui exigent une connaissance fine du milieu bâti à développer et à partager.»

– François Dufaux, Université Laval

< Carte du territoire d'étude et année de construction



< Exemple des relations entre les enjeux pour une opération donnée

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Approvisionnement responsable
- Optimisation des opérations
- Entretien et réparation

PUBLICS CIBLES

- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Entrepreneur.e
- Ingénieur.e/architecte

PORTEUR.S DU PROJET

Alexandre Landry Architecte :
Alexandre Landry

UdeM : Bechara Helal, (prof.) avec étudiant.e.s

PARTENAIRES TECHNIQUES

Atelier ¼ Fort : Conception en architecture et recherche, Francis Rollin

Construction ¼ Fort : Construction et recherche, Éloi Ménard

MLBA : Collaboration en architecture, Marie-Laure Blaise

RÉCO : Organisme partenaire, Ève Champagne

CONTACT

Alexandre Landry
contact@diaporama.info

Bechara Helal
bechara.helal@umontreal.ca

DURÉE DU PROJET

Juin 2022 - Nov 2023

Duplex circulaire

Description

Duplex circulaire est un projet de rénovation résidentielle en contexte urbain à Montréal. La multiplication des chantiers dans la métropole ébranle l'environnement dans cette ville où les besoins changeants se mêlent à une population vieillissante. La commande est similaire à plusieurs autres projets : réaménager un duplex pour répondre à une nouvelle manière de vivre.

Le projet s'appuie sur différents objectifs de la construction circulaire dans un cadre collaboratif qui vise la création de nouvelles connaissances et d'un changement des pratiques en architecture et en construction. L'objectif est de concevoir un modèle de rénovation à partir d'un projet conventionnel, ayant un potentiel de répliquabilité pouvant créer un impact social et environnemental positif par l'architecture.

Objectifs

- Expérimenter dans le cadre d'un projet typique de rénovation résidentielle un mode de construction circulaire;
- Identifier et mesurer les obstacles et opportunités à l'adoption de ce type de pratique par les professionnel.le.s;
- Documenter et diffuser les apprentissages issus d'un processus de cocréation entre des expert.e.s du secteur (outils analytiques; stratégies opératoires; systèmes techniques);
- Créer un projet qui contribue à défaire la perception populaire qu'une architecture issue du recyclage est de moindre qualité.

Livrables

- Rapport de recherche : étapes du projet, liste des stratégies opératoires établies, enjeux rencontrés;
- Dossier définitif en architecture.

La rénovation circulaire de bâti existant peut se déployer à l'aide de processus de réalisation et de stratégies d'intervention spécifiques, mais doit composer avec des enjeux essentiels: exigences du client, gestion de l'inconnu, niveau de numérisation du domaine, potentiel des chaînes d'approvisionnement circulaires.

Résultats clés

Expérimentation d'un mode de réalisation suivant un processus de conception intégrée.

Élaboration d'une liste de principes/stratégies d'économie circulaire applicables.

Identification des éléments et enjeux favorisant ou freinant la complétion d'une rénovation de bâti existant dans une perspective d'économie circulaire.

Enseignements

La sensibilisation du décideur principal qu'est le client aux enjeux de l'économie circulaire est essentielle, étant donné le rôle important du budget (limité) dans la prise de décision.

Le processus de conception intégrée est idéal car il permet de mobiliser l'ensemble des acteur.rice.s dès le début et d'éviter des transferts d'information problématiques à cause du niveau d'inconnu à gérer.

Limiter les interventions sur l'existant à un éventail des stratégies opératoires (refus de démolir, distinction dans les couches du bâtiment, découpage sélectif, insertions variées et précises) permet d'assurer une circularité au résultat final.

Le recours aux chaînes d'approvisionnement circulaires dès le début du processus permet de proposer des interventions qui tiennent compte de la disponibilité des matériaux et systèmes.

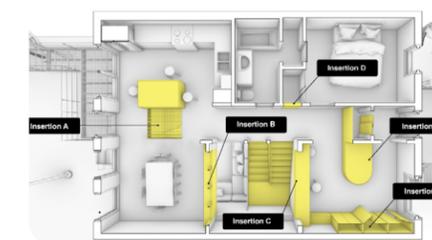
Pistes à explorer

Identifier des formes de financement pour accompagner la rénovation circulaire

Réfléchir à l'attribution d'une valeur pour des matériaux récupérés (garantie) pour faciliter leur intégration dans de nouveaux contextes

Sensibiliser les architectes afin que les chaînes d'approvisionnement circulaires deviennent des ressources spontanées

Réfléchir à des méthodes d'évaluation de prise de décision moins axées sur les nouvelles technologies



« La circularité transforme notre métier : on passe de 'la forme suit la fonction' à 'la forme suit la disponibilité'. »

– Alexandre Landry, architecte

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ



Valorisation



Recyclage et compostage

PUBLICS CIBLES

- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Décideur.euse
- Entrepreneur.e
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e

PORTEUR.S DU PROJET

Cain Lamarre : Me Karine Boies, Me Dominique Delisle, Me Roxanne Tremblay

PARTENAIRES TECHNIQUES

MELCCFP : 3 expertes techniques, Gaëlle Triffault-Bouchet, Martine Lanoie, Mélanie Plourde

ENAP : Fanny Tremblay-Racicot

Valorisation Bernardin : Gilles Bernardin

ABQ : Luc Bédard

CONTACT

Me Karine Boies
karine.boies@cainlamarre.ca

DURÉE DU PROJET

Fév 2022 - Déc 2022

Recherche



Terrain



Une réforme législative afin de doter le Québec d'un cadre réglementaire favorisant le réemploi et la valorisation des résidus de CRD

Description

Au Québec, le secteur de la construction, rénovation et démolition de bâtiments a produit plus de 3.5 M tonnes de résidus en 2021. La législation provinciale considère les résidus de la construction comme étant de la matière résiduelle, alors que certains matériaux pourraient être remis en circulation à la fin de leur vie utile.

Le présent projet vise à proposer au gouvernement du Québec des nouveaux incitatifs et des nouvelles normes réglementaires environnementales en application du Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (RLRQ, r. 17.1), notamment au sujet de la matière résiduelle. Cette réforme législative proposée vise à faciliter la remise en circulation des matériaux de construction, rénovation et déconstruction, à toutes les étapes de leur cycle de vie, et ce, tout en préservant la qualité de l'environnement.

Objectifs

- Proposer au gouvernement du Québec des recommandations de nouveaux incitatifs et de nouvelles normes réglementaires afin de modifier le cadre juridique environnemental applicable pour le réemploi et la valorisation des matériaux de construction, en se basant sur des exemples réels pour lesquels les normes suggérées auraient permis ou favorisé la circularité des matériaux.

Livrables

- Rapport de recherche : méthodologie, analyse du cadre juridique provincial (freins et leviers), recommandations;
- Présentation synthétique des résultats.

Il faut optimiser le processus administratif existant entourant l'analyse et la délivrance des autorisations ministérielles pour favoriser la réalisation d'activités de valorisation des matériaux de CRD au Québec dans le cadre législatif actuel.

Résultats clés

Créer une équipe d'analystes pluridisciplinaires et dédié.e.s au sein du MELCCFP pour favoriser une vision cohérente de la circularité dans l'analyse et la délivrance des demandes d'autorisation ministérielle en lien avec les activités de valorisation.

Considérer le cycle de vie de la matière résiduelle lors de l'analyse des demandes d'autorisation ministérielle.

Prévoir la responsabilité élargie des producteurs de matériaux de CRD.

Enseignements

La volonté des acteur.rice.s de favoriser la valorisation des résidus de CRD est présente sur le terrain.

Il existe des outils administratifs qui peuvent favoriser la valorisation des matériaux de CRD au Québec dont la déclaration de conformité.

La responsabilité élargie des producteurs est un puissant levier pour favoriser la valorisation des matériaux de CRD.

Pistes à explorer

Modifier la définition législative de matière résiduelle, en y ajoutant des critères précis

Augmenter graduellement le coût de l'enfouissement

Intégrer un cadre légal complet imposant de meilleures pratiques de gestion de matériaux de CRD en amont à tous projets

« La législation, lorsqu'elle s'adapte au contexte particulier des activités de valorisation de CRD, est un puissant levier pour favoriser l'économie circulaire au Québec. »

– Me Karine Boies, Cain Lamarre

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Don et revente
- Reconditionnement
- Recyclage et compostage
- Valorisation

PUBLICS CIBLES

- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Donneur.euse d'ouvrage
- Entrepreneur.e
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Décideur.euse

PORTEUR.S.E.S DU PROJET

Transport Desourdy : Anne Joncas

HEC : Emmanuel Raufflet (prof.),
Marie-Dominique Côté (étudiante à la maîtrise)

ÉTS : Mathias Glauz (prof.)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Ville de Bromont

MRC Brome-Missisquoi

Entreprises participantes
au projet pilote

CONTACT

Louis Désourdy
ld@groupepedesourdy.com

DURÉE DU PROJET

Avril 2022 - Déc 2022

Analyse de l'impact des initiatives d'encadrement du tri à la source des résidus de CRD sur différents chantiers de la ville de Bromont

Description

En raison de l'absence de ressources pour le tri ou la récupération des résidus de CRD dans la MRC Brome-Missisquoi, presque l'entièreté des résidus de CRD issus du bâtiment dans la région est acheminée directement vers les centres d'enfouissement. Qualifiant ainsi la situation d'alarmante et dans le but d'atteindre les cibles de valorisation fixées par la politique québécoise de gestion des matières résiduelles, Transport Désourdy Inc. a mis sur pied un projet pilote de tri à la source des résidus de construction, rénovation et démolition (CRD). Le rôle du CERIEC dans le cadre de ce projet pilote est d'assurer l'encadrement du projet de recherche dans le but de maximiser les retombées environnementales de cette initiative d'économie circulaire.

L'analyse de l'impact des initiatives d'encadrement mises en place sur l'adhésion des travailleur.euse.s et la qualité du tri effectué pour différents types de chantiers sur le territoire de la ville de Bromont permet de documenter la faisabilité et la rentabilité environnementale de cette initiative, dans le but de rendre possible la reproductivité du modèle vers d'autres municipalités ou régions.

Objectifs

- Fournir aux travailleur.euse.s sur les chantiers la formation, les outils et les équipements pertinents et adaptés;
- Évaluer l'efficacité des mesures mises en place sur la qualité du tri et le potentiel de récupération des matières;
- Documenter l'efficacité et la faisabilité d'implanter un système de collecte sélective municipale sur les chantiers de construction, rénovation et démolition;
- Proposer des recommandations en matière de sensibilisation, formation, de choix d'équipements et de procédures de tri.

Livrables

- Rapport du projet : outils de collecte, information sur les équipements et outils utilisés, recommandations;
- Vidéo de présentation d'Écotri;
- Infographie présentant les données principales et bénéfices environnementaux.

Recherche ● ● ● ● ●

Terrain ● ● ● ● ●

Le tri à la source des résidus de CRD sur chantier est possible, et l'adhésion des travailleur.euse.s est grandement facilitée par un service clés en main.

Résultats clés

14 entreprises participantes sur 29 chantiers.

Réduction des CRD envoyés à l'enfouissement de 75 % ; de 80 % pour les chantiers de constructions neuves.

Réduction de 24 % des émissions de GES grâce à l'effort de récupération.

Contamination des matériaux réduite grâce à la collecte sélective municipale.

Enseignements : facteurs de succès

Des entrepreneur.e.s audacieux. ses qui ont accepté de tenter l'expérience sur leurs chantiers.

Des partenaires recycleurs volontaires.

Un service clés en main incluant équipements et signalétique adaptés et faciles d'accès.

Un soutien continu aux participant.e.s : formation, ligne d'appel, visites de chantier, procédures.

Pistes à explorer

Pérennisation du service de tri à la source au sein de Transport Désourdy

Projet pilote de recyclage du gypse avec CertainTeed Canada

Opportunité de développer un outil pour l'ensemble des territoires du QC

« Nous sommes vraiment fiers d'avoir démontré qu'il existe une solution simple qui permettrait d'atteindre rapidement les objectifs provinciaux de réduction de l'enfouissement des CRD. »

– Anne Joncas, Groupe Desourdy



STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Valorisation
- Reconditionnement
- Recyclage et compostage

PUBLICS CIBLES

- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Donneur.euse d'ouvrage
- Décideur.euse
- Entrepreneur.e
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Scientifique/académique

PORTEUR.S DU PROJET

ÉTS : Mathias Glaus (prof.), Maël Lahmar et Domitille Belz (étudiants à la maîtrise)

Synergie Économique Laurentides : Anne Samson, Florence Houle et Maël Lahmar

PARTENAIRES TECHNIQUES

Interaction au travail : Terrain d'expérimentation, Martin Dubois

Recyclage Boreaxe : Terrain d'expérimentation, Christine Brodeur

CONTACT

Mathias Glaus
mathias.glaus@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Fév 2022 - Déc 2023

- Recherche ● ● ● ● ●
- Terrain ● ● ● ● ●

Mise en place d'une plateforme de démantèlement des portes et fenêtres (P&F) issues des étapes de déconstruction en vue de leur valorisation

Description

Ce projet s'inscrit dans une volonté de déployer à l'échelle réelle une plateforme de démantèlement des portes et fenêtres (P&F) au Québec permettant de mobiliser des parties prenantes locales le long de la chaîne de valorisation. Il répond à une volonté de validation de la faisabilité technico-économique d'une telle filière de circularisation des produits, composantes ou matériaux issus des P&F retirées de bâtiments en fin de vie afin de minimiser les quantités de matière envoyées à l'enfouissement. La démarche s'appuie sur l'élaboration de scénarios potentiels à partir des retours d'expériences issus de la littérature, et des connaissances des partenaires des différents milieux d'implantation. Le suivi du déploiement et de la mise en opération des différentes plateformes permet de documenter les différents processus de mise en œuvre, de réaliser une analyse de la performance des étapes de démantèlement et de diffuser les connaissances et expériences acquises à d'autres territoires et d'autres secteurs.

Objectifs

- Caractériser les scénarios possibles et identifier les paramètres d'une filière de démantèlement des P&F pour chaque territoire à l'étude;
- Documenter les étapes de déploiement des différentes plateformes et évaluer leur performance opérationnelle;
- Réaliser une revue critique des différentes études de cas et diffuser les apprentissages auprès des acteur.rice.s concerné.e.s.

Livrables

- Rapport de projet : estimations du gisement, étapes et résultats, recommandations sur la mise en œuvre;
- Infographie détaillant le processus;
- Deux rapports de maîtrise;
- Présentation synthétique des résultats.

La faisabilité technique de la mise en place d'une plateforme de démantèlement a été démontrée, mais les opérations ne sont pas rentables en l'état.

Résultats clés

Deux sites pilotes ont été testés.

1143 unités ont pu être démantelées - 10 700 pi² de surface équivalente démantelée.

14.7 tonnes de matière ont été recyclées ou valorisées.

Un regroupement industriel sondé.

Une personne peut démanteler 3 unités par heure, soit 27 pi² par heure.

Réduction des matériaux envoyés à l'enfouissement de 85 %.

Enseignements

L'écoconception des portes et fenêtres pourrait faciliter le démantèlement.

Il est nécessaire de trouver un compromis entre précision du démantèlement, conditions minimales admissibles pour le recyclage, et rapidité d'exécution.

La plus-value effectuée grâce à la revente des matériaux est trop faible pour compenser les coûts d'opération de la plateforme.

La mise en place d'une filière est conditionnée par le contexte local de recyclage.

Pistes à explorer

Réemploi des matériaux de construction

Analyser la REP et les nouvelles initiatives comme Recyfe (France)

Identifier et mettre en œuvre des leviers vers la rentabilisation de la filière

« Le démantèlement des portes et fenêtres a permis de sensibiliser de nombreuses parties prenantes de secteurs différents : aussi bien les assurances, que les employé.e.s de chantier, en passant par les producteur.rice.s. »

- Maël Lahmar, Synergie Économique Laurentides



STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Valorisation
- Reconditionnement
- Recyclage et compostage
- Don et revente

PUBLICS CIBLES

- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Donneur.euse d'ouvrage
- Décideur.euse
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Scientifique/académique
- Entrepreneur.e

PORTEUR.S DU PROJET

HEC : Emmanuel Raufflet (prof.), Augustin Fanier (étudiant à la maîtrise).

ÉTS : Mathias Glaus (prof.)

Hydro-Québec : Karine Brisson, Lucie Taliana

AUTRE PARTENAIRE FINANCIER

Hydro-Québec

CONTACT

Karine Brisson
Brisson.karine@hydroquebec.com

DURÉE DU PROJET

Fév 2023 - Août 2023

Recherche ● ● ● ● ●

Terrain ● ● ● ● ●

Analyse du processus de revalorisation des matériaux dans le cadre de la rénovation du siège social d'Hydro-Québec et recommandations d'optimisation

Description

La rénovation du siège social d'Hydro-Québec constitue une opportunité d'évaluer le potentiel d'économie circulaire des différents matériaux lors de la rénovation intérieure des immeubles à bureaux au Québec. Il est primordial de documenter la démarche et de quantifier les différents flux de matériaux générés par les travaux dans le but d'évaluer le niveau de circularité du projet et de viser son optimisation dans les projets à venir.

Dans le cadre du projet, les tuiles de plafond non standardisées, les laines isolantes et le gypse résiduel font partie des matériaux qui semblent être voués à l'enfouissement. Un bilan sur le réemploi, la réutilisation et le recyclage de ces matériaux au Québec permet de faire ressortir des barrières à leur réintroduction dans l'une des différentes étapes de leur cycle de vie. Un balisage plus large des solutions potentielles permettra de cibler des opportunités de recherche et de développement au Québec.

La démarche de recherche et de documentation s'inscrit dans le mouvement d'émergence et de planification de la stratégie d'économie circulaire d'Hydro-Québec.

Objectifs

- Avoir un outil permettant de recenser les différents flux de matières dans le cadre du projet de rénovation pour calculer le taux de circularité;
- Mettre en évidence les opportunités et les barrières liées à la réutilisation ou au recyclage des matériaux ciblés;
- Émettre des recommandations visant à identifier des opportunités au Québec.

Livrables

- Outils de recensement des flux de matières;
- Analyse du processus de revalorisation des matériaux et recommandations d'optimisation.

L'outil de recensement est un modèle à adapter en fonction de vos besoins. Si vous devez disposer d'un des trois matériaux étudiés dans le cadre du projet, consultez le rapport pour des pistes alternatives à l'enfouissement.

L'identification des gisements sur le chantier est essentielle pour baliser les opportunités de réemploi et de recyclage de ces matériaux.

Résultats clés

L'outil de classement des flux de matière permet aux donneur.euse.s d'ouvrage d'identifier les gisements et ultimement de mesurer et quantifier les flux sortants de matières résiduelles générées sur les chantiers.

Pour une comparaison réaliste des coûts liés au réemploi, le calcul du coût total lié à l'enfouissement des matières doit prendre en compte les éléments suivants : coûts de démantèlement (main-d'œuvre), coûts de transport, coûts d'enfouissement, perte de la valeur que représente cette matière pour la société si elle était revalorisée, coûts environnementaux.

Le développement de filière de recyclage ou de réemploi pour la laine de verre, le gypse et les tuiles acoustiques est une opportunité pour le Québec.

Enseignements

Mesurer les flux de matières résiduelles en chantiers aujourd'hui afin d'améliorer les actions de demain.

Innover à réemployer nos matières résiduelles en s'inspirant d'exemples étrangers pertinents, notamment pour la laine de verre et des tuiles acoustiques qui sont recyclées en France.

Sans l'augmentation des coûts d'enfouissement, l'émergence de nouvelles solutions de revalorisation tarderont à se développer.

Pistes à explorer

Mesurer les flux de matières résiduelles dans les chantiers

Tester le réemploi sur les plateformes de revente et avec les synergies

Opportunité de mener des expérimentations dans les années à venir



« Le développement de filières de réemploi et de recyclage pourrait être bénéfique sur le plan économique en permettant de maintenir la valeur d'une ressource générée sur un chantier de rénovation. »

—Augustin Fanier, Hydro-Québec

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Approvisionnement responsable
- Ecoconception
- Recyclage et compostage

PUBLICS CIBLES

- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique
- Donneur.euse d'ouvrage
- Décideur.euse
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e

PORTEUR.S.E.S DU PROJET

ÉTS: Jean-Claude Carret (prof.), Alan Carter (prof.), Michel Vaillancourt (prof.), 2 étudiants à la maîtrise

PARTENAIRES TECHNIQUES

Régie intermunicipale de traitement des matières résiduelles de la Gaspésie (RITMRG): Fournisseur du BAPC, Nathalie Drapeau

Groupe Bauval : planche d'essai, Kevin Bilodeau

CONTACT

Jean-Claude Carret
Jean-claude.carret@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Sep 2022 - Nov 2023

Recherche ●●●●●

Terrain ●●●●●

Valorisation du bardeau d'asphalte postconsommation (BAPC) pour les chaussées non revêtues

Description

Le bardeau d'asphalte est un rejet provenant de la démolition ou de la réhabilitation des bâtiments. Le bardeau d'asphalte postconsommation (BAPC) est peu valorisé au Québec. On estime qu'environ 250 000 tonnes de BAPC sont produites au Québec chaque année. Selon le MTQ, il peut être utilisé jusqu'à 5 % massique dans certains enrobés bitumineux (EB). Sinon il est utilisé dans la valorisation énergétique ou disposé dans les lieux techniques d'enfouissement. Il est particulièrement difficile à valoriser en région.

Dans le cadre de ce projet, il est proposé de réutiliser le BAPC en tant que matériau de recouvrement des chaussées non revêtues qui sont plus difficiles à entretenir. Ce revêtement permet une imperméabilisation de la surface de la chaussée limitant les infiltrations d'eau et il servira aussi d'abats poussière. Il contribue à diminuer les défauts de surface tels que les nids de poules et la planche à laver, augmentant ainsi la sécurité et le confort des usagers.

Objectifs

- Formuler un matériau de micro surfacage pour les chaussées non revêtues à faible trafic à partir de BAPC reconditionnés;
- Valider la pertinence de l'approche proposée à l'aide d'une analyse de cycle de vie (ACV);
- Évaluer la quantité de GES évités;
- Développer des guides pour favoriser l'implantation de la technologie.

Livrables

- Rapport du projet : méthodologie, principaux résultats, analyse critique sur la situation actuelle du BAPC;
- 2 rapports de maîtrise incluant les résultats détaillés de formulation du matériau;
- Présentation incluant les données sur le gisement de BAPC et résultats principaux.

La valorisation de bardeaux d'asphalte postconsommation (BAPC) dans les chaussées est possible, mais le contexte réglementaire et économique entrave cette filière de circularité.

Résultats clés

La partie fine du BAPC peut être incorporée dans des mélanges d'enrobés jusqu'à une teneur de 10 %.

L'utilisation de BAPC permet de réduire la quantité de bitume neuf à utiliser.

Un mélange avec 10 % de BAPC a été fabriqué en usine puis posé en conditions réelles pour valider les résultats des essais de laboratoire.

Enseignements

La valorisation du BAPC dans les matériaux de chaussée est possible.

La chaîne de valeur du BAPC est complexe et implique de nombreuses parties prenantes dont les intérêts sont divergents.

La réglementation provinciale n'incite pas l'industrie des chaussées à valoriser le BAPC.

Pistes à explorer

Créer un groupe de travail impliquant les différentes parties prenantes de la chaîne de valeur du BAPC

Approfondir les études en laboratoire

Proposer des modifications de la réglementation pour inciter les acteurs à mieux structurer la chaîne de valeur du BAPC

« L'utilisation systématique de 3 à 5 % de BAPC dans les 6,5 millions de tonnes d'enrobés produites annuellement au Québec permettrait de valoriser tout le BAPC généré en plus d'une économie d'environ 10,000 tonnes de bitume. »

- Jean-Claude Carret, École de technologie supérieure



STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ

- Approvisionnement responsable
- Écoconception
- Recyclage et compostage

PUBLICS CIBLES

- Donneur.euse d'ouvrage
- Décideur.euse
- Entrepreneur.e
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique

PORTEUR.S DU PROJET

École de Technologie Supérieure :
Éric Lachance-Tremblay, Diego Ramirez Cardona & Michel Vaillancourt (prof.)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Municipalité de Saint-Hippolyte:
Mathieu Meunier, ing., Ph. D.

AUTRE PARTENAIRE FINANCIER

Municipalité de Saint-Hippolyte

CONTACT

Éric Lachance-Tremblay
eric.lachance-tremblay@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Déc 2022 - Nov 2023

Recherche ● ● ● ● ●

Terrain ● ● ● ● ●

Vers l'incorporation de granulats bitumineux récupérés (GBR) dans les travaux routiers municipaux au Québec

Description

Le planage des couches d'enrobés bitumineux (EB) des routes génère des volumes importants de « déchets », appelés GBR. Le GBR présente un potentiel de réutilisation très intéressant, contribuant à la réduction du besoin en granulats et bitume dits vierges. Du fait de ces avantages, l'utilisation de GBR dans la production d'EB neufs est devenue une technique courante dans plusieurs pays.

L'utilisation systématique de GBR permettrait ainsi de réduire considérablement la production de déchets et de GES de l'industrie de la construction québécoise. Toutefois, au Québec, l'utilisation de GBR varie grandement selon le gestionnaire de la voirie : certaines villes interdisent leur utilisation, alors que d'autres permettent un dosage allant jusqu'à 20 %, suivant parfois les recommandations qui s'appliquent sur le réseau du MTQ.

Le manque d'un référent unique et cohérent, adapté au climat et trafic québécois, est aujourd'hui un frein à l'incorporation des GBR dans les enrobés.

Objectifs

- Assister la Municipalité de Saint-Hippolyte dans la vérification et validation technique des matériaux et de leur mise en œuvre dans le cadre d'un projet routier pilote incluant au moins 30 % de GBR;
- Réaliser une étude comparative des performances des différentes pratiques réalisées au Québec en matière d'utilisation de GBR;
- Constituer un document référent unique pour l'utilisation des GBR dans des projets routiers municipaux au Québec.

Livrables

- Rapport de projet : résultats principaux et recommandations à l'intention du milieu municipal;
- Article dans une revue technique.

La généralisation de l'utilisation de GBR dans les travaux routiers municipaux est possible, mais plusieurs enjeux demeurent.

Résultats clés

Flexibilité en formulation : la formulation d'enrobés à forte teneur en GBR nécessite une marge de manœuvre face aux exigences.

Défis de performance : des enjeux tels que la fissuration thermique et la résistance à l'eau peuvent affecter la qualité de l'enrobé, ces éléments doivent être vérifiés.

Contrôle qualité : des écarts de performances entre l'enrobé formulé en laboratoire et celui fabriqué en usine justifient le besoin d'un contrôle qualité aux 2 étapes.

Enseignements

Focus sur l'impact du GBR : il faut poursuivre la recherche sur l'impact du GBR sur la résistance à l'eau, au gel-dégel et au désenrobage au Québec.

Rôles dans des projets pilotes : le rôle de l'équipe de recherche (expertise technique) doit être clairement défini avec toutes les parties prenantes du projet.

Manque de connaissance et/ou de ressources techniques : la méconnaissance des critères de performance par l'industrie et les donneur.euse.s d'ouvrage, ainsi que la faible disponibilité de ressources (personnes) spécialisées, limite le déploiement à grande échelle des enrobés à fort taux de GBR.

Pistes à explorer

Proposer des lignes directrices à l'industrie

Présentation des résultats aux acteur.rice.s municipaux.ales

Élaboration d'un projet de recherche spécifique au contexte de fabrication industriel des enrobés avec GBR



« Il est nécessaire de poursuivre la recherche appliquée et d'orienter les livrables en fonction des besoins des intervenant.e.s de l'industrie. »

– Éric Lachance-Tremblay,
École de technologie supérieure

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ



Toutes

PUBLICS CIBLES

- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Scientifique/académique

PORTEUR.S DU PROJET

ÉTS : Claudiane Ouellet- Plamondon (prof.), Marie Vigier (étudiante à la maîtrise); Annie Levasseur (prof.), Thomas Elliot (postdoctorant)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Ville de Montréal : Natacha Beauchesne

CONTACT

Annie Levasseur
annie.levasseur@etsmtl.ca

DURÉE DU PROJET

Oct 2021 - Fév 2023

Recherche



Terrain



Projet de métabolisme urbain : secteur de la construction de l'agglomération de Montréal

Description

À Montréal, comme pour la plupart des villes, le secteur de la construction représente une part significative de la consommation en ressources. De plus en plus de villes, telles que Amsterdam, Bruxelles, Paris, ou Toronto se tournent vers des stratégies d'économie circulaire (EC) pour pouvoir optimiser ces flux matériels urbains et réduire leur impact sur l'environnement. Pour ce faire, les décideur.euse.s en urbanisme doivent pouvoir se baser sur des outils de mesure complets et dynamiques.

L'analyse dynamique du métabolisme urbain relatif au secteur de la construction (flux intrants et sortants de la ville), couplée à des indicateurs d'impact environnementaux (empreinte hydrique, écologique, carbone ...) serait un outil puissant pour l'élaboration de feuilles de route de stratégies d'EC pour le domaine de la construction à Montréal.

En effet, cette approche permet de connaître la quantité de matériaux consommés par le secteur, d'évaluer leur circularité et les impacts environnementaux qui s'y rattachent, et de visualiser leur évolution dans le temps. Différents scénarios pourront alors être modélisés afin d'identifier les pratiques les plus efficaces pour réduire l'impact environnemental du secteur.

Objectifs

- Établir les flux de matériaux de construction circulant dans l'agglomération de Montréal sur une année;
- Quantifier les impacts environnementaux générés par ces flux matériels en fonction de différents indicateurs et selon une approche d'analyse de cycle de vie (ACV);
- Étudier le rapport entre circularité et impacts environnementaux;
- Évaluer le potentiel de mitigation environnementale de stratégies d'EC spécifiques.

Livrables

- Article scientifique sur l'analyse du métabolisme urbain du secteur de la construction de l'agglomération;
- Article scientifique présentant le modèle développé;
- Présentation des résultats principaux.

Un modèle de métabolisme urbain prospectif et régionalisé permet d'identifier les bénéfices environnementaux et déplacements d'impact potentiels liés à l'augmentation de la circularité.

Résultats clés

Un modèle prospectif basé sur la dynamique des systèmes a été développé précédemment pour mettre en évidence les émissions de gaz à effet de serre du métabolisme urbain de la Ville de Montréal.

Dans le cadre de ce projet, les données du secteur de la construction ont été raffinées, 18 indicateurs environnementaux ont été ajoutés et le modèle a été régionalisé.

Le scénario d'augmentation de la circularité des flux du secteur de la construction montre des bénéfices importants pour toutes les catégories d'impacts par rapport au scénario du cours normal des affaires.

Enseignements

L'augmentation de la circularité des flux du secteur de la construction entraîne des réductions d'impacts environnementaux variables d'un endroit à l'autre selon les lieux de production et d'utilisation des matériaux.

L'augmentation de la circularité peut entraîner certaines augmentations d'impacts environnementaux localement.

Un indice de circularité très élevé entraîne tout de même une forte demande en matériaux vierges à cause de la croissance future.

Pistes à explorer

Besoin de données sur les flux de matière à l'échelle des municipalités

Recherche future : désagrégation de la chaîne de valeur des matériaux

La méthodologie peut être déployée pour d'autres municipalités et l'impact de l'augmentation de la circularité peut être étudiée pour d'autres secteurs

« Il est important de quantifier les bénéfices environnementaux associés à l'augmentation de la circularité afin de mobiliser les différentes parties prenantes et d'orienter les politiques. »

– Annie Levasseur, École de technologie supérieure

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ



Toutes

PUBLICS CIBLES

- Acteur.rice du réemploi / des CRD
- Décideur.euse
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e
- Ingénieur.e/architecte
- Entrepreneur.e

PORTEUR.S DU PROJET

Cain Lamarre : Me Karine Boies, Me Stéphanie Turcotte, Me Sophie Croisetière, Me Caroline Rouleau

Centre universitaire de formation en environnement et développement durable (CUFE) – Université de Sherbrooke et CTTÉI : Marc-J Olivier (prof.)

Consultant : Ismaël Ouattara

PARTENAIRES TECHNIQUES

8 municipalités partenaires du projet Villes et régions circulaires

ENAP : Fanny Tremblay-Racicot

CONTACT

Me Karine Boies
karine.boies@cainlamarre.ca

DURÉE DU PROJET

Avril 2023 – Déc 2023

Recherche



Terrain



Déploiement de stratégies de circularité par la réglementation et l'exercice d'autres pouvoirs municipaux

Description

Au Québec, l'industrie de la construction, de la rénovation et de la démolition résidentielle a produit environ 3.5 millions de tonnes de résidus en 2021. La grande majorité de ces résidus se retrouvent à devoir être traités par les instances municipales. Également, en tant que gouvernement de proximité, ces dernières disposent de certains outils leur permettant d'agir tant en amont qu'en aval de projets générant de tels résidus.

Or, peu d'incitatifs financiers et réglementaires permettent aux instances municipales de réduire, à la source, cette quantité de matières résiduelles produites sur leur territoire et ceux existants sont très peu déployés. Ce secteur bénéficierait de la mise en place de normes réglementaires et d'incitatifs visant à réduire une telle quantité de résidus, dans un modèle d'économie circulaire.

En étudiant les bonnes pratiques et initiatives en matière d'économie circulaire qui s'inscrivent dans le cadre juridique applicable aux instances municipales du Québec, il convient de proposer des solutions pratiques favorisant l'économie circulaire dans le secteur de la construction, de la rénovation et de la démolition. Ces solutions peuvent s'inscrire dans l'adoption de certains règlements ou encore dans la mise en œuvre d'incitatifs d'autres natures auprès de ce secteur. D'un côté plus opérationnel, la mise en place de pratiques et d'initiatives sera réalisée auprès de municipalités partenaires. Nous collaborons notamment avec des municipalités préalablement engagées dans le projet Villes et Régions circulaires porté par le National Zero Waste Council, RECYC-Québec et leurs autres partenaires.

Objectifs

- Intégrer et déployer des stratégies d'économie circulaire pour le secteur de la CRD (construction, rénovation, démolition) au sein des instances municipales via la réglementation qu'elles peuvent adopter et appliquer ainsi que les pouvoirs d'aide qu'elles peuvent exercer;
- Proposer des modifications réglementaires et/ou la mise en place d'incitatifs favorisant la circularité dans le secteur de la construction par les instances.

Livrables

- Sommaire des mesures réglementaires municipales;
- Rapport final : analyse des interventions existantes au Québec, synthèse du travail avec les municipalités, liste de leviers possibles.

Identifier les défis et opportunités propres à sa municipalité permet de cibler les pouvoirs d'aide et les mesures réglementaires les plus à même d'augmenter la circularité des matériaux CRD et d'en réduire l'enfouissement.

Résultats clés

Les compétences conférées par la loi aux instances municipales leur permettent d'adopter des mesures à la fois réglementaires et non-réglementaires, incitatives ou dissuasives, susceptibles de favoriser la circularité dans le secteur CRD.

Quelques municipalités québécoises ont mis en place des initiatives visant à encadrer la construction, l'entretien et la démolition de bâtiments pour favoriser la circularité, sans que ces mesures soient expressément qualifiées de « circulaires ».

Les parties prenantes municipales ayant participé à nos entrevues ont recensé peu d'initiatives en ce sens et ont relevé le manque de débouchés locaux pour les résidus de CRD et des défis de mise en œuvre sur le plan politique.

Enseignements

Bien que le projet ne se soit pas concentré sur les contrats octroyés par les municipalités, il ressort de l'atelier de travail avec les municipalités participantes que l'exemplarité est un principe qui résonne pour les acteurs rencontrés.

La réalisation de projets-pilotes pourrait permettre d'évaluer la faisabilité ou la pertinence de certaines mesures envisagées.

Le partage de connaissances, l'adhésion des élus et l'établissement d'une feuille de route en matière de circularité pourraient constituer une étape préalable au passage à l'action.

Pistes à explorer

Collaborer afin de cibler les opportunités et défis propres à sa municipalité

Obtenir l'appui des élus municipaux et établir une feuille de route en matière de circularité

Faire preuve d'exemplarité en matière de circularité des matériaux de CRD

« Bien que le corpus législatif québécois n'intègre pas le vocabulaire de l'économie circulaire, les municipalités disposent de leviers intéressants de mise en œuvre de telles mesures pour une meilleure gestion des CRD. »

– Me Karine Boies, Cain Lamarre

Utiliser le permis de construction et de démolition comme levier de circularité

- 1A Obliger le demandeur à démontrer la pertinence de la démolition dans les processus d'attribution de permis
- 4 1B Imposer un dépôt de frais de gestion des déchets lors de la demande de permis, remboursé partiellement ou totalement en fonction du taux de récupération démontré en fin de chantier. Mettre en place une mécanique de vérification associée (via inspection ou analyse des rapports fournis)
- 4 1C Imposer des taux de récupération ou de valorisation de résidus de CRD lors de la déconstruction
- 2 1D Appliquer un tarif différent pour les demandeurs de permis selon la présence ou non d'un plan de GMR pour le chantier
- 1 1E Appliquer des critères de valorisation ou de réemploi dans les demandes de permis
- 1 1F Lors de la demande de permis, interdire certains matériaux non recyclables ou non réemployables ou instaurer une redevance sur ces produits
- 1 1G Lors de la demande de permis, obliger l'emploi de matériaux recyclables et réemployables (ou démontrer qu'il n'en existe pas) ou de matériaux à contenu recyclé

< Extrait de l'atelier de travail avec les villes

STRATÉGIES DE CIRCULARITÉ



Toutes

PUBLICS CIBLES

- Ingénieur.e/architecte
- Scientifique/académique
- Décideur.euse
- Fonctionnaire/élu.e municipal.e

PORTEUR.S DU PROJET

ÉTS : Claudiane Ouellet-Plamondon (prof.), 5 étudiant.e.s à la maîtrise

UdeM / L'Oeuf : Daniel Pearl (prof.), 4 étudiant.e.s à la maîtrise

UQAM : Cécile Bulle (prof.), Camille Chabas (étudiante au doctorat)

PARTENAIRES TECHNIQUES

Ville de Montréal : Bureau de la transition écologique et de la résilience

Architecture sans frontières : Bruno Demers

Front Commun pour la transition énergétique : Carole Dupuis, Mélanie Busby

AUTRE PARTENAIRE FINANCIER

CIRODD

CONTACT

Daniel Pearl
loeuftp@me.com

DURÉE DU PROJET

Mai 2022 - Déc 2023

Analyse des stratégies d'économie circulaire à l'échelle du secteur LaSalle / Ville Saint-Pierre / Lachine Est

Description

À Montréal, le secteur regroupant LaSalle / Ville Saint-Pierre / Lachine Est est considéré comme « ensemble industriel d'intérêt ». L'éventuelle transformation de bâtiments et les avantages qu'un changement potentiel de zonage pourraient apporter au quartier sont analysés. Les bâtiments du quartier sont catégorisés pour ensuite émettre une analyse conforme dépendamment du type de structure. Des scénarios de rénovation sont établis selon la typologie des bâtiments. Les matériaux utilisés pour la construction des bâtiments présents sont inventoriés et inclus à des mécanismes de circularité. L'étude favorise également le transport actif, ainsi que l'intégration de vélos électriques dans le secteur.

Le site est également analysé en fonction des infrastructures vertes, de la biodiversité et du développement durable. Des améliorations possibles, des possibilités de circularité et des infrastructures souhaitables sont définies.

Une analyse de cycle de vie des différents scénarios de rénovation susmentionnés sera également effectuée.

Objectifs

- Définir et analyser les stratégies d'économie circulaire à l'échelle du patrimoine bâti, des transports actifs et des infrastructures vertes;
- Prolonger la durée de vie des bâtiments et des infrastructures et donner une nouvelle fonction aux éléments de ce quartier en transition;
- Définir et analyser des stratégies pour réduire la pression sur les ressources et favoriser l'économie collaborative.

Livrables

- Article scientifique;
- Rapport de projet : stratégies pour le territoire et évaluation des retombées.

Un second article est prévu, ainsi que la contribution à deux ouvrages collectifs.

Les scénarios de réaménagement de six bâtiments intègrent la performance environnementale des matériaux, l'impact des infrastructures vertes sur la gestion des eaux pluviales, et des stratégies d'économie circulaire pour maximiser la récupération des matériaux et minimiser leur impact environnemental.

Résultats clés

Analyse du site à l'étude : nombreux bâtiments industriels, très peu fournis en infrastructures vertes, mauvaise qualité de l'air, nombreux îlots de chaleur, faible pourcentage de canopée (8,15 % sur le site étudié contre environ 20 % en 2015 pour la ville de Montréal dans son ensemble).

Analyse des divers scénarios :

- Bénéfices du patrimoine industriel, économie circulaire : récupération de la structure et des matériaux, rénovation adaptée au site et sa résilience, bassins de rétention;
- Valorisation de la synergie entre le patrimoine bâti, le système alimentaire, les infrastructures vertes et le transport actif.

Enseignements

L'élaboration d'une série de stratégies innovantes a été l'occasion d'identifier les potentiels déplacements d'impact associés.

12 étudiant.e.s ont vécu une expérience concrète d'interdisciplinarité.

La présentation des livrables à différent.e.s acteur.rice.s de terrain a reçu un accueil favorable.

Pistes à explorer

Les synergies du quartier doivent être mises en action

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

Recherche



Terrain



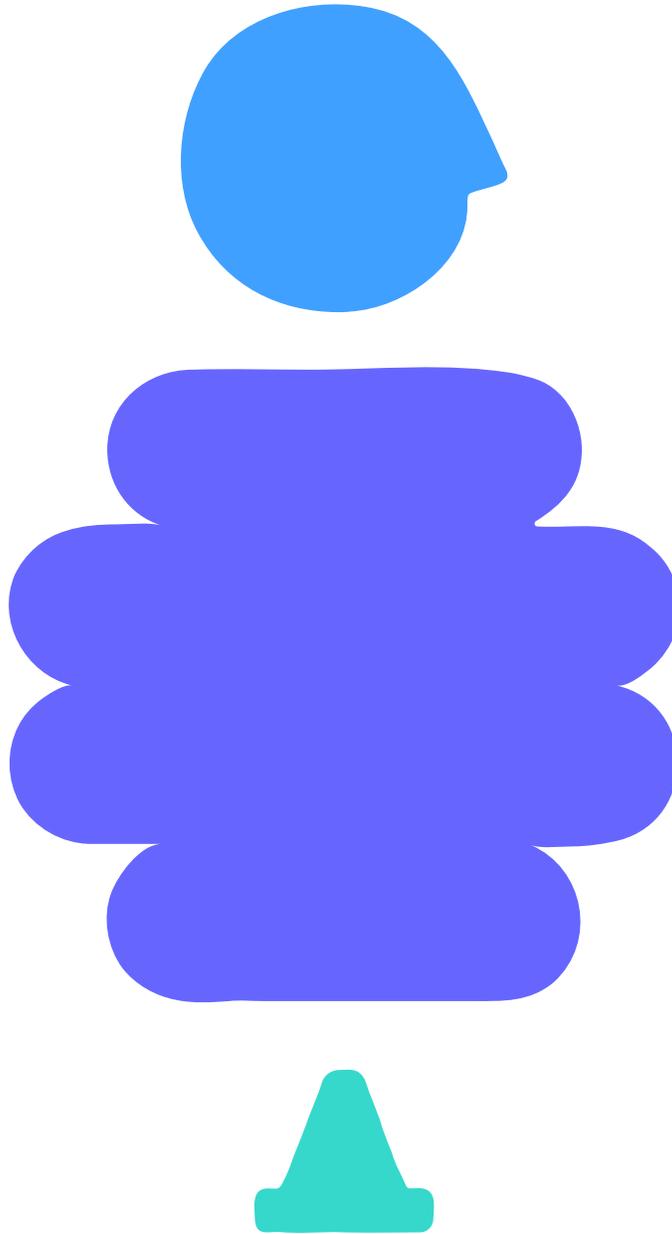
< Exemple de pistes de solutions proposées



Résilience
Pistes de solutions
Légende
• Résilience aux crises abondantes
• Autonomie énergétique
• Échanges de chaleur
• Production alimentaire locale

«En intégrant l'analyse de cycle de vie, des pratiques d'économie circulaire et d'amélioration des infrastructures, ce projet est pionnier en matière de développement urbain responsable en contribuant à la réduction des GES, ainsi qu'à la création de quartiers mixtes, sécuritaires et abordables.»

- L'équipe du projet Lasalle



Un projet réalisé dans le cadre du

 Lab construction



Partenaires financiers



Scannez le code QR
pour consulter les livrables



Lien vers la plateforme web
constructioncirculaire.ca

Mai 2024