

# Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments : Obstacles et solutions pour des politiques et des mesures efficaces

RÉSUMÉ DU PROJET ET RECOMMANDATIONS À L'INTENTION DES GOUVERNEMENTS



## DROITS D'AUTEUR

Ce rapport a été préparé par le Sustainability Hub de l'Université de Colombie-Britannique (UBC) pour résumer les activités et les enseignements du projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » (Pathways to Net-Zero Embodied Carbon in Buildings) qui visait à établir des collaborations et des partenariats locaux et régionaux afin d'identifier les obstacles et les défis immédiats à la mise en œuvre de politiques et d'actions en matière de carbone intrinsèque au Canada. Il donne un aperçu des activités et des résultats du projet, ainsi qu'un ensemble de considérations et de recommandations à l'intention des autorités locales, provinciales et nationales.

Ce rapport résume les activités du projet qui sont décrites plus en détail dans des rapports spécifiques sur les ateliers et le projet, auxquels le présent document fait référence. D'autres livres blancs et publications universitaires produits par les partenaires et les collaborateurs seront publiés au cours de l'année 2025.

Le résumé du projet Pathways et le rapport de recommandations ont été élaborés par le personnel du UBC Sustainability Hub :

- Angelique Pilon, Directrice principale par intérim/Directrice de la recherche sur l'innovation urbaine
- Megan Badri, Gestionnaire de recherche
- Kah Mun Wan, Spécialiste de programme
- Janani Rangarajan, Aide-analyste de la politique du carbone intrinsèque

Assistants de recherche étudiants de l'UBC pour le projet Pathways :

- Mohini Singh, École des politiques publiques et des affaires mondiales
- Najma Nizar, École des politiques publiques et des affaires mondiales
- Nicole Balles, Département de génie civil
- Rojini Kathiravel, Département des sciences du bois, Faculté de foresterie
- Savannah Li, Département de génie civil
- Shiyao Zhu, Département des sciences du bois, Faculté de foresterie
- Simarjeet Nagpal, École de planification communautaire et régionale
- Tanya Dawar, École des politiques publiques et des affaires mondiales
- Taushifa Shaikh, Département des sciences politiques
- Viola Zhao, École d'architecture et d'architecture paysagère

La traduction française de ce rapport et d'autres publications du projet Pathways ont été préparées par :

- Mélanie Trottier, Analyste du carbone intrinsèque et formatrice BEAM, Builders for Climate Action

La photo de couverture, montrant le toit de la maison passive Evolve de l'Université de Colombie-Britannique, a été gracieusement fournie par Paul Joseph/UBC Brand & Marketing.

## REMERCIEMENTS

### RECONNAISSANCE DU FINANCEMENT

Pour soutenir le mandat de recherche du Groupe consultatif sur la carboneutralité, ce projet a été réalisé avec le soutien financier du gouvernement du Canada. Le financement a été réalisé par le Fonds d'action et de sensibilisation pour le climat du Fonds pour dommages à l'environnement, administré par Environnement et Changement climatique Canada.

Ce projet a été réalisé avec l'appui financier  
du gouvernement du Canada.  
This project was undertaken with the financial support  
of the Government of Canada.



### PARTENAIRES ET COLLABORATEURS

Le projet a mobilisé plus de 141 professionnels possédant une expertise dans les pratiques, la planification et les politiques relatives au carbone intrinsèque. Nous remercions sincèrement tous les partenaires et collaborateurs qui ont généreusement mis leur expertise à contribution tout au long des ateliers, des projets de recherche et des projets pilotes, des examens techniques et des activités de sensibilisation régionales.

Partenaires du projet Pathways :

- Athena Sustainable Materials Institute
- Zero Emission Innovation Centre (ZEIC) de la Colombie-Britannique
- Ville de Vancouver
- UBC Campus+ Planification du campus et de la communauté

En plus des partenaires, plusieurs organisations de la Colombie-Britannique ont apporté une collaboration et une contribution importantes :

- Les chercheurs universitaires de l'UBC de la Faculté des sciences appliquées, du génie civil et de la Faculté des sciences forestières et du bois : Omar Swei, Tony Yang, Haibo Feng, et leurs étudiants diplômés.
- Le programme Sustainability Scholars de l'UBC et les villes partenaires de Kamloops, Nelson, Richmond, Victoria et du District de Squamish.
- BC Community Energy Association, le Carbon Leadership Forum de ZEIC et les membres du réseau de pairs sur les émissions intrinsèques.
- Carbon Wise Sustainable Innovation
- reLoad Sustainable Design Inc, UBC Properties Trust et l'équipe du projet Sauder Expansion.

Nous remercions également les experts et les participants aux ateliers qui nous ont fait part de leurs points de vue tout au long du projet. Ces discussions ont joué un rôle déterminant dans notre compréhension des défis et des possibilités de faire progresser les politiques et les pratiques en matière de carbone intrinsèque.

## **CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ**

Les opinions, les recommandations et les éventuelles erreurs contenues dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les points de vue des autres collaborateurs du projet ou de l'Université de la Colombie-Britannique.

## **DIRECTIVES DE CITATION :**

Lorsque vous faites référence à ce rapport, veuillez utiliser la citation suivante :

UBC Sustainability Hub (2025). Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments : Obstacles et solutions pour des politiques et des mesures efficaces. Résumé du projet et recommandations à l'intention des gouvernements.

Le bureau du Sustainability Hub se trouve sur le campus UBC Point Grey, situé sur le territoire traditionnel, ancestral et non cédé des premières nations x̱m̱əθḵəy̱əm (Musqueam). En tant que membres de la grande communauté de l'UBC, nous sommes des invités et des colons sur les territoires traditionnels, ancestraux et non cédés de l'UBC, et non cédés des nations x̱m̱əθḵəy̱əm (Musqueam), S̱ḵw̱x̱w̱ú7mesh (Squamish), Seḻí'íw̱iṯulh (TsleilWaututh), et Sy̱ilx (Okanagan).

Dans notre quête de durabilité, d'action climatique et de justice climatique, nous comprenons que la protection des droits de l'homme est indissociable de la protection de l'environnement et de la durabilité.



## RÉSUMÉ

### Les émissions de carbone intrinsèque, qu'est-ce que c'est et pourquoi sont-elles importantes ?

Les émissions de carbone intrinsèque désignent les émissions de gaz à effet de serre (GES) libérées tout au long du cycle de vie des matériaux d'un bâtiment, depuis leur extraction jusqu'à leur élimination, en passant par leur fabrication et leur utilisation. Traditionnellement, les mesures politiques et industrielles se sont concentrées sur les émissions liées à l'exploitation d'un bâtiment (ex. : éclairage, chauffage, climatisation, utilisation d'appareils électroménagers, etc.) ; cependant, avec l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments, les émissions de carbone intrinsèque représentent désormais la majeure partie des émissions.

Les émissions opérationnelles des bâtiments représentent actuellement 12 % des émissions totales de GES au Canada, mais une fois le carbone intrinsèque pris en compte, ce chiffre pourrait passer à 18 %.<sup>1</sup> Pour un bâtiment à faibles émissions opérationnelles, le carbone intrinsèque pourrait représenter plus de 90 % des émissions totales entre 2022 et 2050.<sup>2</sup> Le Canada a fait de la réduction des émissions de carbone intrinsèque une priorité stratégique dans les codes modèles nationaux de construction 2030.<sup>3</sup>

### Le projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » (Pathways to Net-Zero Embodied Carbon in Buildings)

Le projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » (2023 à 2025) a été dirigé par le Sustainability Hub de l'Université de la Colombie-Britannique grâce à un financement du Fonds d'action et de sensibilisation pour le climat provenant du Fonds pour dommages à l'environnement, administré par Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). L'objectif était de cerner les défis liés à la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments et de formuler des recommandations pour éclairer les mesures gouvernementales.

Les conclusions du projet Pathways sont tirées des contributions de plus de 140 experts canadiens issus du gouvernement, du milieu universitaire, d'ONG et de l'industrie de la construction, qui ont participé à des entretiens, à des examens de précédents, à des ateliers collaboratifs et à des travaux de recherche. Les résultats du projet visent à éclairer l'élaboration d'une politique sur le carbone intrinsèque aux niveaux fédéral, provincial et municipal, conformément aux objectifs climatiques actuels et aux modifications à venir des codes nationaux de construction.

<sup>1</sup> Groupe consultatif pour la carboneutralité (2023). Être concurrentiel et se démarquer dans un avenir carboneutre : Premier rapport annuel au ministre de l'Environnement et du Changement climatique. <https://www.nzab2050.ca/publications/compete-and-succeed-in-a-net-zero-future>

<sup>2</sup> Conseil du bâtiment durable du Canada (2022). Le carbone intrinsèque : Un bilan pour les bâtiments au Canada. <https://www.cagbc.org/fr/news-resources/research-and-reports/le-carbone-intrinseque-un-bilan-pour-les-batiments-au-canada/>.

<sup>3</sup> Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (2025). Phase 1 : Positions stratégiques provisoires sur les émissions de GES intrinsèques. <https://cbhcc-cchcc.ca/en/phase-1-embodied-ghg-draft-policy-positions/>. Consulté lors de la préparation du rapport sommaire du projet Pathways en juin 2025. Remarque : cette page peut être mise à jour ou supprimée.

## RÉSUMÉ

### Principaux défis liés à la réduction des émissions de carbone intrinsèque

Les experts participant au projet Pathways ont relevé cinq défis interdépendants en matière de politiques et de pratiques.

- Manque de données disponibles, fiables et comparables sur les émissions de GES, ce qui limite la capacité des professionnels de la construction et des décideurs politiques à évaluer et à comparer les données sur les émissions avec certitude.
- La difficulté d'intégrer les outils actuels de comptabilisation du carbone dans les logiciels et les processus de travail courants utilisés dans la conception et la construction des bâtiments, ce qui entraîne un surcroît de travail et une augmentation des erreurs.
- Le choix limité de matériaux de construction à faibles émissions de carbone au Canada; les options disponibles sont souvent plus coûteuses, ont des délais d'approvisionnement plus longs ou doivent être importées, ce qui augmente les risques réels ou perçus pour les coûts et les calendriers des projets.
- L'absence de réglementation et de mesures incitatives coordonnées en matière de carbone intrinsèque aux niveaux fédéral et provincial, ainsi que les pouvoirs limités des municipalités, entraîne des incohérences et des incertitudes dans l'industrie de la construction.
- La complexité de l'intégration des pratiques de réduction des émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment, qui nécessite des décisions de la part de nombreux intervenants et doit être mise en balance avec d'autres exigences telles que la sécurité, les coûts et même les émissions opérationnelles. Les lacunes en matière de capacités, de formation et de collaboration continuent de ralentir les progrès.

### Recommandations pour le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et locaux au Canada

Pour soutenir la mise en œuvre des modifications apportées aux codes modèles nationaux du bâtiment 2030 et réduire efficacement les émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment, le Canada doit élaborer un écosystème politique coordonné afin de fournir à l'industrie et aux décideurs politiques des outils et des informations standardisés, vérifiés et cohérents. Un tel écosystème nécessite une collaboration entre tous les niveaux de gouvernement et de l'industrie de la construction.

#### Recommandations à l'intention du gouvernement fédéral

Le gouvernement fédéral devrait prendre l'initiative de créer un écosystème national de politiques sur le carbone intrinsèque qui soit applicable et utilisable dans l'ensemble du Canada. Les mesures nécessaires à la création de cet écosystème comprennent :

- Élaborer une norme nationale harmonisée pour la comptabilisation du carbone intrinsèque au moyen d'une analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACV du bâtiment), ainsi que des lignes directrices en matière d'éducation.
- Créer une base de données nationale en libre accès contenant des données vérifiées sur l'Inventaire du cycle de vie (ICV) et les Déclarations environnementales de produits (DEP) qui serviront à l'évaluation et à la prise de décisions.

## RÉSUMÉ

- Préparer et soutenir l'industrie de la construction et les administrations locales au moyen de mesures d'incitation financière, de formation et d'orientation technique afin de faciliter la transition de l'industrie grâce à l'adoption de matériaux et de pratiques de construction à faibles émissions de carbone.

Afin d'informer et de mettre en œuvre cet écosystème et les modifications au code, le gouvernement fédéral doit coordonner la collaboration intersectorielle afin de soutenir la préparation de l'industrie et de permettre une adoption régionale efficace à l'échelle du Canada. Il existe également un certain nombre de précédents internationaux dont le Canada peut s'inspirer.

### **Recommandations à l'intention des gouvernements provinciaux**

Les gouvernements provinciaux, y compris celui de la Colombie-Britannique, participent déjà activement à l'élaboration des codes modèles nationaux de 2030. En plus de relier et d'harmoniser les activités provinciales avec les efforts nationaux visant à élaborer un écosystème de politiques sur le carbone intrinsèque, les gouvernements provinciaux devraient soutenir et étendre les initiatives locales fructueuses en matière de réduction du carbone intrinsèque. Souvent, les administrations locales et l'industrie jouent un rôle de chef de file en adoptant des approches créatives et efficaces pour réduire le carbone intrinsèque, et les gouvernements provinciaux devraient collaborer avec les administrations locales et l'industrie de la construction afin de se préparer aux modifications du code en élaborant des lignes directrices, des mesures incitatives en matière d'approvisionnement et des groupes de travail intersectoriels.

En Colombie-Britannique, le gouvernement provincial devrait développer le secteur manufacturier et les chaînes d'approvisionnement pour les matériaux de construction à faible émission de carbone, en tirant parti de l'électricité propre et de l'économie des ressources naturelles existantes de la province. Les projets gouvernementaux et financés par des fonds publics peuvent également servir d'exemples concrets pour présenter et tester des stratégies de réduction des émissions, développer les compétences locales et créer des marchés pour les matériaux à faible émission de carbone provenant de la province.

### **Recommandations à l'intention des autorités locales**

Même avec des pouvoirs limités, les administrations locales sont bien placées pour élaborer des stratégies efficaces dans leur contexte local afin de réduire les émissions de carbone intrinsèque. Bon nombre d'entre elles en Colombie-Britannique ont d'ailleurs commencé à mettre à l'essai des politiques et des approches novatrices. Ces travaux démontrent que les considérations relatives au carbone intrinsèque peuvent être intégrées à diverses politiques et plans municipaux actuellement en vigueur, qu'il s'agisse d'objectifs d'émissions dans les plans communautaires globaux ou de la déclaration des émissions de carbone dans les processus de permis et d'approbation des bâtiments. Les administrations locales peuvent également utiliser leurs bâtiments municipaux pour modéliser et tester des pratiques et des politiques à faibles émissions, et soutenir l'éducation et la sensibilisation locales. La collaboration et le partage des connaissances entre les administrations et les industries locales peuvent également aider à soutenir les activités locales, compenser les limites des capacités du personnel et faire progresser les initiatives régionales.

La recherche et les activités de mobilisation qui ont servi à la rédaction du présent rapport ont été menées avant l'incertitude économique causée par les changements tarifaires américains au début de 2025. Le Canada traverse actuellement une période de transition sans précédent sur les marchés nationaux et mondiaux. Cependant, bon nombre des recommandations appuient également le développement économique du Canada, notamment la croissance du marché des produits canadiens, l'expansion de la production, l'amélioration du commerce transcanadien et l'accélération du développement du logement. La réduction des émissions de carbone intrinsèque des bâtiments répond à la fois aux priorités climatiques et aux priorités de développement économique, et les enseignements tirés du projet Pathways peuvent éclairer ces objectifs combinés. Il est essentiel que le Canada, tout en poursuivant ses objectifs économiques, continue de lutter contre les changements climatiques et de maintenir ses progrès vers la carboneutralité d'ici 2050.

<b>DROITS D'AUTEUR</b>	<b>2</b>
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>3</b>
Reconnaissance du financement	3
Partenaires et collaborateurs	3
<b>CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ</b>	<b>4</b>
<b>DIRECTIVES DE CITATION :</b>	<b>4</b>
<b>RECONNAISSANCE DU TERRITOIRE</b>	<b>5</b>
<b>RÉSUMÉ</b>	<b>6</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>12</b>
<b>ABRÉVIATIONS</b>	<b>13</b>
<b>SECTION 1 : INTRODUCTION DU PROJET ET CONTEXTE</b>	<b>14</b>
Introduction	14
Comptabilisation du carbone intrinsèque	14
Le projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments »	16
<b>SECTION 2 : VUE D'ENSEMBLE DE LA POLITIQUE DU CARBONE INTRINSÈQUE</b>	<b>19</b>
Tendances mondiales en matière de politique du carbone intrinsèque	19
La politique du carbone intrinsèque au Canada	21
<b>SECTION 3 : CONVERSATIONS, PARTENARIATS ET ATELIERS</b>	<b>28</b>
Conversations et engagement	28
Partenariats	31
Ateliers participatifs	33
<b>SECTION 4 : BOURSES UNIVERSITAIRES EN DÉVELOPPEMENT DURABLE — PROJETS MUNICIPAUX</b>	<b>38</b>
Programme de bourses d'études en développement durable	38
Descriptions des projets des boursiers	38
Aperçu des enseignements tirés des projets des Sustainability Scholars	42

## TABLE DES MATIÈRES

<b>SECTION 5 : PROJETS DE RECHERCHE SUR LES PRATIQUES ET LES OUTILS</b>	<b>44</b>
Projets de recherche sur les outils	44
Étude de faisabilité d'une réduction de 50 % des émissions de carbone intrinsèque	49
Rôle d'un réseau de pairs dans l'éducation et la pratique	51
Points forts des enseignements tirés de la recherche et des projets pilotes	52
<b>SECTION 6 : RÉSUMÉ DES DÉFIS</b>	<b>53</b>
<b>SECTION 7 : RECOMMANDATIONS POUR LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL, ET LES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX ET LOCAUX</b>	<b>55</b>
Codes modèles nationaux de 2030 et rôle des gouvernements dans la réglementation du carbone intrinsèque	55
Progrès actuels vers une politique sur le carbone intrinsèque au Canada	56
Mise en garde : perspectives économiques pour 2025	57
Interventions politiques recommandées pour chaque niveau de gouvernement	58
<b>SECTION 8 : AUTRES DOMAINES PRIORITAIRES POUR DE FUTURES ÉTUDES</b>	<b>64</b>
<b>SECTION 9 : RÉFÉRENCES</b>	<b>66</b>

## TABLEAU DES FIGURES

Figure 1: Carbone intrinsèque et Carbone opérationnel au cours des différentes phases du cycle de vie d'un bâtiment.	15
Figure 2: Chronologie du projet UBC Pathways.	17
Figure 3: Illustration d'une échelle de circularité tirée de la stratégie de ville circulaire de la Ville de Richmond.	40
Figure 4: Présentation schématique du processus de travail de l'ACV du bâtiment.	46
Figure 5: Méthodologie proposée pour la recherche sur l'ACV simplifiée.	47
Figure 6: Rendu du projet d'agrandissement de l'UBC Sauder School of Business Powerhouse.	50

## GLOSSAIRE

**Liste des matériaux** : Liste des quantités de flux de produits comprises dans la portée du modèle de bâtiment qui composent le bâtiment physique.<sup>4</sup> Dans le contexte des émissions de carbone d'un bâtiment, la liste des matériaux sert de données d'entrée pour le processus d'évaluation.

**Carbone biogénique** : Carbone séquestré hors de l'atmosphère par les organismes vivants, principalement par photosynthèse, et emmagasiné dans des matières organiques (ex. : bois, plantes et autres formes de biomasse).<sup>5</sup>

**Modélisation des données du Bâtiment (BIM)** : Représentation numérique combinant un modèle visuel en 3D et des données détaillées (ex. matériaux, systèmes, dimensions et performances) sur les caractéristiques physiques et fonctionnelles d'un bâtiment. Les modèles BIM sont utilisés pour prendre des décisions éclairées (ex. planification, conception, construction, gestion opérationnelle, etc.) tout au long du cycle de vie d'une installation, de sa conception à sa démolition.<sup>6</sup>

**Économie circulaire** : Système dans lequel les matériaux qui peuvent normalement devenir des déchets sont reconditionnés. Dans ce système, les produits, les composants et les matériaux sont entretenus et maintenus en service aussi longtemps que possible grâce à la réutilisation et au reconditionnement. Également appelé « circularité ».<sup>7</sup>

**Émissions de carbone intrinsèque** : Total des émissions de gaz à effet de serre (GES) provenant de la fabrication des matériaux et produits de construction, en plus des émissions provenant de la construction, de l'entretien et de la démolition d'un bien construit à travers une partie ou toutes les étapes de son cycle de vie.<sup>8</sup>

**Déclarations environnementales de produits (DEP)** : Documents vérifiés par une tierce partie qui rapportent les impacts environnementaux d'un produit. Elles représentent souvent les impacts associés à l'extraction des matières premières, à la fabrication des produits, au transport et à la distribution.<sup>4</sup>

**Potentiel de Réchauffement Planétaire (PRP)** : Impact potentiel d'un produit, d'un bâtiment, d'une infrastructure ou d'un processus sur le changement climatique, mesuré par une ACV. Le PRP est exprimé en unités d'équivalent dioxyde de carbone (éq. CO<sub>2</sub>) et constitue l'unité de mesure convenue pour suivre le carbone intrinsèque. Cette quantité est également communément appelée « empreinte carbone ».<sup>9</sup>

**Inventaire du cycle de vie (ICV)** : Aspect de l'analyse du cycle de vie (ACV) qui implique la collecte de données et la quantification des intrants et des extrants (ex. énergie, matières premières, autres intrants physiques et émissions dans l'air, le sol et l'eau<sup>10</sup>) associés à un produit ou à un processus tout au long de son cycle de vie.<sup>4</sup>

**Matériaux à faible émission** : Matériaux de construction conçus, produits et utilisés dans le but de réduire au minimum leur carbone intrinsèque, tels que les matériaux recyclés, le béton à faible émission ou le bois d'œuvre provenant de sources durables.

**Carboneutre** : Terme utilisé pour décrire un bâtiment ou un produit qui équilibre ses émissions de carbone par le retrait ou la compensation de carbone, se traduisant par un bilan des émissions de gaz à effet de serre égal à zéro au niveau du CO<sub>2</sub> atmosphérique, tout au long de son cycle de vie.

**Carbone opérationnel** : émissions totales de GES associées à l'énergie utilisée pour faire fonctionner un bâtiment.

**Carbone initial** : émissions qui ont déjà été libérées dans l'atmosphère avant qu'un bâtiment ne soit occupé ou ne commence à fonctionner.

**Analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACV du bâtiment)** : Une approche d'Analyse du cycle de vie (ACV) appliquée à l'ensemble d'un bâtiment.

<sup>4</sup> National Research Council Canada (NRC) (2022). National Guide for Whole Building Life Cycle Assessment. <https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=f7bd265d-cc3d-4848-a666-8eeb1fbde910>

<sup>5</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2019). 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 2. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol4.html>

<sup>6</sup> National Institute of Building Sciences. National BIM Standard – United States: FAQs. <https://www.nibs.org/nbims/v4/faqs>

<sup>7</sup> Geisendorf, S., & Pietrulla, F. (2017). The Circular Economy and Circular Economic Concepts — A Literature Analysis and Redefinition. <https://doi.org/10.1002/tie.21924>

<sup>8</sup> Azari, R., & Badri, N. (2021). Life Cycle Assessment a Research Approach Methodology for Estimating the Environmental Impacts of Buildings. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73692-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73692-7_8)

<sup>9</sup> Carbon Leadership Forum (2020). CLF Embodied Carbon Policy Toolkit. Embodied Carbon 101. Figure 1. <https://carbonleadershipforum.org/embodied-carbon-101-v2/>

<sup>10</sup> Rocky Mountain Institute (RMI) (2023). Driving Actions on Embodied Carbon in Buildings. <https://rmi.org/insight/driving-action-on-embodied-carbon-in-buildings/>

## ABRÉVIATIONS

<b>Athena</b>	Athena Sustainable Materials Institute	<b>GES</b>	Gaz à effet de serre
<b>BIM</b>	Modélisation des données du Bâtiment	<b>PRP</b>	Potentiel de Réchauffement Planétaire
<b>C+CP</b>	Campus and Community Planning	<b>ISO</b>	Organisation internationale de normalisation
<b>FASC</b>	Fonds d'action et de sensibilisation pour le climat	<b>ACV</b>	Analyse du cycle de vie
<b>CBDCa</b>	Conseil du bâtiment durable du Canada	<b>ICV</b>	Inventaire du cycle de vie
<b>CAP2030</b>	Plan d'action climatique 2030 de l'UBC	<b>AICV</b>	Analyse de l'impact du cycle de vie
<b>CBBIF</b>	CleanBC Building Innovation Fund (Fonds d'innovation pour les bâtiments)	<b>IRLM</b>	Immeubles résidentiels à logements multiples
<b>CCHCC</b>	Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction	<b>CNRC</b>	Conseil national de recherches Canada
<b>CEA</b>	Community Energy Association (Association pour l'énergie communautaire)	<b>RNCan</b>	Ressources naturelles Canada
<b>SCBV</b>	Stratégie canadienne pour les bâtiments verts	<b>CCMN</b>	Comité des codes modèles nationaux
<b>CIC</b>	Conseil de l'innovation circulaire	<b>GCPC</b>	Groupe consultatif pour la carboneutralité
<b>CLF BC</b>	Carbon Leadership Forum Colombie-Britannique	<b>SPAC</b>	Services publics et Approvisionnement Canada
<b>ECCC</b>	Environnement et Changement Climatique Canada	<b>SCT</b>	Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada
<b>EEPN</b>	Embodied Emissions Peer Network (Réseau de pairs sur les émissions intrinsèques)	<b>UBC</b>	Université de la Colombie-Britannique
<b>DEP</b>	Déclarations environnementales de produits	<b>ACV du bâtiment</b>	Analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment
		<b>ZEBx</b>	Zero Emission Building Exchange
		<b>ZEIC</b>	Zero Emission Innovation Centre

## INTRODUCTION DU PROJET ET CONTEXTE

### SECTION 1 : INTRODUCTION DU PROJET ET CONTEXTE

#### INTRODUCTION

Le projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » (Pathways to Net-Zero Embodied Carbon in Buildings) était un projet de deux ans mené par le Sustainability Hub<sup>11</sup> de l'Université de la Colombie-Britannique (UBC). Il visait à cerner les défis liés à la réduction des émissions de carbone intrinsèque des bâtiments et des matériaux et à y répondre dans le cadre de l'objectif du Canada d'atteindre la carboneutralité d'ici 2050.

Au Canada, les bâtiments sont le troisième contributeur le plus important aux émissions totales de GES du pays, représentant 12 % des émissions nationales.<sup>12</sup> Toutefois, ce total n'englobe que les émissions opérationnelles et devrait atteindre 18 % si l'on inclut les émissions de carbone intrinsèque.<sup>13</sup> Les émissions de carbone intrinsèque correspondent aux émissions de GES produites par l'énergie utilisée pour l'extraction des matières premières, la fabrication, le transport, l'installation, l'entretien et l'élimination des matériaux de construction.

La majorité des émissions de carbone intrinsèque d'un bâtiment sont générées lors de la production des matériaux et des composants, ainsi que pendant la construction. Contrairement aux émissions de carbone opérationnelles, qui peuvent être réduites grâce à des améliorations de l'efficacité énergétique après la construction, les possibilités de réduire les émissions de carbone intrinsèques une fois le bâtiment construit sont très limitées.

Jusqu'à récemment, la plupart des politiques et des normes visaient à réduire les émissions opérationnelles des bâtiments. Cependant, comme les bâtiments deviennent de plus en plus écoénergétiques, les émissions de carbone intrinsèque associées à la fabrication et à l'utilisation des matériaux représentent une part de plus en plus importante des émissions totales liées aux bâtiments.

Entre 2022 et 2050, le carbone intrinsèque pourrait représenter plus de 90 % des émissions totales d'un nouveau bâtiment canadien.<sup>14</sup>

#### COMPTABILISATION DU CARBONE INTRINSÈQUE

L'Analyse du cycle de vie (ACV) est la principale méthodologie utilisée pour quantifier et évaluer les émissions de carbone intrinsèque, qui sont généralement exprimées en termes de potentiel de réchauffement planétaire (PRP). L'ACV est une approche scientifique normalisée qui mesure les impacts environnementaux d'un produit ou d'un système tout au long de son cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à l'élimination. Les normes les plus largement acceptées pour la réalisation d'ACV sont les normes ISO 14040:2006 et ISO 14044:2006 de l'Organisation internationale de normalisation, qui établissent le cadre et les lignes directrices visant à garantir la cohérence, la transparence et la fiabilité des ACV.

Dans le contexte des bâtiments, les ACV peuvent être utilisées pour évaluer les émissions de GES et autres impacts environnementaux associés aux différentes étapes du cycle de vie, notamment la phase de production, la phase de construction, la phase d'utilisation et la phase de fin de vie. Ces évaluations peuvent fournir des informations essentielles pour réduire les émissions de carbone intrinsèque, aidant ainsi les équipes de conception et les décideurs politiques à prendre des décisions éclairées concernant le choix des matériaux et les méthodes de construction. Une ACV réalisée sur l'ensemble d'un bâtiment ou sur une partie importante d'un bâtiment est appelée « analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment » (ACV du bâtiment). Une ACV peut également être réalisée sur des assemblages ou des produits de construction spécifiques à différentes étapes du cycle de vie. La figure 1 illustre les différentes étapes d'un bâtiment et les émissions associées.

<sup>11</sup> Centre de développement durable de l'UBC. <https://sustain.ubc.ca/>

<sup>12</sup> Environnement et Changement climatique Canada (2022). Plan de réduction des émissions pour 2030 : Prochaines étapes du Canada pour un air pur et une économie forte. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/nouvelles/2022/03/plan-de-reduction-des-emissions-pour-2030--prochaines-etapes-du-canada-pour-un-air-pur-et-une-economie-forte.html>

<sup>13</sup> Groupe consultatif pour la carboneutralité (2023). Être concurrentiel et se démarquer dans un avenir carboneutre : Premier rapport annuel au ministre de l'Environnement et du Changement climatique. <https://www.nzab2050.ca/publications/compete-and-succeed-in-a-net-zero-future>.

<sup>14</sup> Conseil du bâtiment durable du Canada (2022). Le carbone intrinsèque : un bilan pour les bâtiments au Canada. <https://www.cagbc.org/fr/news-resources/research-and-reports/le-carbone-intrinseque-un-bilan-pour-les-batiments-au-canada/>.



Figure 1: Carbone intrinsèque et Carbone opérationnel au cours des différentes phases du cycle de vie d'un bâtiment.<sup>15</sup>

La réalisation d'une ACV du bâtiment nécessite l'accès à des sources fiables de données sur les types et les quantités de matériaux de construction et leurs émissions de carbone intrinsèque respectives. Les quantités de matériaux de construction sont extrapolées à partir des plans du projet et des modèles de bâtiments. Les données sur les émissions de carbone des matériaux proviennent généralement de bases de données tierces ou de Déclarations environnementales de produits (DEP). Les DEP sont des documents normalisés qui fournissent des données environnementales transparentes et quantifiées pour les produits ou services de construction sur la base d'une ACV.

Bien que les ACV puissent être réalisées manuellement, les praticiens utilisent généralement des logiciels.

Ces logiciels permettent à l'utilisateur d'entrer les quantités de matériaux, à partir desquelles l'impact environnemental total est calculé en s'appuyant sur une base de données correspondante. Il existe toute une gamme d'outils d'ACV gratuits et payants, notamment des logiciels d'ACV généralistes (ex. : SimaPro), des outils spécifiques au bâtiment (ex. : Athena Impact Estimator et OneClick LCA) et des modules d'extension pour les logiciels de conception et de modélisation de bâtiments (ex. : Tally, qui se connecte à Revit). Bien qu'ils respectent les normes ISO, chacun utilise des méthodologies, des ensembles de données et des limites différents, ce qui entraîne des variations dans les résultats qu'ils produisent.

<sup>15</sup> Figure adaptée du Carbon Leadership Forum (2020). CLF Embodied Carbon Policy Toolkit. Embodied Carbon 101. Figure 1. <https://carbonleadershipforum.org/embodied-carbon-101-v2/>

## INTRODUCTION DU PROJET ET CONTEXTE

### LE PROJET « LES VOIES VERS UN CARBONE INTRINSÈQUE NET ZÉRO DANS LES BÂTIMENTS »

Classée régulièrement parmi les 5 % des meilleures universités au monde, l'Université de la Colombie-Britannique s'est engagée à relever les défis mondiaux en matière de développement durable, notamment la lutte contre les changements climatiques. Le Sustainability Hub, le centre pour le développement durable de l'UBC, qui relève du vice-recteur à l'enseignement et à la recherche, sert de lien, de curateur et de facilitateur pour un large éventail de programmes de développement durable et d'initiatives de lutte contre les changements climatiques à l'échelle de l'UBC, et soutient les partenariats dans toute la région.

Le Sustainability Hub est un partenaire actif des projets « Campus as a Living Lab » (le campus comme laboratoire vivant)<sup>16</sup> de l'UBC, y compris le Brock Commons Tallwood House, le premier bâtiment de 18 étages construit en bois massif au Canada. Ces projets réunissent des chercheurs, du personnel opérationnel et des partenaires industriels, et soutiennent des initiatives de recherche et d'éducation faisant progresser le développement durable au Canada.

Dans le cadre d'une initiative du « Campus as a Living Lab »<sup>17</sup> qui s'est fortement concentrée sur les émissions potentielles de carbone incorporées et les implications connexes sur la conception, la construction et les chaînes d'approvisionnement du bois de masse, le Sustainability Hub de UBC et Athena Sustainable Materials Institute (Athena) ont réalisé des ACV détaillées pour Brock Commons Tallwood House afin d'estimer ses émissions de carbone intrinsèque et ses autres impacts environnementaux.

En s'appuyant sur ces expériences et grâce au financement de Forestry Innovation Investment, le Sustainability Hub de l'UBC a lancé un projet pilote de trois ans sur le carbone intrinsèque.<sup>18</sup> Ce projet vise à évaluer les outils d'ACV existants à l'aide d'études de cas sur des bâtiments en Colombie-Britannique, et à créer du matériel éducatif pour informer et soutenir les professionnels. Il a été réalisé en collaboration avec des organisations comme le Zero Emissions Building Exchange (ZEBx, maintenant le Zero Emissions Innovation Centre [ZEIC]), la Ville de Vancouver, Athena et le service de planification du campus et de la communauté de l'UBC.

Le projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » s'appuie sur ces travaux antérieurs et sur ces partenariats pour collaborer avec des experts en carbone intrinsèque issus du milieu universitaire, de l'industrie, du gouvernement et d'ONG afin d'aborder plus largement les politiques et les pratiques en matière de carbone intrinsèque en Colombie-Britannique et au Canada.

#### Aperçu

Le projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » fait partie d'une série de projets financés par le gouvernement du Canada par l'intermédiaire du Fonds d'action et de sensibilisation pour le climat (FASC) dans le cadre du Fonds pour les dommages à l'environnement, afin d'appuyer le développement d'une économie durable et carboneutre d'ici 2050. Ces projets visaient à éclairer les travaux du Groupe consultatif pour la carboneutralité (GCPC), un groupe d'experts canadiens créé en vertu de la Loi canadienne sur la responsabilité en matière de carboneutralité afin de fournir au ministre de l'Environnement et du Changement climatique des conseils indépendants sur la manière dont le Canada peut atteindre la carboneutralité d'ici 2050.

Dirigé par le Sustainability Hub de l'Université de la Colombie-Britannique, le projet visait à établir des collaborations et des partenariats locaux et régionaux afin d'identifier les obstacles et les défis immédiats à la mise en œuvre de politiques et de mesures relatives au carbone intrinsèque, tout en élaborant des solutions pour faire progresser l'industrie canadienne de la construction vers la carbonutralité. Parmi les principaux partenaires figuraient le Zero Emission Innovation Centre (ZEIC), Athena, la Ville de Vancouver, ainsi que des chercheurs universitaires et des planificateurs de l'UBC. Le projet a mobilisé plus de 140 personnes possédant une expertise et une expérience dans l'élaboration et la mise en œuvre de pratiques, de plans et de politiques en matière de carbone intrinsèque au sein de leur organisation. Il s'agissait notamment de représentants du milieu universitaire, de l'industrie de la construction, du secteur manufacturier, des administrations locales, provinciales et nationales, d'organisations professionnelles et d'organismes sans but lucratif.

<sup>16</sup> UBC Campus as a Living Lab. <https://livinglabs.ubc.ca/>

<sup>17</sup> UBC Campus as a Living Lab. <https://livinglabs.ubc.ca/projects/brock-commons-tallwood-house>

<sup>18</sup> UBC Sustainability Hub Embodied Carbon Pilot. <https://livinglabs.ubc.ca/projects/embodied-carbon-pilot>

## INTRODUCTION DU PROJET ET CONTEXTE

De plus, le projet a soutenu un certain nombre d'activités de recherche visant à éclairer les politiques, les pratiques et les logiciels permettant de comptabiliser le carbone intrinsèque, en vue de réduire les émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment. Ces activités comprenaient plusieurs projets de recherche menés par des municipalités afin d'élaborer des stratégies et des approches de réduction des émissions de carbone intrinsèque pour leurs communautés, en collaboration avec le programme UBC Sustainability Scholars<sup>19</sup>; une évaluation d'un réseau régional de partage des connaissances entre pairs en tant que modèle pour faire progresser les politiques relatives au carbone intrinsèque; une étude de cas sur l'évaluation de la faisabilité d'une réduction de 50 % des émissions de carbone intrinsèque à l'aide d'un projet de développement de l'UBC; un outil ACV répondant aux nouvelles directives nationales; et deux projets de recherche technique explorant des modèles pour améliorer les outils et les pratiques de comptabilisation des émissions de carbone.

Le projet Pathways comprenait les phases suivantes : acquisition de connaissances grâce à des conversations avec les gouvernements régionaux, les praticiens et les chercheurs, complétée par une analyse des politiques et de la littérature, des ateliers participatifs, un certain nombre de projets de recherche et de projets pilotes, et la mobilisation des connaissances.

Au cours de ces phases, l'équipe a travaillé à :

- établir des collaborations et des partenariats locaux et régionaux avec ceux qui travaillent à réduire les émissions de carbone intrinsèque
- cerner les obstacles et les défis immédiats à la mise en œuvre des politiques et des mesures relatives au carbone intrinsèque
- élaborer des solutions telles que des changements de politiques, des mesures d'éducation et de formation, des outils et des ressources, ainsi que des mesures de gouvernance
- recueillir et partager les enseignements tirés des différentes phases afin d'éclairer les politiques et les pratiques en Colombie-Britannique et au Canada.

Le présent rapport sommaire fournit des détails sur les activités et les conclusions du projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » (Pathways to Net-Zero Embodied Carbon in Buildings), et présente un ensemble consolidé d'opportunités et de considérations pour les politiques et les actions à tous les niveaux de gouvernement.



Figure 2: Chronologie du projet UBC Pathways.

<sup>19</sup> UBC Sustainability Scholars program. <https://sustain.ubc.ca/teaching-applied-learning/ubc-sustainability-scholars-program>

Le rapport est divisé comme suit :

- Section 2 : Aperçu des politiques actuelles axées sur les émissions de carbone intrinsèque.
- Section 3 : Résumé des conversations, des ateliers et des partenariats du projet Pathways.
- Section 4 : Aperçu des efforts déployés dans le cadre du projet pour faire progresser les politiques et les pratiques à l'échelle municipale.
- Section 5 : Description des projets de recherche explorant les outils et les pratiques de comptabilisation du carbone intrinsèque.
- Section 6 : Résumé des défis liés à l'élaboration et à la mise en œuvre de politiques et de pratiques en matière de carbone intrinsèque.
- Section 7 : Considérations clés et recommandations pour les administrations locales, provinciales et nationales.
- Section 8 : Priorités pour la poursuite de la recherche et l'élaboration de politiques.

Bien que ce rapport soit destiné au Groupe consultatif pour la carboneutralité et à Environnement et Changement climatique Canada, les résultats sont communiqués à d'autres partenaires et groupes d'intérêt au sein des administrations locales, provinciales et nationales, ainsi qu'à d'autres organisations qui participent activement à la réduction des émissions de carbone intrinsèque au Canada.

## SECTION 2 : VUE D'ENSEMBLE DE LA POLITIQUE DU CARBONE INTRINSÈQUE

### TENDANCES MONDIALES EN MATIÈRE DE POLITIQUE DU CARBONE INTRINSÈQUE

Alors que les pays du monde entier accélèrent leurs efforts pour décarboner l'environnement bâti, les politiques relatives aux émissions de carbone intrinsèque apparaissent comme un enjeu crucial de l'action climatique. Un examen des politiques internationales en matière de carbone intrinsèque dans les bâtiments révèle que, si les approches varient, des tendances dominantes se dégagent dans les considérations politiques relatives au carbone intrinsèque à travers le monde.

Les informations résumées ci-dessous sont tirées du rapport intitulé « Embodied Carbon of Buildings: International Policy Review » (Carbone intrinsèque des bâtiments : examen des politiques internationales),<sup>20</sup> un rapport préparé en mars 2024 par l'UBC Sustainability Hub et Scius Advisory<sup>21</sup> pour le Forestry Innovation Investment.<sup>22</sup>

#### Établissement d'une politique nationale en matière de carbone intrinsèque — écosystèmes et ressources

De nombreux pays adoptent une approche globale pour élaborer des politiques et des codes de construction qui réglementent les émissions de carbone intrinsèque dans les projets de construction. Ces mesures sont soutenues par un écosystème d'outils, de bases de données, de lignes directrices et d'autres ressources harmonisés destinés à l'industrie de la construction. Dans de nombreux cas, ces ressources comprennent des mesures incitatives financières visant à couvrir les coûts supplémentaires liés à la mise en œuvre, à fournir des ressources et des lignes directrices fondamentales (telles que des bases de données et des exigences en matière d'approvisionnement) et à faciliter les initiatives de formation et d'éducation.

Les Pays-Bas montrent l'exemple en intégrant des exigences en matière de carbone intrinsèque dans leur décret national sur le code du bâtiment de 2012 (Bouwbesluit 2012).<sup>23</sup> Leurs exigences s'appuient sur une base de données nationale des émissions et des méthodologies d'évaluation adaptées au secteur du bâtiment. La Belgique a élaboré le programme belge DEP<sup>24</sup> et un outil ACV complémentaire. Certaines politiques, telles que les directives de l'Union européenne,<sup>25</sup> offrent un soutien financier aux pays membres lorsque leur réglementation nationale s'aligne sur les exigences minimales de performance. L'initiative « Renovation Wave » de l'UE<sup>26</sup> canalise le financement vers la recherche, la formation, la création de nouveaux emplois et le soutien technique afin d'élargir les opportunités de marché dans le domaine de la rénovation des bâtiments.

#### Relier les stratégies de réduction des émissions de carbone intrinsèque aux plans d'action nationaux sur le climat et aux politiques climatiques complémentaires

À la suite de l'Accord de Paris, un certain nombre de pays ont élaboré des plans d'action nationaux sur le climat, généralement alignés sur les échéances de 2050, qui comprennent des objectifs de réduction des émissions de carbone intrinsèque. Le carbone intrinsèque est également pris en compte dans les politiques climatiques complémentaires qui traitent de l'adaptation, de la résilience et des émissions de GES opérationnelles dans les bâtiments et les infrastructures. Ces politiques relient le carbone intrinsèque à des objectifs de durabilité plus larges pour les bâtiments, en cherchant à atteindre les objectifs de réduction des émissions et à renforcer la résilience face aux impacts climatiques futurs.

Par exemple, le Plan d'action pour le climat 2021-2030 de la Norvège<sup>27</sup> encourage la construction sans énergie fossile, promeut les principes de l'économie circulaire et renforce les normes relatives aux émissions tout au long du cycle de vie, tout en soutenant la fabrication locale de matériaux à faibles émissions et en augmentant l'utilisation du bois dans la construction.

<sup>20</sup> Embodied Carbon of Buildings: International Policy Review (2024). <https://sustain.ubc.ca/about/resources/embodied-carbon-buildings-international-policy-review>

<sup>21</sup> Scius Advisory. <https://sciusadvisory.com/>

<sup>22</sup> Forestry Innovation Investment. <https://www.bcfii.ca/>

<sup>23</sup> Projet de décret sur la construction (Bouwbesluit) (2012). <https://technical-regulation-information-system.ec.europa.eu/fr/notification/7312> (En français)

<sup>24</sup> FPS Public Health (2022). The Belgian EPD Programme. <https://www.health.belgium.be/en/belgian-epd-programme-b-epd>

<sup>25</sup> SPF Santé publique (2022). Le programme belge DEP. <https://www.health.belgium.be/en/belgian-epd-programme-b-epd> (En anglais seulement)

<sup>26</sup> Union européenne. Directives de l'Union européenne. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=legisum:114527>

<sup>27</sup> Commission européenne. Renovation Wave. Cl. [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en) (En anglais)

De même, la Suède a intégré la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans sa loi sur le climat<sup>28</sup> en rendant obligatoire la déclaration des émissions de GES pour les nouveaux bâtiments, grâce à une base de données nationale sur les produits de construction. Elle a également élargi les exigences pour inclure l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACV du bâtiment) pour les nouvelles constructions. Il convient de noter que l'outil d'ACV de la Suède<sup>29</sup> garantit que les émissions de carbone intrinsèque sont évaluées tout au long des phases de conception et de construction des projets d'infrastructure à grande échelle. Cet outil est profondément intégré aux réglementations et politiques nationales en matière d'action climatique et aligné sur les objectifs climatiques plus larges du pays, ce qui le rend unique par son approche systématique et obligatoire à plusieurs étapes du projet.

Un autre exemple, le programme néo-zélandais « Building for Climate Change » (Construire pour le changement climatique),<sup>30</sup> vise à aider le secteur du bâtiment et de la construction à contribuer aux objectifs nationaux de carboneutralité, tout en préparant les bâtiments aux changements climatiques. De même, le plan directeur de Singapour pour les bâtiments écologiques<sup>31</sup> met l'accent sur la performance énergétique, la réduction des émissions de carbone intrinsèque, la maintenabilité à long terme des systèmes et des matériaux de construction, la résilience climatique et des environnements intérieurs plus sains.

### **Harmoniser les politiques relatives au carbone intrinsèque fondées sur les achats avec les transitions économiques vertes.**

Un certain nombre de gouvernements ont décidé d'encourager ou de réglementer la décarbonisation des processus industriels et des pratiques de fabrication des produits qui réduisent les émissions de carbone liées à l'extraction des ressources et aux chaînes d'approvisionnement. Aux États-Unis, l'initiative Buy Clean<sup>32</sup> promeut les matériaux à faible émission de carbone et soutient la décarbonisation industrielle dans les projets financés par le gouvernement. De même, le Plan national pour des achats durables de la France,<sup>33</sup> qui s'applique aux projets de construction publics, impose des produits à faible émission carbone conformément à sa feuille de route sur l'économie circulaire.

### **Promouvoir le bois massif comme matériau de construction à faibles émissions.**

Dans de nombreux pays, l'émergence des considérations relatives au carbone intrinsèque est liée à l'utilisation croissante des produits en bois massif comme solution structurelle à faible émission de carbone, en remplacement du béton et de l'acier. Par exemple, la Charte allemande pour le bois 2.0<sup>34</sup> préconise l'utilisation du bois en remplacement des matériaux à forte intensité énergétique, le Green Deal Timber Construction<sup>35</sup> des Pays-Bas vise une augmentation de 20 % de la construction en bois d'ici 2025, et la feuille de route Timber in Construction Roadmap<sup>36</sup> fixe des engagements visant à garantir l'approvisionnement à long terme de l'industrie de la construction britannique en produits du bois nationaux.

<sup>28</sup> Ministère norvégien du climat et de l'environnement. (2021). Norway's Climate Action Plan for 2021-2030 (Meld. St. 13 (2020-2021)). <https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/en-gb/pdfs/stm202020210013000engpdfs.pdf>

<sup>29</sup> Administration suédoise des transports. (2018). Klimatkalkyl - Calculating energy use and greenhouse gas emissions of transport infrastructure from a life cycle perspective, version 5.0 and 6.0 (Report No. TRV 2018:115). [https://bransch.trafikverket.se/contentassets/eb8e472550374d7b91a4032918687069/klimatkalkyl\\_report\\_v\\_5\\_0\\_and\\_6\\_0\\_english.pdf](https://bransch.trafikverket.se/contentassets/eb8e472550374d7b91a4032918687069/klimatkalkyl_report_v_5_0_and_6_0_english.pdf)

<sup>30</sup> Ministère des entreprises, de l'innovation et de l'emploi. (2020). Building for Climate Change: Transforming the building and construction sector to reduce emissions and improve climate resilience. Gouvernement néo-zélandais. <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/11522-building-for-climate-change>

<sup>31</sup> Autorité du bâtiment et de la construction de Singapour. (2022). Singapore Green Building Masterplan. [https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/20220726\\_singapore-green-building-masterplan-booklet.pdf?sfvrsn=151fba03\\_8](https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/20220726_singapore-green-building-masterplan-booklet.pdf?sfvrsn=151fba03_8)

<sup>32</sup> Conseil de la Maison Blanche sur la qualité de l'environnement. Federal Buy Clean Initiative. Sustainability.gov. <https://www.sustainability.gov/archive/biden46/buyclean/index.html>

<sup>33</sup> Plastic Action Centre. Story 7: Green Procurement Policy in the National Action Plan in France Linked to a Regulatory Backdrop. <https://plasticactioncentre.ca/directory/france-green-procurement-policy/> (En anglais seulement, mais accès au Plan en français ici : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNAD-PAGEPAGE-SCREEN\(3\).pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNAD-PAGEPAGE-SCREEN(3).pdf)).

<sup>34</sup> Ministère fédéral de l'alimentation et de l'agriculture (2021). Mitigating climate change. Creating value. Utilising resources efficiently. Charter for Wood 2.0. <https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/Forests/charter-for-wood-2.pdf>

<sup>35</sup> Région métropolitaine d'Amsterdam (2024). Timber construction. <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/houtbouw/>

<sup>36</sup> Ministère britannique de l'environnement, de l'alimentation et des affaires rurales (2023). <https://www.gov.uk/government/publications/timber-in-construction-roadmap/timber-in-construction-roadmap>

Des progrès sont également réalisés en matière de réduction des émissions de carbone intrinsèque au niveau infranational, les gouvernements régionaux et locaux étant souvent à l'avant-garde de l'élaboration de nouvelles politiques et de la mise à l'essai de stratégies innovantes. Par exemple, l'État de Californie a récemment mis à jour son Code des normes de construction écologique<sup>37</sup> afin d'imposer des réductions obligatoires d'émissions de carbone intrinsèque pour les grands bâtiments commerciaux et institutionnels. De plus, la Ville de Londres a rendu obligatoires l'ACV du bâtiment et la déclaration des émissions de carbone intrinsèque pour les projets de développement dans le cadre du Plan de Londres 2021.<sup>38</sup>

En 2025, les États-Unis ont mis en place des droits de douane importants et variables à l'égard de leurs partenaires commerciaux. Ces droits ont entraîné des mesures de rétorsion et d'autres actions de la part d'autres pays, et ont modifié les accords de libre-échange et les alliances économiques. Ces mesures ont eu des répercussions importantes sur le commerce mondial, les chaînes d'approvisionnement, le secteur manufacturier et le secteur de la construction. Il est difficile de déterminer dans quelle mesure les émissions de GES et les autres impacts environnementaux seront pris en compte dans les nouvelles politiques et pratiques et dans celles qui évoluent, tout comme il est difficile d'évaluer les implications de ces changements sur les politiques et les objectifs climatiques existants.

## LA POLITIQUE DU CARBONE INTRINSÈQUE AU CANADA

Aux termes de l'Accord de Paris, le Canada s'est engagé à réduire ses émissions de GES de 30 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030. En 2022, le Canada a mis à jour son objectif avec la publication du Plan de réduction des émissions pour 2030, visant à réduire ses émissions de 40 % à 45 % par rapport aux niveaux de 2005 d'ici 2030 et à atteindre la carboneutralité d'ici 2050.<sup>39</sup>

Alors que la majorité des mesures qui concernent le secteur du bâtiment se concentrent sur les émissions opérationnelles, le plan donne également la priorité à la réduction des émissions de GES provenant des matériaux de construction. Partout au Canada, l'élan autour de la réduction des émissions de carbone intrinsèque s'intensifie, avec des initiatives émergeant à différents niveaux de gouvernement et des actions de leadership émergeant de l'industrie et des organisations à but non lucratif.

### Politique nationale

À ce jour, le Canada n'a pas établi de stratégie nationale visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment. Les mises à jour des codes modèles nationaux de 2030<sup>40</sup> devraient inclure des exigences relatives aux émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments. Plusieurs organismes et ministères fédéraux jouent un rôle important dans l'élaboration de politiques et de pratiques en matière de carbone intrinsèque au Canada. Chacun d'entre eux y contribue par le biais de la recherche, de l'élaboration de politiques, de la mise à jour des codes ou des normes d'approvisionnement. Il s'agit notamment des organismes suivants :

- **Conseil national de recherches Canada (CNRC) :** Mène des activités de recherche scientifique et de développement technique afin d'appuyer les innovations à faibles émissions de carbone dans le secteur de la construction. Les travaux du CNRC servent à l'élaboration des normes et des outils utilisés par le gouvernement, l'industrie et les chercheurs pour évaluer et réduire les impacts du carbone intrinsèque.
- **Ressources naturelles Canada (RNC) :** Collabore avec l'industrie et d'autres ordres de gouvernement afin d'élaborer des politiques et des programmes qui encouragent l'adoption de matériaux et de pratiques de construction à faibles émissions de carbone partout au Canada.

<sup>37</sup> Department of General Services Division of the State Architect. Overview - Title 24 Building Standards Code as Adopted by the Division of the State Architect (Titre 24 du code des normes de construction tel qu'adopté par la division de l'architecte d'État). <https://www.dgs.ca.gov/DSA/Resources/Page-Content/Resources-List-Folder/Overview-Title-24-Building-Standards-Code>

<sup>38</sup> Autorité du Grand Londres (2022). Whole Life Cycle Carbo Assessment - London Plan Guidance. [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/lpg\\_-\\_wlca\\_guidance.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/lpg_-_wlca_guidance.pdf)

<sup>39</sup> Ministre de l'environnement et du changement climatique (2022). Plan de réduction des émissions pour 2030: prochaines étapes du Canada pour un air pur et une économie forte. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2022/eccc/En4-460-2022-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/eccc/En4-460-2022-fra.pdf)

<sup>40</sup> Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (2025). Phase 1 : Positions stratégiques provisoires sur les émissions de GES intrinsèques <https://cbhcc-cchcc.ca/fr/phase-1-positions-strategiques-provisaires-sur-les-emissions-de-ges-intrinseques/>

- **Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (CCHCC)** : Supervise l'élaboration des codes modèles nationaux, qui établissent les exigences de performance des nouveaux bâtiments. Parmi ses efforts récents, mentionnons l'intégration de dispositions visant à réduire les émissions de GES tout au long du cycle de vie.
- **Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (SCT)** : Établis des politiques d'achats écologiques pour les projets financés par le gouvernement fédéral, exigeant la divulgation et la réduction du carbone intrinsèque dans les grands projets de construction, influençant ainsi la demande du secteur public pour des matériaux à faibles émissions de carbone.

Ces organismes collaborent avec les gouvernements provinciaux et locaux, l'industrie et les organismes sans but lucratif à la mise en œuvre de politiques d'achats écologiques et à la mise à jour des codes du bâtiment. Ils appuient également la promotion de la construction et de la rénovation à faibles émissions de carbone, ainsi que la recherche et le développement d'outils et de ressources visant à aider l'industrie à décarboniser ses activités.

Mise à jour en 2018, la politique d'achats écologiques du gouvernement du Canada<sup>41</sup> exige l'intégration de considérations environnementales dans les processus d'approvisionnement du gouvernement afin de soutenir le développement durable et la protection de l'environnement. Les objectifs sont de tirer parti du pouvoir d'achat du gouvernement pour promouvoir des biens et des services respectueux de l'environnement, créer une demande sur le marché et réduire les coûts. En encourageant l'adoption de produits écoénergétiques, peu toxiques et durables, la politique contribue à moderniser les pratiques opérationnelles, à favoriser des environnements intérieurs plus sains pour les travailleurs et à renforcer la résilience des infrastructures publiques.

La Stratégie pour gouvernement vert<sup>42</sup> introduite en 2017 vise à atteindre la carboneutralité des opérations gouvernementales d'ici 2050.

Cette stratégie met l'accent sur la transition vers des systèmes résilients aux changements climatiques et sur la réduction des impacts environnementaux de l'ensemble des activités gouvernementales. Elle cible quatre domaines clés : la mobilité et les parcs de véhicules, les biens immobiliers et les lieux de travail, les services et les opérations résilients aux changements climatiques, ainsi que l'approvisionnement en biens et en services. Elle comprend un engagement à réduire de 30 % le carbone intrinsèque des matériaux de construction structurels d'ici 2025. Dans le même ordre d'idées, le Fonds pour un gouvernement vert<sup>43</sup> soutient les rénovations à faible émission de carbone dans les bâtiments appartenant au gouvernement fédéral.

Dans le cadre de la politique sur les achats écologiques<sup>44</sup> et en conformité avec la Stratégie pour gouvernement vert, la norme sur le carbone intrinsèque dans la construction<sup>45</sup> a été établie en 2022 afin de réduire les émissions de carbone intrinsèque des projets de construction du gouvernement. Elle établit des exigences pour les équipes de projet en matière de divulgation et de réduction de 10 % du carbone intrinsèque des matériaux de structure utilisés dans les grands projets gouvernementaux. Elle décrit également les voies de conformité grâce à l'utilisation d'ACV et de DEP pendant la conception et la construction, ainsi que la collecte d'informations sur les projets à l'aide d'un modèle normalisé de divulgation du carbone intrinsèque.

La Stratégie pour gouvernement vert a été mise à jour en 2024,<sup>46</sup> l'un de ses principaux axes étant la réduction des impacts environnementaux des matériaux de construction dans les bâtiments appartenant au gouvernement fédéral.

<sup>41</sup> Gouvernement du Canada (2022, 14 novembre). Politique d'achats écologiques. <https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32573>

<sup>42</sup> Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2024, 29 mai). Stratégie pour gouvernement vert : Une directive du gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/strategie.html>

<sup>43</sup> Gouvernement du Canada (2025, 31 mars). Fonds pour un gouvernement vert. <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/vert-gouv-fonds.html>

<sup>44</sup> Gouvernement du Canada (2022, 14 novembre). Politique d'achats écologiques. <https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32573>

<sup>45</sup> Gouvernement du Canada (2022, 14 novembre). Archivée [2025-03-20] - Norme sur le carbone intrinsèque en construction. <https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32742>

<sup>46</sup> Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2024). Mise à jour de la Stratégie pour gouvernement vert 2024. <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/nouvelles/2024/06/mise-a-jour-de-la-strategie-pour-un-gouvernement-vert-2024.html>

Les actions clés sont les suivantes :

- Divulguer le carbone intrinsèque dans les grands projets de construction à l'aide de données sur l'intensité carbone ou de l'ACV.
- Rendre obligatoire l'ACV du bâtiment pour les grands projets d'ici 2025.
- Réduire le carbone intrinsèque de 30 % dès 2025 par l'utilisation de matériaux recyclés, l'efficacité des matériaux et la conception basée sur la performance.

La Stratégie canadienne pour les bâtiments verts (SCBV)<sup>47</sup> a été lancée en 2016 afin d'améliorer l'efficacité énergétique des maisons et des bâtiments au Canada. Elle a depuis évolué pour devenir une stratégie visant la décarbonisation des bâtiments résidentiels, commerciaux, institutionnels et fédéraux, tout en favorisant l'abordabilité, la création d'emplois et la croissance économique. En 2024, cette stratégie a été élargie grâce à un investissement supplémentaire de près d'un milliard de dollars, notamment dans plusieurs programmes ciblés visant à promouvoir la rénovation des bâtiments résidentiels, commerciaux et institutionnels.

Ces programmes offrent une voie pour réduire considérablement les émissions de carbone intrinsèque produites par le secteur du bâtiment. Les programmes de subventions et de prêts canadiens pour des maisons plus vertes<sup>48</sup> et l'Initiative d'accélérateur de rénovation majeure<sup>49</sup> sont deux exemples notables des programmes issus de ces nouveaux investissements.

Entre 2019 et 2023, le CNRC a mené l'initiative de Sobriété en carbone par l'analyse du cycle de vie<sup>50</sup> afin de développer des ressources pour soutenir la conception et la sélection de matériaux à faible émission de carbone et rentables. Cette initiative a soutenu l'élaboration de DEP à faible émission de carbone pour l'industrie du béton et le document sur les lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment.<sup>51</sup> Ce document fournit des instructions pour la pratique des ACV du bâtiment dans le but d'harmoniser les pratiques de conformité de l'ACV du bâtiment avec les normes et l'interprétation des résultats.

Entre 2023 et 2024, le CNRC a élaboré et lancé la Plateforme pour la décarbonisation à grande échelle du secteur de la construction<sup>52</sup> et a institué le Centre d'excellence pour l'analyse du cycle de vie des projets de construction<sup>53</sup> à son Centre de recherche sur la construction. Ces initiatives permettront notamment d'éclairer les futures mises à jour du Code modèle national de construction du Canada en 2030. Les provinces examineront ensuite le code modèle et l'adopteront dans leurs propres codes du bâtiment.

## Politique provinciale

La province de la Colombie-Britannique n'a pas encore élaboré de politiques ou de règlements visant spécifiquement à réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments. Le personnel provincial participe actuellement à l'élaboration des codes modèles nationaux de 2030, dans le but d'inclure la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans les futures mises à jour des codes provinciaux. Entre-temps, les autorités provinciales, telles que celles énumérées ci-dessous, participent à des efforts qui contribueront à l'élaboration de politiques provinciales.

<sup>47</sup> Ressources naturelles Canada (2025, 7 janvier). La Stratégie canadienne pour les bâtiments verts : transformer le secteur canadien du bâtiment pour un avenir carboneutre et résilient. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-batiments/strategie-canadienne-batiments-verts-transformer-secteur-canadien-batiment-avenir-carboneutre-resilient>

<sup>48</sup> Ressources naturelles Canada (2025, 9 avril). Initiative canadienne pour des maisons plus vertes. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-maison/initiative-canadienne-maisons-plus-vertes/initiative-canadienne-maisons-plus-vertes>

<sup>49</sup> Ressources naturelles Canada (2025, 24 février). Initiative d'accélérateur de rénovations majeures. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-batiments/initiative-accelerateur-renovations-majeures>

<sup>50</sup> Conseil national de recherches Canada (2023, 30 octobre). L'initiative Sobriété en carbone par l'analyse du cycle de vie. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/initiative-sobriete-carbone-lanalyse-cycle-vie>

<sup>51</sup> Conseil national de recherches Canada (2022). Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. [https://publications.gc.ca/collections/collection\\_2022/cnrc-nrc/NR24-101-2022-fra.pdf](https://publications.gc.ca/collections/collection_2022/cnrc-nrc/NR24-101-2022-fra.pdf)

<sup>52</sup> Plateforme pour la décarbonisation à grande échelle du secteur de la construction. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/plateforme-decarbonisation-grande-echelle-secteur-construction>

<sup>53</sup> Conseil national de recherches Canada (2024, 4 novembre). Le Centre d'excellence pour l'analyse du cycle de vie des projets de constructions. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/centre-dexcellence-lanalyse-cycle-vie-projets-construction>

La Direction des normes de construction et de sécurité (Building and Safety Standards Branch) du ministère du Logement et des Affaires municipales (Ministry of Housing and Municipal Affairs) : ce service est chargé d'élaborer les règlements et normes techniques relatifs à la construction et à la sécurité.

- Le Bureau de mise en œuvre du bois massif (Mass Timber Implementation Office) du ministère de l'Emploi et du Développement économique (Ministry of Jobs, Economic Development) : guidé par le Plan d'action pour le bois massif de 2022 (Mass Timber Action Plan),<sup>54</sup> ce bureau a établi des partenariats avec les administrations locales et l'industrie afin de promouvoir l'utilisation du bois massif pour maximiser les avantages climatiques, notamment en réduisant les émissions de carbone intrinsèque.
- La Direction de l'environnement bâti (Built Environment Branch) du ministère de l'Énergie et des Solutions climatiques (Ministry of Energy and Climate Solutions): ce bureau travaille sur l'efficacité énergétique et les rénovations, et a joué un rôle dans la mise en relation des organisations intéressées par la décarbonisation des bâtiments.
- L'Autorité provinciale des services de santé (Provincial Health Services Authority) : Cette organisation construit de nouveaux hôpitaux en Colombie-Britannique et utilise une sélection ciblée de matériaux et des rapports ACV pour réduire les émissions de carbone intrinsèque associées.

À ce jour, la province s'est concentrée sur l'augmentation de la production et de l'utilisation de composants structurels en bois massif et sur les pratiques d'approvisionnement à faible émission de carbone comme moyens de réduire le carbone intrinsèque des bâtiments. Elle a mis en œuvre cette stratégie dans le cadre du 2022 Mass Timber Action Plan,<sup>55</sup> qui a été créé pour développer l'industrie du bois massif dans le cadre du StrongerBC Economic Plan.<sup>56</sup>

L'objectif est d'élargir l'éducation sur le bois massif, de former une nouvelle main-d'œuvre et de catalyser l'innovation dans le secteur de la construction grâce à son utilisation. Lancé initialement en 2018, CleanBC est le plan provincial visant à réduire les émissions de GES de 40 % en 2030 en collaboration avec l'industrie, les gouvernements locaux et les communautés autochtones. La feuille de route CleanBC pour 2030<sup>57</sup> s'appuie sur ce plan et propose des mesures plus strictes pour atteindre les objectifs de 2030. Ces mesures sont complétées par la stratégie de préparation et d'adaptation au changement climatique de la Colombie-Britannique (BC Climate Preparedness and Adaptation Strategy).<sup>58</sup> Grâce à ces initiatives, le gouvernement provincial met en œuvre des changements de politiques et de réglementations pour lutter contre le changement climatique en Colombie-Britannique, et fournit des ressources et un soutien pour des actions à l'échelle de la province, y compris l'amélioration de la performance dans l'ensemble du secteur du bâtiment.

La Colombie-Britannique collabore avec la Californie, l'Oregon et l'État de Washington dans le cadre du Pacific Coast Collaborative à l'élaboration d'un plan d'action pour un secteur de la construction à faibles émissions de carbone sur la côte du Pacifique (Vision and Action Plan for Low-Carbon Pacific Coast Construction Sector),<sup>59</sup> une initiative régionale coordonnée sur la côte ouest du Canada et des États-Unis.

Dans le cadre de la réponse pancanadienne à l'évolution de la situation tarifaire américaine apparue au premier trimestre 2025, le gouvernement de la Colombie-Britannique met en œuvre des politiques et des actions économiques visant à protéger les industries nationales, à soutenir l'augmentation du commerce interprovincial, à établir de nouveaux partenaires commerciaux et à faire progresser les relations économiques. Ces actions peuvent avoir un impact sur l'avancement de la politique et de la réglementation en matière d'émissions de carbone intrinsèque.

<sup>54</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2022). B.C.'s Mass Timber Action Plan (Plan d'action pour le bois de masse de la C.-B.). <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/construction-industry/mass-timber/mass-timber-action-plan>

<sup>55</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2022). BC's Mass Timber Action Plan. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/business/construction-industry/bc\\_masstimber\\_action\\_plan\\_2022.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/business/construction-industry/bc_masstimber_action_plan_2022.pdf)

<sup>56</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2023). StrongerBC for Everyone. Future Ready Action Plan. <https://strongerbc.gov.bc.ca/app/uploads/sites/602/2023/04/Future-Ready-May2023.pdf>

<sup>57</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021). CleanBC Roadmap to 2030. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/cleanbc\\_roadmap\\_2030.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/cleanbc_roadmap_2030.pdf)

<sup>58</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2024, 11 décembre). Climate preparedness and adaptation. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/adaptation>

<sup>59</sup> Pacific Coast Collaborative (2024). Vision And Action Plan for a Low-Carbon Pacific Coast Construction Sector. <https://pacificcoastcollaborative.org/wp-content/uploads/2024/01/PCC-Low-Carbon-Construction-Vision-and-Action-Plan-011124.pdf>

Qu'il s'agisse des services d'achat de l'Ontario ou des fours à ciment de l'Alberta, les provinces canadiennes trouvent des moyens de réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments en révisant leurs règles d'approvisionnement, en favorisant les matériaux à faibles émissions et en investissant dans des technologies de construction plus propres.

En voici des exemples :

- La stratégie de l'Ontario en matière de changements climatiques oriente les achats provinciaux, qui représentent des milliards de dollars chaque année, afin de privilégier les produits et les méthodes de construction qui génèrent le moins d'émissions tout au long de leur cycle de vie ;<sup>60</sup>
- Dans le cadre du Plan pour une économie verte 2030, la province du Québec encourage l'utilisation du bois et d'autres matériaux à faibles émissions de carbone dans les nouveaux bâtiments.<sup>61</sup> Elle appuie cette initiative avec la Politique d'intégration du bois dans la construction, tout en mettant à la disposition des concepteurs le logiciel Gestimat 2.0, un outil gratuit d'ACV qui compare les émissions de GES intrinsèques des conceptions en bois, en acier et en béton.<sup>62</sup>
- Alberta's Emissions Reduction and Energy Development Dans le cadre du Plan de réduction des émissions et de développement énergétique de l'Alberta, la province évalue les options en matière de technologies propres et de matériaux à faibles émissions de carbone pour les bâtiments, encourage l'utilisation du bois dans le secteur de la construction et augmente ses efforts dans le domaine de la capture et du stockage du carbone dans la production de ciment afin de commercialiser un béton véritablement à faibles émissions de carbone.<sup>63</sup>

## Premières nations

En tant que propriétaires fonciers, décideurs politiques, promoteurs immobiliers, constructeurs et acteurs à chaque étape de la chaîne d'approvisionnement, les communautés des Premières Nations jouent un rôle clé dans la réduction des émissions des bâtiments. Élaborés par le Conseil des leaders des Premières Nations (First Nations Leadership Council), la Stratégie et le Plan d'action sur les changements climatiques des Premières Nations de la Colombie-Britannique (BC First Nations Climate Strategy and Action Plan)<sup>64</sup> définissent des mesures visant à renforcer le leadership des Premières Nations en matière de lutte contre les changements climatiques, à réduire la vulnérabilité des communautés et à veiller à ce que les connaissances, les lois et les droits autochtones soient respectés dans les décisions relatives au climat. Le plan décrit, entre autres, des mesures visant à orienter l'évaluation et la réduction des émissions de GES, les transformations dans le secteur de l'extraction des ressources, ainsi que des lignes directrices pour la mise en place d'infrastructures vertes, d'énergies propres et d'un développement économique à faibles émissions.

Le leadership stratégique autochtone ouvre la voie à des projets transformateurs susceptibles d'influencer les pratiques de développement dans tout le pays. Le projet Señákw,<sup>65</sup> mené par la nation Squamish à Vancouver, en est un excellent exemple. Ce vaste projet immobilier carboneutre a été conçu dans le but de réduire le carbone intrinsèque. Grâce à une construction en bois massif de 45 000 pieds carrés, le projet vise à réduire de 50 % le carbone intrinsèque par rapport à une construction traditionnelle en béton.

<sup>60</sup> Gouvernement de l'Ontario (2015). Ontario's Climate Change Strategy. <https://docs.ontario.ca/documents/4928/climate-change-strategy-en.pdf>

<sup>61</sup> Gouvernement du Québec (2020). Plan pour une économie verte 2030. Politique-cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/plan-economie-verte-2030.pdf>

<sup>62</sup> Gouvernement du Québec (2020). Politique d'intégration du bois dans la construction. [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/politique/PO\\_construction\\_bois.pdf](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/politique/PO_construction_bois.pdf)

<sup>63</sup> Gouvernement de l'Alberta (2024). Alberta Emissions Reduction and Energy Development Plan. <https://open.alberta.ca/dataset/7483e660-cd1a-4ded-a09d-82112c2fc6e7/resource/75eec73f-8ba9-40cc-b7f4-cdf335a1bd30/download/epa-emissions-reduction-and-energy-development-plan.pdf>

<sup>64</sup> Conseil des leaders des Premières nations (2022). BC First Nations Climate Strategy and Action Plan <https://www.bcafn.ca/sites/default/files/2022-04/BCFNCSAP%20Final%20Draft%20%2822April2022%29.pdf>

<sup>65</sup> Westbank Projects Corp. Page du projet Señákw. <https://senakw.com/>

## Politique municipale

Les villes sont à l'avant-garde des politiques de lutte contre le changement climatique, notamment en ce qui concerne la réduction des émissions de carbone intrinsèque. Au Canada, les règlements de construction de la Ville de Vancouver (City of Vancouver Building By-laws)<sup>66</sup> exigent que tous les grands bâtiments résidentiels, commerciaux, institutionnels et industriels (bâtiments de la partie 3 selon le code du bâtiment de la Colombie-Britannique<sup>67</sup>) soumettent une ACV du bâtiment et démontrent une réduction des émissions par rapport à un niveau de référence défini ou respectent une valeur absolue d'intensité carbone. La quatrième version de la norme verte de la Ville de Toronto (Green Standard v4.0)<sup>68</sup> établit des plafonds pour les émissions de carbone intrinsèque initiales de l'ensemble des bâtiments appartenant à la ville, conformément à la méthodologie des normes du CBDCa pour les bâtiments à carbone zéro.<sup>69</sup>

Ces approches à l'échelle municipale servent également de projets pilotes qui peuvent éclairer les efforts déployés à l'échelle nationale et provinciale. En Colombie-Britannique, quelques villes de petite et moyenne taille sont également en train d'élaborer des politiques sur le carbone intrinsèque mieux adaptées à leurs besoins et à leurs capacités. En voici quelques exemples :

- La Climate Ready Rezoning Policy du District of North Vancouver<sup>70</sup> exige que tous les grands bâtiments (partie 3 telle que définie dans le Code du bâtiment de la Colombie-Britannique) incluent un calcul préliminaire des émissions de carbone intrinsèque dans la demande de permis de rezonage. La demande doit également indiquer les stratégies qui ont été incorporées pour réduire les émissions de carbone intrinsèque pendant la phase de conception du bâtiment, et soumettre un

ACV du bâtiment au stade du permis de construire. Les bâtiments publics doivent répondre soit aux normes de conception des bâtiments à zéro carbone du CBDCa<sup>71</sup>, soit à la norme Maison Passive.<sup>72</sup>

- La Ville de Port Moody exige que les promoteurs remplissent une fiche de rapport sur le développement durable (Sustainability Report Card)<sup>73</sup>. Il s'agit d'un rapport basé sur une liste de contrôle exigé pour le rezonage, la modification du patrimoine et certains permis d'aménagement. Cette fiche met l'accent sur des aspects tels que la réutilisation des matériaux de construction et déclarations volontaires d'ACV, et encourage l'utilisation de structures à ossature bois et de béton à faible émission.
- La Ville de Victoria intègre les considérations relatives au carbone intrinsèque dans son schéma d'aménagement (Official Community Plan — OCP) et son Plan de leadership climatique (Climate Leadership Plan), et elle examine la possibilité d'exiger une ACV ou d'établir des critères d'émissions dans son processus d'octroi de permis.

<sup>66</sup> Ville de Vancouver (2019). Vancouver Building By-law. Section 10.4. Low Carbon Materials and Construction. <https://free.bcpublications.ca/civix/document/id/public/vbbl2019/1069567153>

<sup>67</sup> British Columbia Building Codes. (Codes du bâtiment de la Colombie-Britannique). <https://www.bccodes.ca/index.html>

<sup>68</sup> Ville de Toronto. Toronto Green Standard Version 4. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/toronto-green-standard/toronto-green-standard-version-4/>

<sup>69</sup> Conseil du bâtiment durable du Canada (2024). Norme du bâtiment à zéro carbone, Design version 4. [https://www.cagbc.org/wp-content/uploads/2024/07/CBDCA\\_Norme\\_du\\_batiment\\_a\\_carbone\\_zero-Design\\_v4.pdf](https://www.cagbc.org/wp-content/uploads/2024/07/CBDCA_Norme_du_batiment_a_carbone_zero-Design_v4.pdf)

<sup>70</sup> Corporation du District de North Vancouver (2022). Climate Ready Rezoning Policy for New Part 3 Buildings. <https://docs.dnv.org/documents/climate-ready-rezoning-policy.pdf>

<sup>71</sup> Conseil du bâtiment durable du Canada (2024). Normes du bâtiment à carbone zéro. <https://www.cagbc.org/fr/notre-travail/certifications/normes-du-batiment-a-carbone-zero/>

<sup>72</sup> Maison passive Canada. À propos de Maison Passive. <https://www.passivehousecanada.com/about-passive-house/> (En Anglais seulement)

<sup>73</sup> Ville de Port Moody. Sustainability Report Card. <https://www.portmoody.ca/en/business-and-development/sustainability-report-card.aspx>

D'autres grands propriétaires fonciers mettent également en œuvre des exigences en matière d'émissions. Les lignes directrices de l'UBC sur l'ACV des bâtiments entiers<sup>74</sup> exigent que les bâtiments institutionnels réduisent de 10 % leur carbone intrinsèque par rapport à une base de références définie par l'UBC. Cet objectif passera à une réduction de 50 % dans les bâtiments institutionnels<sup>75</sup> et à une réduction de 40 % dans les bâtiments résidentiels d'ici 2030.<sup>76</sup>

Les grandes villes du Canada mettent en place des exigences ambitieuses en matière de carbone intrinsèque qui servent de bancs d'essai pour les futures normes provinciales et fédérales.

- La politique C627 sur la résilience climatique de la ville d'Edmonton<sup>77</sup> exige que les nouvelles installations municipales soient neutres en termes d'émissions et rend obligatoire une analyse du carbone intrinsèque, tout en demandant aux concepteurs de privilégier les matériaux à faible émission.
- La politique de construction durable de la Ville de Calgary, adoptée en 2004,<sup>78</sup> établit un lien entre la certification des bâtiments écologiques et les objectifs de carboneutralité d'ici 2050 afin de clarifier les attentes en matière de carbone intrinsèque et d'efficacité énergétique pour tous les projets financés par la municipalité.
- Le Plan climat 2020-2030 de la Ville de Montréal<sup>79</sup> et le règlement 21-042<sup>80</sup> combinent des principes d'économie circulaire, des exigences en matière de matériaux à faible émission de carbone et une divulgation annuelle obligatoire de l'énergie et du carbone intrinsèque pour les grands bâtiments.
- La norme Toronto Green Standard v4,<sup>81</sup> mise à jour en 2022, limite les émissions de carbone intrinsèque des nouveaux bâtiments. Elle fixe des limites de 350 kg eq.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> pour les bâtiments non résidentiels de moyenne et grande hauteur et les installations appartenant à la Ville, et de 250 kg eq.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> pour les bâtiments résidentiels de moyenne et grande hauteur. Ces limites sont appliquées par le biais de l'analyse du cycle de vie et des exigences en matière de rapports.
- Le plan d'action climatique d'Halifax, HalifACT 2050,<sup>82</sup> définit un cadre exigeant la déclaration du carbone intrinsèque dans les nouvelles constructions à partir de 2026 et introduit une approche de crédit compensatoire pour les gaz à effet de serre afin d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

<sup>74</sup> Université de la Colombie-Britannique (2023). UBC Whole Building Life Cycle Assessment Guidelines v1.1. Guide to calculating embodied carbon and other environmental impacts in buildings at UBC. UBC Campus and Community Planning. [https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2023-07/UBC%20WBLCA%20GUIDELINES%20v1.1%20June%2029\\_0.pdf](https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2023-07/UBC%20WBLCA%20GUIDELINES%20v1.1%20June%2029_0.pdf)

<sup>75</sup> Université de la Colombie-Britannique (2021). UBC Vancouver Campus Climate Action Plan 2030. Bold ambition. Collective action. [https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2021-12/UBCV\\_CAP2030\\_FINAL.pdf](https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2021-12/UBCV_CAP2030_FINAL.pdf)

<sup>76</sup> Université de la Colombie-Britannique (2024). Neighbourhood Climate Action Plan (Plan d'action pour le climat dans les quartiers). [https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2024-06/Neighbourhood%20Climate%20Action%20Plan\\_FINALforweb.pdf](https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2024-06/Neighbourhood%20Climate%20Action%20Plan_FINALforweb.pdf)

<sup>77</sup> Ville d'Edmonton. (2023, 28 août). C627 - Climate resilient design and construction of City buildings: Administrative procedure. [https://www.edmonton.ca/sites/default/files/public-files/assets/PDF/C627\\_Climate\\_Resilient\\_Design\\_and\\_Construction\\_of\\_City\\_Buildings\\_Administrative\\_Procedure.pdf](https://www.edmonton.ca/sites/default/files/public-files/assets/PDF/C627_Climate_Resilient_Design_and_Construction_of_City_Buildings_Administrative_Procedure.pdf)

<sup>78</sup> Ville de Calgary (2021). Sustainable Building Policy. <https://www.calgary.ca/content/dam/www/ca/city-clerks/documents/council-policy-library/cs005-sustainable-building-policy.pdf>

<sup>79</sup> Ville de Montréal (2025, 5 mai). Plan climat Montréal : objectif carboneutralité d'ici 2050. <https://montreal.ca/articles/plan-climat-montreal-objectif-carboneutralite-dici-2050-7613>

<sup>80</sup> Ville de Montréal (2024, 9 septembre). Règlement sur la divulgation et la cotation GES des grands bâtiments. <https://montreal.ca/articles/reglement-sur-la-divulgation-et-la-cotation-ges-des-grands-batiments-20548>. Voir aussi BOMA Québec (2022). Présentation et application du règlement de la ville de Montréal 21-042 sur la divulgation et la cotation des émissions de GES des grands bâtiments. [https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/presentation-application\\_r21-042\\_vdmtl.pptx\\_0.pdf](https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/presentation-application_r21-042_vdmtl.pptx_0.pdf)

<sup>81</sup> Toronto Green Standard Version 4. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/toronto-green-standard/toronto-green-standard-version-4/>

<sup>82</sup> Municipalité régionale de Halifax (2020). HalifACT 2050 : Acting on Climate Together. [https://cdn.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM\\_HalifACT\\_vNew%20Logo\\_.pdf](https://cdn.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM_HalifACT_vNew%20Logo_.pdf)

## CONVERSATIONS, PARTENARIATS ET ATELIERS

### SECTION 3 : CONVERSATIONS, PARTENARIATS ET ATELIERS

Le projet Pathways avait pour objectif principal de mobiliser des personnes travaillant dans les secteurs public, privé, associatif et universitaire afin de recueillir des informations sur leur expérience en matière d'élaboration et de mise en œuvre de politiques et de pratiques visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque. Il s'agissait de mieux comprendre les obstacles et les défis liés à cette tâche et de solliciter des commentaires et des suggestions afin de trouver des solutions réalistes et pertinentes pour aider le Canada à progresser vers la carboneutralité dans le secteur du bâtiment.

Au cours des premières phases du projet, des discussions approfondies ont été menées avec des experts et des spécialistes de la réduction des émissions de carbone intrinsèque. Elles ont permis de définir les premiers ateliers et d'établir un dialogue continu avec un nombre croissant de participants, qui ont continué à alimenter les activités du projet Pathways tout au long des deux années.

#### CONVERSATIONS ET ENGAGEMENT

L'équipe du projet Pathways a mené deux séries de discussions. La première série comprenait des dizaines de réunions avec des universitaires, des décideurs politiques et des professionnels du bâtiment afin de mieux comprendre leur perception des émissions de carbone intrinsèque et les défis liés à la réduction des émissions dans leur travail. Ces discussions ont servi de base à la série d'ateliers « Challenge-to-Solution » (Du défi à la solution), une série de sessions collaboratives visant à identifier les principaux obstacles et à élaborer conjointement des stratégies pratiques pour intégrer le carbone intrinsèque dans les politiques. Toutes les personnes interrogées ont été invitées à participer.

Le deuxième cycle de discussions s'est poursuivi tout au long du projet et a compris diverses consultations qui ont orienté la tenue d'ateliers supplémentaires et la réalisation de projets de recherche, ainsi que des activités de sensibilisation visant à partager les enseignements tirés avec divers fonctionnaires, praticiens et autres intervenants. Le personnel de plusieurs organisations, comme le Conseil national de recherches et le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, a collaboré étroitement avec l'équipe du projet et lui a fourni des contacts dans ses réseaux.

Ces conversations ont réuni plus de 70 représentants de différents paliers de gouvernement et plus de 70 experts dans le domaine de la construction issus de l'industrie, d'organismes sans but lucratif et du milieu universitaire.

#### Gouvernement local

Participants : Ville de Nelson, Ville de Burnaby, Ville de New Westminster, Ville de Port Moody, Ville de Vancouver, Ville de Victoria, Ville de Coquitlam, District de North Vancouver, District de Squamish, Ville de Vernon, District de West Vancouver, Ville de Kamloops, Ville de Richmond, Ville d'Abbotsford, District de Saanich, District de Sechelt, Village de Cache Creek, Metro Vancouver, ainsi que le service de planification du campus et de la communauté de l'Université de la Colombie-Britannique.

Trente-quatre représentants des administrations locales de la Colombie-Britannique ont fourni une mine d'informations sur la manière dont les villes, les districts et les villages abordent la réduction des émissions dans leurs bâtiments. Alors que la Ville de Vancouver a élaboré ses propres exigences et règlements en matière de rezonage, de nombreuses autres collectivités commencent à mettre en place des mécanismes politiques et des stratégies pratiques. Plusieurs décideurs municipaux ont indiqué que la mise en œuvre peut être plus difficile que l'élaboration de politiques sur les émissions de carbone intrinsèque, tout en soulignant que le pouvoir limité, l'éducation technique restreinte et les capacités du personnel (en particulier dans les petites collectivités) constituent des obstacles à l'action. Les participants ont également indiqué que les défis résultant de l'absence de politique de la part des niveaux supérieurs de gouvernement et de la variation des approches au niveau municipal empêchaient les changements de pratiques au sein de l'industrie de la construction locale.

#### Province de la Colombie-Britannique

Participants : La Climate Partnerships and Engagement Branch du ministère de l'Énergie et des solutions climatiques ; la Building and Safety Standards Branch du ministère du Logement et des Affaires municipales ; le Mass Timber Implementation Office du ministère de l'Emploi et du Développement économique ; la Built Environment Branch du ministère de l'Énergie et des solutions climatiques ; et la Provincial Health Service Authority (Autorité provinciale des services de santé).

Vingt-deux représentants du gouvernement provincial de la Colombie-Britannique ont partagé des informations sur leurs travaux actuels visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment grâce à des politiques, des pratiques d'approvisionnement et des programmes de soutien financier. Certaines mesures sont déjà en place pour les bâtiments appartenant au gouvernement, tandis que des efforts réglementaires plus larges devraient s'aligner sur la mise à jour 2030 du code modèle national de construction. Celle-ci devrait introduire des exigences en matière d'émissions intrinsèques et des pratiques de comptabilisation, et nécessitera des mises à jour correspondantes du code provincial. Ces changements devraient avoir une incidence sur les projets du secteur public et pourraient influencer les politiques, les normes et les programmes de financement provinciaux dans l'ensemble du secteur du bâtiment. Entre-temps, le personnel provincial apporte son expertise technique à l'élaboration du code national et élabore des stratégies internes pour soutenir la mise en œuvre, notamment des mécanismes de financement et des projets pilotes.

Lors de nos conversations en 2025, il était évident que de nombreux ministères se concentraient désormais sur l'abordabilité et une économie propre, une approche qui favorise les industries à faibles émissions de carbone. Cette évolution pourrait créer de nouvelles possibilités pour faire progresser la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments grâce à des lignes directrices en matière d'approvisionnement qui encouragent l'utilisation de produits canadiens et qui soutiennent les industries locales de la Colombie-Britannique, notamment la production de bois massif et l'utilisation de bois récupéré.

### Gouvernement fédéral

Participants : Programme Défi « Environnement bâti sobre en carbone » du CNRC, Programme Cadre de réglementation sur la sobriété en carbone du CNRC, Programme Défi « Productivité et transformation numérique du secteur de la construction » du CNRC, initiatives de RNCAN, Société canadienne d'hypothèques et de logement, le groupe Acheteurs pour l'action climatique et le Secrétariat du Conseil du Trésor, Services publics et Approvisionnement Canada.

Treize membres du personnel de diverses agences nationales ont participé à des conversations et consultations répétées avec l'équipe du projet Pathways pour faire part de leurs efforts en cours pour réduire les émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment. Ces agences jouent un rôle fondamental dans le développement des ressources et des exigences pour les futures réglementations autour de la comptabilisation et de la réduction des émissions de carbone intrinsèque. Le personnel de ces agences a évoqué la nécessité d'impliquer l'industrie de la construction et les professionnels de l'ACV dans le développement d'outils et de ressources pour les lignes directrices. Ils ont identifié les défis liés à la collecte de données précises sur les émissions auprès des fabricants de matériaux et de produits, en particulier dans les chaînes d'approvisionnement internationales. De manière générale, le personnel a également souligné l'importance de créer des normes et des mesures incitatives spécifiques pour l'approvisionnement en matériaux de construction provenant du Canada et destinés à être utilisés dans des projets canadiens.

### L'industrie

Participants: Acton Ostry Architects, Carbon Wise, DIALOG, EllisDon, HDR, HCMA, Equilibrium Consulting, Heatherbrae Builders, IBI Group, Introba, LaFarge Canada, Patkau Architects, Perkins & Will, Public Architecture, reLoad Sustainable, Scius Advisory, Third Space, Vancouver City Savings Credit Union (communément appelée Vancity) et ZGF Architects.

L'équipe du projet Pathways a consulté 31 participants, dont des architectes, des analystes en ACV, des ingénieurs structurels et d'autres professionnels de l'industrie de la construction, afin de mieux comprendre comment les émissions de carbone intrinsèque sont prises en compte dans les pratiques de conception et de construction. Les participants ont souligné que, pour maximiser les réductions d'émissions, les ACV devraient être réalisées à chaque étape de la conception et de la construction des bâtiments, y compris lors des phases de planification, de zonage et d'obtention des permis, ainsi que pendant et après la construction. Ils ont indiqué qu'ils s'appuient actuellement sur une combinaison de guides internationaux, nationaux et/ou municipaux, ainsi que sur leurs ressources internes, pour naviguer dans le processus d'ACV.

Ils s'appuient également beaucoup sur divers outils d'ACV tels que Athena IE, Tally, OneClick LCA et EC3. Toutefois, ils ont noté que les incohérences dans les méthodologies et l'incomplétude des bases de données rendent les comparaisons difficiles.

Presque tous les professionnels que nous avons interrogés ont souligné la nécessité de disposer de matériel pédagogique. Certaines entreprises et organisations à but non lucratif ont commencé à répondre à ce besoin ; par exemple, le guide de ZGF sur le béton à faible émission,<sup>83</sup> qui fournit des stratégies de conception simples et rentables pour réduire les émissions de carbone du béton dans l'environnement bâti. Les participants ont également souligné la nécessité d'intégrer l'enseignement de l'ACV dans les programmes d'études en architecture. En élargissant l'accès à cette formation, les participants espèrent que la sensibilisation à l'ACV et à sa valeur augmentera et contribuera à orienter les conversations avec les clients et les décideurs des projets vers la réduction de la consommation globale de matériaux plutôt que vers le débat sur les choix de matériaux.

Enfin, les designers parmi les participants ont souligné les difficultés liées à une chaîne d'approvisionnement limitée pour les matériaux alternatifs à faible émission (notamment le bois).

### Organismes à but non lucratif

Participants: Athena Sustainable Materials Institute, Conseil du bâtiment durable du Canada, Community Energy Association, section de Seattle du Carbon Leadership Forum, Zero Emission Innovation Centre.

Dix personnes issues d'organisations à but non lucratif travaillant dans l'industrie de la construction ou dans le domaine de l'action climatique ont expliqué comment leur travail a aidé les décideurs politiques et les professionnels de la construction à faire progresser les réductions de carbone intrinsèque.

Ces personnes ont joué un rôle important dans la production d'outils, tels que la boîte à outils pour la politique du carbone intrinsèque (Embodied Carbon Policy Toolkit) du Carbon Leadership Forum,<sup>84</sup> un guide sur spécifications types relatives au carbone intrinsèque (Model Embodied Carbon Specifications),<sup>85</sup> un guide sur l'approvisionnement en matériaux à faibles émissions de carbone (Low-Carbon Material Sourcing Guide),<sup>86</sup> et autres ressources utilisées pour informer les normes, les guides et les politiques des gouvernements municipaux.

Si les organisations à but non lucratif ont joué un rôle important dans la sensibilisation et le soutien des gouvernements locaux à l'élaboration de politiques sur le carbone intrinsèque, plusieurs défis ont rendu leur mise en œuvre difficile. De nombreuses organisations à but non lucratif ont été confrontées à des contraintes en termes de personnel et de financement. Elles ne peuvent donc offrir qu'un soutien minimal, ce qui limite leur capacité à fournir des conseils continus, des ressources adaptées ou une assistance technique approfondie.

Ils ont noté qu'en l'absence de mandats clairs ou d'exigences normalisées au niveau provincial ou fédéral, tels que des objectifs de carbone intrinsèque ou des méthodes de comptabilisation, les gouvernements locaux ont souvent du mal à donner la priorité à ces efforts dans le cadre de leurs processus de planification plus larges. En conséquence, les organisations à but non lucratif doivent souvent combler des lacunes importantes en matière d'élaboration et de coordination des politiques. Cette absence de directives descendantes impose un fardeau disproportionné aux organisations à but non lucratif dont les capacités sont limitées, ce qui se traduit par des niveaux d'engagement inégaux et des progrès politiques plus lents d'une juridiction à l'autre.

<sup>83</sup> ZGF (2023). Research: ZGF Releases Low Carbon Concrete Guidelines. <https://www.zgf.com/ideas/5476-research-zgf-releases-low-carbon-concrete-guidelines>

<sup>84</sup> Carbon Leadership Forum. Embodied Carbon Policy Toolkit. <https://carbonleadershipforum.org/clf-policy-toolkit/>

<sup>85</sup> Carbon Leadership Forum. Model Embodied Carbon Specifications. <https://carbonleadershipforum.org/model-embodied-carbon-specifications/>

<sup>86</sup> Carbon Leadership Forum British Columbia (2025). Low-Carbon Material Sourcing Guide. <https://clfbritishcolumbia.com/low-carbon-material-sourcing-guide/>

## Académie

Participants : Professeurs et chercheurs de l'Université de la Colombie-Britannique, de l'Université de Victoria et de l'Institut de technologie de la Colombie-Britannique.

L'objectif de ces conversations était de comprendre comment les éducateurs et les chercheurs de l'enseignement postsecondaire abordent le sujet des émissions de carbone intrinsèque, ainsi que les défis et les problèmes associés qu'ils ont rencontrés dans le cadre de leurs recherches et de leur enseignement. Les universitaires ont reconnu que le carbone intrinsèque fait l'objet de discussions plus nombreuses, mais qu'il s'agit encore d'un sujet relativement nouveau et que les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour permettre une analyse significative dans le contexte scolaire. Ils ont souligné la nécessité d'intégrer davantage les ressources liées au carbone intrinsèque dans les programmes scolaires officiels et d'offrir des possibilités de formation continue aux professionnels actuels.

Toutefois, ces conversations ont eu lieu au début du projet Pathways et, depuis lors, plusieurs cours de formation professionnelle de grande valeur ont été élaborés, par exemple la microcertification professionnelle sur l'Analyse du cycle de vie des bâtiments du BCIT<sup>87</sup> et les cours du CAGBA sur les conceptions et les matériaux à faible teneur en carbone intrinsèque.<sup>88</sup>

En matière de recherche, de nombreux participants ont décrit leurs travaux menés en collaboration avec l'industrie et les praticiens, souvent axés sur des problèmes concrets tels que l'amélioration de la précision des données, l'évaluation des performances des matériaux ou l'élaboration de politiques. Ces collaborations permettent de mener des recherches ancrées dans les défis du monde réel et augmentent les chances que les résultats puissent être mis en pratique.

## PARTENARIATS

Au fil des ans, le travail de l'UBC Sustainability Hub sur les émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments a été réalisé en collaboration avec des organisations locales, notamment Athena, la Ville de Vancouver, le Campus and Community Planning (C+CP) de l'UBC et le Zero Emission Building Exchange (ZEBx). Ces organisations sont restées partenaires du projet Pathways et ont apporté leur expertise et leur expérience pour l'animation des ateliers, les projets pilotes, le retour d'information technique et la facilitation du réseautage régional.

### Athena Sustainable Materials Institute

Athena est un organisme canadien de recherche et de service public à but non lucratif qui se concentre sur les analyses des coûts du cycle de vie des bâtiments et des produits. Son travail comprend le développement de méthodologies d'ACV, d'outils et d'ensembles de données d'ACV afin d'évaluer et de réduire l'impact environnemental des matériaux de construction et des bâtiments, y compris les émissions de GES.<sup>89</sup>

Athena a été un partenaire clé du projet Pathways. Le personnel a appuyé la collaboration avec le gouvernement et l'industrie, animé des ateliers et fourni des commentaires techniques sur les projets pilotes, en plus de poursuivre l'élaboration d'outils et de bases de données pour l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACV du bâtiment). Il a joué un rôle clé en mettant l'équipe du projet Pathways en contact avec les initiatives nationales pertinentes du CNRC et du Conseil du Trésor, et a aidé à cerner les principaux défis et les solutions possibles liés aux politiques nationales sur le carbone intrinsèque et à l'état de l'industrie de l'ACV dans le secteur de la construction au Canada.

<sup>87</sup> BCIT School of Construction and the Environment. Whole-Building Life Cycle Assessment Professional. <https://www.bcit.ca/programs/whole-building-life-cycle-assessment-professional-microcredential-part-time-0830cm/>.

<sup>88</sup> CAGBC's Low Embodied Carbon Designs and Materials Bundle. [https://portal.cagbc.org/ProductDisplay?iProductCode=ODC\\_CC\\_LECBUN](https://portal.cagbc.org/ProductDisplay?iProductCode=ODC_CC_LECBUN) (En anglais seulement)

<sup>89</sup> Athena Sustainable Materials Institute. <https://www.athenasmi.org/>

## CONVERSATIONS, PARTENARIATS ET ATELIERS

### Ville de Vancouver

La Ville de Vancouver<sup>90</sup> est à l'avant-garde de l'élaboration de politiques et d'objectifs municipaux de réduction des émissions de carbone intrinsèque. Bien que ces politiques soient principalement axées sur le contexte propre à la ville, elles sont novatrices et de plus en plus utilisées comme référence par d'autres administrations et gouvernements locaux et nationaux pour éclairer leurs politiques et leurs lignes directrices. Le personnel de la Ville de Vancouver a participé à des ateliers et a mis l'équipe du projet Pathways en contact avec d'autres membres des administrations locales. Les enseignements tirés de leur expérience en matière d'élaboration et de mise en œuvre de politiques municipales, les défis auxquels ils ont été confrontés et leurs commentaires d'experts ont été particulièrement utiles à l'équipe du projet Pathways pour définir les premières étapes de la mobilisation et les ateliers.

### Campus and Community Planning (C+CP) de l'UBC

C+CP est le bureau de planification et de développement de l'UBC. Son personnel supervise la création de plans et de politiques qui façonnent les campus<sup>91</sup> de l'UBC et fixe des objectifs ambitieux en matière de carboneutralité, notamment la réduction des émissions de carbone intrinsèque et la réalisation de projets de construction à faibles émissions. Tout comme la Ville de Vancouver, le personnel de C+CP a fourni au projet Pathways des conseils techniques sur l'élaboration et la mise en œuvre des politiques, tout en apportant le point de vue d'un propriétaire et gestionnaire d'immeubles institutionnels et résidentiels depuis de nombreuses années.

Le personnel a participé à des ateliers et à des activités de mobilisation auprès de l'industrie et des gouvernements locaux. Il a également donné accès à une étude de faisabilité sur un nouveau bâtiment du campus de l'UBC à Vancouver, qui a servi de cas d'étude pour explorer des scénarios de conception théoriques et des ACV du bâtiment afin de réduire les émissions de carbone intrinsèque conformément aux objectifs de réduction rigoureux de l'UBC (ex. : réduction de 50 % pour les bâtiments institutionnels d'ici 2030).

### Zero Emission Innovation Centre

Le Zero Emission Innovation Centre (ZEIC)<sup>92</sup> a été créé grâce à une dotation fédérale du gouvernement du Canada et de la Fédération canadienne des municipalités afin de permettre la création de communautés et d'économies sobres en carbone. Il comprend désormais des programmes locaux, tels que le Zero Emission Building Exchange (ZEBx) et la section britanno-colombienne du Carbon Leadership Forum (CLF BC).<sup>93</sup>

Des membres du personnel de ZEBx et du CLF ont animé les ateliers et aidé l'équipe du projet Pathways à mobiliser les connaissances et à établir des liens avec les administrations locales et les praticiens régionaux. Le principal mécanisme utilisé pour établir ces liens était le Réseau des pairs sur les émissions intrinsèques (EENP),<sup>94</sup>—an existing forum developed in collaboration with the BC Community Energy Association (CEA)<sup>95</sup> afin de permettre aux employés des administrations locales de partager, d'apprendre et de collaborer sur des innovations en matière de politiques et de programmes visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque et à coordonner avec la province la décarbonisation des bâtiments. Le projet Pathways a utilisé l'EENP pour organiser un atelier avec le personnel des administrations locales, recruter des partenaires municipaux pour des projets pilotes, solliciter des commentaires et communiquer les enseignements tirés des activités du projet Pathways. En collaboration avec le personnel du ZEIC et du CEA, l'équipe du projet Pathways a également procédé à une évaluation de l'EENP afin d'explorer son potentiel en tant que mécanisme reproductible pour soutenir l'élaboration de politiques, comprendre ses forces et ses défis, et identifier les possibilités de renforcement du réseau.

<sup>90</sup> Ville de Vancouver. <https://vancouver.ca/>

<sup>91</sup> UBC Campus and Community Planning. ( Planification du campus et de la communauté de l'UBC ). <https://planning.ubc.ca/>

<sup>92</sup> Zero Emission Innovation Centre. <https://zeic.ca/>

<sup>93</sup> Carbon Leadership Forum British Columbia. <https://clfbritishcolumbia.com/>

<sup>94</sup> Embodied Emissions Peer Network. <https://clfbritishcolumbia.com/embodied-emissions-peer-network/>

<sup>95</sup> Community Energy Association. <https://www.communityenergy.ca/>

## CONVERSATIONS, PARTENARIATS ET ATELIERS

### ATELIERS PARTICIPATIFS

Des ateliers ont permis d'approfondir les discussions sur les possibilités et les défis liés à la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment. Ces ateliers se sont appuyés les uns sur les autres et ont rassemblé des représentants du gouvernement, de l'industrie, des organisations à but non lucratif et du milieu universitaire.

#### Symposium sur le leadership climatique — Voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments - Séance de travail

**Date:** Octobre 2023 (en personne)

**Participants:** Personnel des administrations locales et des organisations du secteur public de toute la Colombie-Britannique.

**Objectif :** Comprendre les opportunités et les défis liés à la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments au sein des gouvernements locaux et des organisations publiques.

**Structure:** L'équipe du projet Pathways a été invitée par la province de la Colombie-Britannique à diriger une session de travail qui s'est déroulée pendant le Symposium sur le leadership climatique.<sup>96</sup> Le symposium a été organisé par le gouvernement de la Colombie-Britannique et le ministère de l'Environnement et de la stratégie du changement climatique, en partenariat avec la Ville de Kamloops et l'Université de Thompson River. Au cours de la session de travail, les participants ont travaillé en groupes pour discuter des principaux défis et des stratégies immédiates les plus pertinentes pour réduire les émissions de carbone intrinsèque.

**Apprentissages et résultats :** Les participants ont souligné le manque de sensibilisation et de compréhension de la comptabilisation et des pratiques relatives au carbone intrinsèque, ainsi que l'absence de données normalisées et crédibles sur les émissions des matériaux, comme étant les principaux défis à relever. Ils ont également noté l'offre limitée et les coûts initiaux élevés des matériaux à faibles émissions, les risques associés à l'adoption et à l'utilisation à grande échelle de nouveaux matériaux, ainsi que la nécessité de mesures incitatives financières pour soutenir cette transition.

Pour relever ces défis, les participants ont suggéré de faire un travail de sensibilisation et d'éducation, d'élaborer des réglementations plus strictes, d'étendre l'utilisation des outils d'évaluation et de surveillance des émissions et de garantir l'approvisionnement en matériaux à faibles émissions.

En outre, les participants ont recommandé plusieurs organisations privées et publiques travaillant en Colombie-Britannique qui devraient être invitées à participer au projet Pathways.

#### Série d'ateliers « Du défi à la solution »<sup>97</sup>

**Date:** 10 novembre, 15 novembre, 21 novembre, 29 novembre, 5 décembre 2023 (Zoom)

**Participants:** Personnel fédéral, provincial et municipal, professionnels de l'industrie, universitaires et représentants communautaires.

**Objectif :** Explorer les défis actuels liés à la mise en œuvre de mesures et de politiques en matière de carbone intrinsèque en Colombie-Britannique et identifier des solutions potentielles à court et à long terme. Les principaux défis ont été définis à l'échelle du produit (disponibilité des données et accès aux produits de construction à faible émission de carbone), à l'échelle du bâtiment (réalisation d'évaluations des émissions de carbone pour l'ensemble du bâtiment et intégration des outils d'évaluation du carbone dans la conception du bâtiment, le processus de livraison et de travail) et à l'échelle de la politique (élaboration et mise en œuvre de politiques et de réglementations visant à intégrer les produits et les bâtiments à faible émission de carbone).

**Structure de la série d'ateliers :** Le projet Pathways comprenait une série d'ateliers virtuels en cinq parties, qui se sont déroulés au cours de l'année, et qui ont été conçus pour explorer les principaux défis et solutions liés à l'intégration du carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment et dans la politique. La série s'est appuyée sur des consultations antérieures avec des experts du gouvernement, de l'industrie, des organisations à but non lucratif et du monde universitaire.

<sup>96</sup> Government of B.C. Annual Public Sector Climate Leadership Symposium. (Symposium sur le leadership climatique). <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/public-sector/resources#symposium>

<sup>97</sup> Sustainability Hub de l'UBC (2024). Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments : Obstacles et solutions pour des politiques et des actions efficaces. Rapport de la série d'ateliers « Du défi à la solution ». [https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-06/UBC-Pathways-Rapportdelas%C3%A9ried%E2%80%99ateliers\\_Dud%C3%A9fi%C3%A0lasolution\\_FR.pdf](https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-06/UBC-Pathways-Rapportdelas%C3%A9ried%E2%80%99ateliers_Dud%C3%A9fi%C3%A0lasolution_FR.pdf)

Elle s'est articulée autour de trois thèmes centraux :

1. Les défis liés aux matériaux à faible émission de carbone et aux données sur les produits,
2. Les défis liés aux données à l'échelle des bâtiments et à l'intégration des outils d'évaluation du carbone dans les processus de travail dans le secteur du bâtiment,
3. Les défis liés aux politiques et aux réglementations.

Les trois premiers ateliers ont été consacrés à l'identification des défis liés à l'un des thèmes centraux ci-dessus. Ils ont permis aux participants de mettre en évidence les obstacles pratiques et de partager leurs expériences sur le terrain. Le quatrième atelier s'est appuyé sur ces discussions pour identifier des solutions permettant de relever les défis liés aux données à l'échelle des produits et des bâtiments. Le cinquième atelier a exploré les moyens d'adapter et de mettre en œuvre des politiques efficaces en matière de carbone intrinsèque à différents niveaux gouvernementaux.

**Apprentissages et résultats :** Les participants ont souligné le défi que représente la recherche de données fiables, le fait que les outils actuels ne correspondent pas aux exigences du monde réel et la fragmentation des réglementations, qui les obligent à adapter et à modifier fréquemment leurs pratiques. Comme solutions, ils ont recommandé la création d'un écosystème efficace de politiques sur le carbone intrinsèque à l'échelle nationale, l'amélioration de l'accès à des bases de données comparables et cohérentes. Ils ont également préconisé la mise en place d'outils d'ACV conviviaux fournissant des données transparentes et actualisées sur les produits, et la promotion des matériaux à faible émission de carbone et de la construction à faible émission de carbone. En outre, ils ont recommandé de mettre l'accent sur la formation et l'éducation afin de développer l'expertise en matière de carbone intrinsèque dans l'industrie de la construction et auprès des décideurs politiques, et de tester différents moyens d'atteindre la carboneutralité dans les bâtiments grâce à des projets gouvernementaux et publics afin de mettre en avant les meilleures pratiques et d'explorer l'efficacité de différentes stratégies réglementaires.

## Atelier « Défis de la mise en œuvre »<sup>98</sup>

**Date:** 18 juillet 2024 (Zoom)

**Participants:** Des représentants de villes ayant des politiques de réduction des émissions de carbone intrinsèque actives ou en cours d'élaboration.

Il s'agit de la Ville de Vancouver, de la Ville de Nelson, de la Planification du campus et de la communauté de l'UBC, de la Ville de Victoria, du District de Squamish, du District de North Vancouver et de la Ville de Port Moody, ainsi que du personnel du ZEIC.

### Objectifs :

1. Examiner les politiques : recueillir les dernières informations sur les politiques municipales de la Colombie-Britannique en matière de mesure, de déclaration et de réduction du carbone intrinsèque dans la construction, y compris les exigences actuelles et à venir.
2. Identifier les défis et les réussites : comprendre les défis et les réussites liés à la mise en œuvre des politiques de réduction des émissions de carbone intrinsèque, ainsi que les enseignements tirés.
3. Explorer les solutions : discuter des solutions aux principaux défis, identifier l'aide et les ressources nécessaires au personnel des administrations locales et élaborer des stratégies pour une mise en œuvre efficace dans d'autres municipalités de la Colombie-Britannique.

**Structure:** Avant l'atelier, les participants ont partagé des informations sur les principales politiques relatives à la réduction des émissions de carbone intrinsèque. Ces informations ont été utilisées pour élaborer l'ordre du jour de l'atelier afin que la discussion puisse se concentrer sur les approches fructueuses et les défis liés à la mise en œuvre. Les participants ont ensuite été invités à discuter lors de deux activités sur l'élaboration de ces politiques ainsi que sur les succès et les défis rencontrés lors de leur mise en œuvre. Ils ont ensuite pris part à une discussion approfondie axée sur les solutions et stratégies potentielles pour relever ces défis.

<sup>98</sup> Sustainability Hub de l'UBC (2024). Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments: Obstacles et solutions pour des politiques et des actions efficaces. Rapport de l'atelier sur les défis de la mise en œuvre. [https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-06/UBC-Pathways\\_RapportdeLE2%80%99atelier\\_Lesd%C3%A9fisdelamiseen%C5%93vre\\_FR.pdf](https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-06/UBC-Pathways_RapportdeLE2%80%99atelier_Lesd%C3%A9fisdelamiseen%C5%93vre_FR.pdf)

**Apprentissages et résultats :** Les participants ont partagé leurs stratégies pour sensibiliser le public, les fournisseurs et les concepteurs au concept des émissions de carbone intrinsèque et à leur réduction, ainsi que pour accroître l'utilisation de matériaux à faibles émissions et les ACV du bâtiment dans les projets locaux. Ils ont souligné l'importance de disposer de supports pédagogiques, de lignes directrices et d'autres ressources pour faciliter la mise en œuvre de leurs propres politiques, ainsi que la nécessité d'obtenir le retour d'expérience de l'industrie locale, du public et de leurs propres gouvernements.

De nombreuses municipalités font face à des défis liés à la mise en œuvre en raison des limites en matière de formation et de capacité du personnel, du manque de matériaux à faibles émissions et de chaînes d'approvisionnement au Canada, du manque de leadership et de soutien de la part des gouvernements provinciaux et du gouvernement fédéral, ainsi que de l'hésitation du grand public et de l'industrie locale de la construction à adopter de nouvelles politiques et pratiques en matière de carbone intrinsèque. Pour relever ces défis, ces municipalités ont suggéré de mettre l'accent sur l'éducation du public, la participation précoce de l'industrie de la construction, la coordination entre les municipalités et l'identification des possibilités de partage des ressources et du personnel.

### Atelier "Collaborer pour innover"

**Date:** 11 septembre 2024 (Zoom)

**Participants:** L'atelier s'est tenu pendant l'une des sessions du réseau Embodied Emissions Peer Network (EPPN) et a été organisé en collaboration avec le CEA et le ZEIC. Les participants provenaient d'administrations locales, notamment de la Ville de Vancouver, de la Ville de Burnaby, de la Ville de Nelson, de la Ville de Victoria, du District de Squamish, du District de West Vancouver, de la Ville de Port Moody, de la Ville de Vernon, de la Ville de Richmond et de la Ville de Kamloops.

#### Objectifs :

1. Identifier les opportunités : recueillir des informations sur les collaborations municipales actuelles en matière de réduction des émissions de carbone intrinsèque en Colombie-Britannique et suggérer d'autres possibilités de collaboration.

2. Élaborer des stratégies : identifier des solutions à court terme pour permettre aux municipalités de saisir les opportunités identifiées, y compris les détails concernant les parties prenantes, les ressources et les échéanciers.
3. Identifier les synergies : coordonner les stratégies élaborées entre elles et identifier les rôles du gouvernement fédéral et des gouvernements provinciaux.

**Structure:** L'atelier a été conçu dans le prolongement direct de l'atelier "Du défi à la mise en œuvre" qui s'est tenu en juillet. Les participants ont discuté des moyens dont disposent les municipalités pour relever les défis grâce à différents types de collaboration.

Cette activité a été suivie d'une deuxième activité au cours de laquelle les participants ont défini les étapes possibles (notamment l'identification des parties prenantes potentielles et les besoins en ressources et en soutien) pour mettre en œuvre ces collaborations.

**Apprentissages et résultats :** les participants ont identifié des possibilités de collaboration spécifiques : (i) création et partage de matériel pédagogique afin d'élargir l'expertise technique au sein des administrations et de l'industrie, et d'aider les communautés locales à se familiariser avec les concepts de carbone intrinsèque, (ii) coordination des initiatives en matière d'économie circulaire afin de créer des marchés régionaux pour les matériaux de construction récupérés, et (iii) formation d'un groupe consultatif centralisé composé d'experts en la matière ou de décideurs politiques expérimentés avec lesquels les municipalités pourraient entrer en contact pour obtenir des précédents et des conseils sur l'élaboration et la mise en œuvre des politiques. La collaboration et le partage des ressources pourraient aider les municipalités à pallier le manque de personnel, à harmoniser les approches politiques dans toute la région et à accélérer l'adoption de pratiques de réduction des émissions de carbone intrinsèque.

## Ateliers sur le carbone intrinsèque : Réduisez vos émissions intrinsèques (animé par Carbon Wise)

**Date:** 31 janvier et 25 juin 2024 (en personne)

**Lieu :** Vancouver, BC

**Participants:** Planificateurs, développeurs, constructeurs, ingénieurs en mécanique, architectes, fournisseurs, consultants en ACV, analystes et chercheurs en développement durable basés en Colombie-Britannique.

**Objectif :** Explorer des stratégies visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les projets de construction, en mettant l'accent sur les bâtiments de grande et de petite taille (c'est-à-dire les parties 3 et 9 du Code du bâtiment de la Colombie-Britannique).

**Structure:** Cet atelier en deux parties a été organisé par Carbon Wise avec le soutien de Vancity. L'équipe du projet Pathways a apporté son soutien à l'atelier en prenant des notes et en réalisant des sondages auprès des participants avant et après l'atelier. Les ateliers comprenaient une combinaison de présentations de projets et de politiques, de séances en petits groupes et de discussions.

**Apprentissages et résultats :** Les participants de l'atelier ont identifié les défis liés à la prise en compte des émissions de carbone intrinsèque dans les processus de conception des bâtiments, à l'approvisionnement et à l'utilisation de matériaux à faibles émissions, à l'insuffisance de données et documentations sur les systèmes mécaniques, électriques et de plomberie, et des systèmes de réfrigérants, aux limites des calculs des émissions de carbone intrinsèque et aux divergences entre les données des DEP. Les participants ont également souligné l'importance d'une utilisation plus large des approches de construction à faibles émissions de carbone, par exemple en limitant les stationnements souterrains et en réduisant le nombre de niveaux de stationnement, afin de réduire le volume de béton utilisé. Ils ont également préconisé de privilégier la rénovation et la réutilisation des matériaux plutôt que les nouvelles constructions, et de s'approvisionner en produits locaux afin de réduire les émissions liées au transport.

Les participants ont souligné la nécessité de mesures incitatives et d'éducation comme facteurs de motivation pour relever les défis et le travail supplémentaire qui résultent souvent des politiques relatives au carbone intrinsèque, ainsi que l'importance de l'accès à des DEP fiables et d'une disponibilité accrue de nouveaux produits à faible émission.

## POINTS CLÉS ISSUS DES ATELIERS

Les conversations, les ateliers et les opportunités de collaboration avec les représentants de différents niveaux de gouvernement, de l'industrie de la construction, d'organismes à but non lucratif et du milieu universitaire ont permis de mieux comprendre l'état actuel des politiques et des pratiques visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments. Les sept points prioritaires suivants ont été retenus à l'issue de ces discussions.

**Nécessité d'un engagement et d'une éducation sur les émissions de carbone intrinsèque :** Au fil des conversations, les participants ont mis en évidence un manque général de connaissances et de sensibilisation comme obstacles à l'élaboration et à la mise en œuvre de stratégies efficaces de réduction des émissions de carbone intrinsèque. Bien qu'un nombre croissant de ressources éducatives et de nouveaux programmes de formation dans l'enseignement supérieur soient maintenant offerts, ces informations éducatives ne sont pas nécessairement requises ou largement diffusées auprès des étudiants, des décideurs politiques en milieu de carrière ou des professionnels de l'industrie. Dans le même ordre d'idées, il est à la fois nécessaire et opportun de mobiliser davantage le grand public, les décideurs à tous les niveaux de gouvernement et l'industrie de la construction autour de nouvelles politiques et pratiques.

**Inquiétudes quant à la capacité requise pour le changement :** L'élaboration de nouveaux objectifs en matière d'émissions de carbone intrinsèque et d'exigences de déclaration pour les projets de construction nécessite une expertise supplémentaire pour le personnel gouvernemental ainsi que pour les équipes de projet. Si les grandes municipalités telles que la Ville de Vancouver et la Ville de Toronto ont pu élaborer leurs propres exigences réglementaires et processus d'approbation, de nombreuses petites municipalités n'ont ni l'autorité ni la capacité de reproduire ces approches. Même au niveau provincial, le personnel travaille sur de multiples mandats et priorités avec une capacité limitée d'élargir son champ d'action.

**Importance du financement et des mesures d'incitation financière :** Le financement et les incitatifs financiers sont nécessaires pour faciliter la transition vers une industrie de la construction à faibles émissions de carbone. Ce soutien pourrait prendre plusieurs formes, notamment des subventions ou des incitatifs visant à utiliser des matériaux à faibles émissions de carbone et à réduire les émissions de carbone intrinsèque à l'échelle des bâtiments.

Il pourrait également inclure des projets pilotes financés par l'État pour démontrer la faisabilité et les avantages de ces approches. Le soutien devrait également s'étendre au financement de la recherche, du développement et de la commercialisation de nouveaux matériaux de construction à faibles émissions de carbone, ainsi qu'à l'expansion des chaînes d'approvisionnement de produits à faibles émissions de carbone au Canada.

**Défis liés aux données sur les émissions :** L'un des principaux défis liés à la prise en compte du carbone intrinsèque est le manque de données cohérentes, précises et normalisées sur les émissions. Actuellement, les données sur les émissions proviennent de DEP spécifiques à un produit ou à une moyenne de l'industrie, et de bases de données tierces. L'absence de normes ou d'exigences nationales rend difficiles la comparaison et l'évaluation cohérente du potentiel de réduction des émissions. Similairement, bien qu'il existe un certain nombre d'outils d'ACV et de comptabilisation du carbone, leurs calculs et leurs sources de données sur les émissions présentent des différences notables, ce qui rend plus difficiles les décisions en matière de conception et d'approvisionnement, ainsi que l'établissement de références.

**Chaîne d'approvisionnement en matériaux à faible émission :** Les participants ont noté la disponibilité limitée des matériaux et produits de construction à faible émission de carbone sur le marché canadien. Les produits provenant de l'étranger ont souvent des émissions de GES plus importantes dues au transport et à la fabrication, qui peuvent être plus difficiles à documenter ou à vérifier. Le Canada a la possibilité de développer des marchés intérieurs et d'exportation pour les produits à faible émission de carbone en intensifiant la recherche et le développement, et en développant la fabrication et les chaînes d'approvisionnement nationales.

**Stratégies de conception sobre en carbone :** Les participants ont également noté que l'achat et l'utilisation de matériaux à faible émission de carbone constituent une stratégie pour réduire les émissions de carbone intrinsèque des bâtiments. Parmi les autres possibilités, citons les approches qui favorisent la rénovation des bâtiments existants plutôt que les nouveaux projets de construction, l'augmentation des possibilités de récupération et de réutilisation des matériaux des bâtiments déconstruits, l'électrification des équipements et des chantiers de construction, et la réduction de l'empreinte des structures à forte intensité de carbone, par exemple en éliminant ou en réduisant au minimum les stationnements souterrains.

**Harmonisation des politiques régionales et collaboration intergouvernementale :** En l'absence de réglementation nationale ou provinciale, d'importants travaux sur les émissions de carbone intrinsèque sont menés en Colombie-Britannique à l'échelle municipale. Les approches municipales reflètent les besoins spécifiques de chaque collectivité. Une collaboration et un partage des connaissances accrues peuvent aider les municipalités à apprendre les unes des autres, à tirer parti des ressources communes et à harmoniser les politiques à l'échelle régionale. Les participants ont également souligné l'importance de la collaboration locale, provinciale et nationale, reconnaissant que chaque niveau de gouvernement dispose de capacités et de pouvoirs différents pour faire progresser les politiques visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments.

## SECTION 4 : BOURSES UNIVERSITAIRES EN DÉVELOPPEMENT DURABLE — PROJETS MUNICIPAUX

### PROGRAMME DE BOURSES D'ÉTUDES EN DÉVELOPPEMENT DURABLE

L'UBC Sustainability Scholars Program est un programme innovant de stages rémunérés qui met en relation des étudiants diplômés de l'UBC avec des partenaires du développement durable sur le campus et hors campus pour travailler sur des projets de recherche appliquée qui soutiennent l'avancement du développement durable et de l'action climatique. Le programme offre aux étudiants la possibilité d'acquérir une expérience pratique tout en relevant des défis du monde réel et en fournissant des informations précieuses, des recherches et des solutions innovantes qui peuvent être mises en œuvre pour promouvoir la durabilité dans toute la région.

Le projet Pathways a soutenu une cohorte du programme Sustainability Scholars à l'été 2024 pour travailler avec des municipalités de Colombie-Britannique afin d'aborder les politiques et les pratiques en matière d'émissions de carbone intrinsèque. Les partenaires municipaux ont été recrutés par le biais du réseau de pairs sur les émissions intrinsèques (EPPN) et d'autres contacts locaux, et ont inclus le personnel dans le processus d'élaboration de stratégies et d'approches en matière d'émissions de carbone intrinsèque pour leur propre communauté. Chaque ville partenaire a défini la portée de son propre projet du programme afin d'informer sur les lacunes spécifiques en matière de politique et de mise en œuvre dans le contexte unique de leur municipalité.

Une description plus détaillée du programme Sustainability Scholars de l'UBC est disponible sur le site web du programme.<sup>99</sup> Les rapports produits par les étudiants boursiers peuvent être consultés dans la bibliothèque de projets du programme.<sup>100</sup>

### Descriptions des projets des boursiers

En 2024, entre le 1er mai et le 31 août, cinq étudiants boursiers du programme Sustainability Scholars de l'UBC ont entrepris des projets de recherche liés au carbone intrinsèque pour la Ville de Kamloops, la Ville de Nelson, la Ville de Richmond, la Ville de Victoria et le District de Squamish. Voici un résumé de leur travail.

#### Ville de Kamloops : Boîte à outils de l'entrepreneur pour les maisons neuves

**Partenaires municipaux :** Community Energy Specialist, City of Kamloops

**Chercheur :** David Owolabi, PhD candidate in the Department of Wood Science, Faculty of Forestry

**Rapport de projet :** : Research to Develop a Contractor Toolkit to Reduce Embodied Carbon in New Home Construction (Recherche sur l'élaboration d'une boîte à outils de l'entrepreneur visant la réduction du carbone intrinsèque des nouvelles constructions résidentielles)<sup>101</sup>

Le projet mené avec la Ville de Kamloops a permis d'obtenir des informations de base pour élaborer une boîte à outils destinée aux entrepreneurs généraux et décrivant les possibilités de réductions des émissions de carbone intrinsèque dans les projets de construction résidentielle unifamiliale. Le chercheur universitaire a d'abord procédé à un examen de la documentation et des études de cas portant sur la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans les projets de construction situés dans des juridictions de taille similaire à celle de la Ville de Kamloops. Il a ensuite interrogé des concepteurs, des fournisseurs de matériaux, des artisans et des conseillers en énergie afin d'évaluer leur connaissance des concepts liés aux émissions de carbone intrinsèque.

Les résultats ont montré que l'industrie locale était favorable à l'adoption de matériaux sobres en carbone intrinsèque pour certains matériaux (tels que l'isolation, le revêtement et les surfaces intérieures), mais qu'elle continuait à privilégier le ciment à haute intensité carbone en raison des défis liés au climat sec.

<sup>99</sup> UBC Sustainability Scholars Program. (Programme de bourses d'études en durabilité de l'UBC.) <https://sustain.ubc.ca/teaching-applied-learning/ubc-sustainability-scholars-program>

<sup>100</sup> UBC Sustainability Scholars Program Project Library. <https://sustain.ubc.ca/programs/sustainability-scholars-program/project-library>

<sup>101</sup> Owolabi, D. (2024). Research to Develop a Contractor Toolkit to Reduce Embodied Carbon in New Home Construction. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/research-develop-contractor-toolkit-reduce-embodied-carbon-new-home-construction>.

Afin de réduire l'utilisation du béton, il a été recommandé à l'industrie d'intégrer la conception des bâtiments dans le paysage local, d'incorporer des systèmes de chauffage et de refroidissement par rayonnement et de se référer au guide CLF sur l'approvisionnement en matériaux à faible émission de carbone.<sup>102</sup> Le chercheur a recommandé aux décideurs politiques d'adopter une approche progressive pour les initiatives suivantes : créer des campagnes éducatives pour répondre aux préoccupations relatives aux coûts, organiser des ateliers sur les stratégies de conception, développer des listes de critères de durabilité volontaires pour les promoteurs et offrir des réductions sur les frais de permis pour les projets qui atteignent les objectifs de réduction.

Ce projet sert de base à la mise à jour du Schéma d'aménagement officiel de la Ville de Kamloops pour 2025.<sup>103</sup> De plus, la Ville a partagé les conclusions du projet avec quelques représentants de l'industrie et en est aux dernières étapes de l'élaboration d'une boîte à outils de deux pages qui sera largement diffusée.

### Ville de Nelson : Guide en matière d'approvisionnement

**Partenaires municipaux :** Spécialiste des bâtiments à faible émission de carbone, Ville de Nelson

**Chercheur :** Christine Lee, étudiante à la maîtrise en langue et littérature anglaises, Faculté des arts, Université de la Colombie-Britannique.

**Rapport de projet :** Guide to Reducing Embodied Carbon Emissions in Municipal Procurement (Guide pour réduire les émissions de carbone intrinsèque en matière d'approvisionnement municipal.)<sup>104</sup>

Le projet pour la Ville de Nelson a abouti à l'élaboration d'un guide destiné aux municipalités et aux organisations du secteur public pour réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les projets d'investissement par le biais de décisions d'approvisionnement.

La chercheuse a examiné les politiques d'approvisionnement et les cadres juridiques existants dans la ville de Nelson, identifié et analysé les politiques d'approvisionnement durable dans 24 juridictions canadiennes, interrogé des décideurs municipaux chargés de l'approvisionnement à travers le Canada et recherché les ressources existantes en matière d'approvisionnement durable, tel que les groupes d'achat et les documents en ligne élaborés par des organismes à but non lucratif et des organismes gouvernementaux.

Le projet a permis d'élaborer un guide d'approvisionnement en trois sections qui décrit les mesures que la Ville de Nelson pourrait prendre pour créer un guide et des politiques connexes, notamment des stratégies d'approvisionnement durable, des opportunités à haut potentiel et des recommandations de procédures et de documents pour soutenir les décisions et les rapports relatifs aux projets.

Ce projet a contribué à l'élaboration de l'intention d'aménagement n° 2 du Schéma d'aménagement officiel de la Ville de Nelson.<sup>105</sup> En outre, les résultats du projet ont été utilisés pour créer un guide intitulé Local Government Guide to Sustainable Procurement : A Lifecycle Approach, qui offre une gamme d'options que les gouvernements locaux peuvent utiliser pour soutenir et rationaliser leurs processus d'approvisionnement.<sup>106</sup> Le projet continue de façonner les mises à jour de la politique et l'intégration de la durabilité dans les pratiques d'approvisionnement de la Ville de Nelson.

<sup>102</sup>Carbon Leadership Forum British Columbia (2025). Low-Carbon Material Sourcing Guide. <https://clfbritishcolumbia.com/low-carbon-material-sourcing-guide/>

<sup>103</sup>Ville de Kamloops. KAMPLAN : Updating Kamloops' Official Community Plan. <https://letstalk.kamloops.ca/kamplan>

<sup>104</sup>Lee, C. (2024). Guide to Reducing Embodied Carbon Emissions in Municipal Procurement. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/guide-reducing-embodied-carbon-emissions-municipal-procurement>.

<sup>105</sup>Ville de Nelson (2013). City of Nelson Official Community Plan. [https://nelson.civicweb.net/filepro/document/1022/Official%20Community%20Plan%20Bylaw%20No.%203247,%202013%20\(Consolidated\).pdf](https://nelson.civicweb.net/filepro/document/1022/Official%20Community%20Plan%20Bylaw%20No.%203247,%202013%20(Consolidated).pdf)

<sup>106</sup>Ville de Nelson (2025). Local Government Guide to Sustainable Procurement : A Lifecycle Approach. <https://www.nelson.ca/DocumentCenter/View/9446/Local-Government-Guide-to-Sustainable-Procurement---A-Lifecycle-Approach?bidId=>

## Ville de Richmond : Faire progresser la circularité

**Partenaires municipaux :** Responsable du programme d'économie circulaire, Ville de Richmond

**Chercheur :** Yumna Jilani, étudiante à la maîtrise en politique publique et affaires mondiales, Faculté des arts, Université de la Colombie-Britannique.

**Project report:** Research to Update the Demolition Bylaw for the City of Richmond (Recherche sur la mise à jour du règlement sur la démolition de la Ville de Richmond)<sup>107</sup>

Ce projet pour la Ville de Richmond a permis de mettre à jour le règlement municipal sur la démolition en mettant l'accent sur la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans l'industrie de la construction. L'universitaire a effectué une analyse des politiques municipales à travers le Canada et a préparé une revue de la littérature afin d'identifier les meilleures pratiques en matière de réduction des émissions de carbone intrinsèque. Elle a également interrogé le personnel municipal de la Colombie-Britannique pour en savoir plus sur les règlements locaux en matière de recyclage et de récupération.

Le rapport recommande plusieurs mesures que la Ville pourrait prendre, telles que fixer des exigences plus strictes en matière de recyclage et de réacheminement des déchets de construction, de rénovation et de démolition (ex. : réacheminer 100 % du bois propre et 85 % des autres matériaux vers des sites autres que les sites d'enfouissement) ; inclure les immeubles multifamiliaux et les bâtiments industriels, commerciaux et institutionnels dans la prochaine mise à jour ; la création de centres de réemploi locaux afin de faciliter la mise à disposition des matériaux récupérés pour les constructeurs ; et la mise en place de meilleurs systèmes de collecte et de suivi des données afin de surveiller l'utilisation des matériaux de construction. Le projet a également souligné l'importance et le succès du plan d'engagement de l'industrie de Richmond et des boucles de rétroaction avec les membres de la communauté.

Ce projet contribue à la mise à jour du Schéma d'aménagement de la Ville de Richmond.

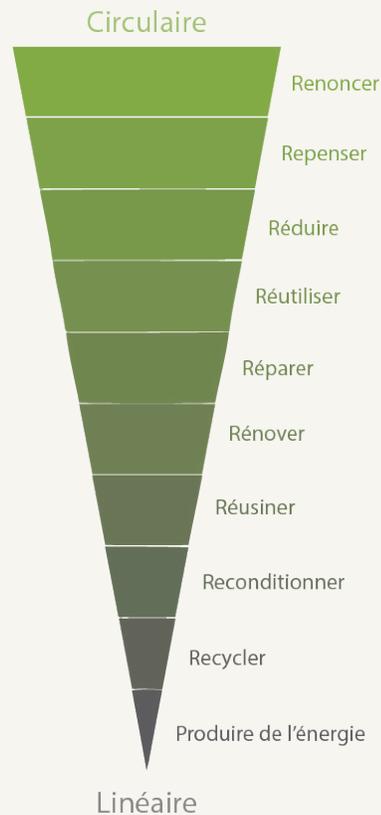


Figure 3: Illustration d'une échelle de circularité tirée de la stratégie de ville circulaire de la Ville de Richmond.<sup>108</sup>

## Ville de Victoria : Options politiques pour les nouveaux IRLM

**Partenaire municipale :** Spécialiste principal de l'énergie, Ville de Victoria

**Chercheur :** Simarjeet Nagpal, étudiant à la maîtrise en planification communautaire et régionale, Faculté des sciences appliquées, Université de la Colombie-Britannique.

**Rapport de projet :** Policy Options to Reduce Embodied Carbon in New Multi-Unit Residential Buildings (Options stratégiques visant à réduire le carbone intrinsèque dans les nouveaux immeubles résidentiels à logements multiples).<sup>109</sup>

<sup>107</sup> Jilani, Y. (2024). Research to update the demolition bylaw for the City of Richmond. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/research-identify-opportunities-update-demolition-bylaw-city-richmond>

<sup>108</sup> Ville de Richmond (2023). Stratégie de la ville circulaire de Richmond. Page 8 Figure 1. La figure illustre les stratégies circulaires prioritaires de la Ville. L'échelle représente une hiérarchie, les actions supérieures, telles que "Renoncer", "Repenser" et "Réduire" étant les approches les plus idéales et les plus possibles pour faire progresser la circularité. [https://www.richmond.ca/\\_shared/assets/circularcitystrategy202366556.pdf](https://www.richmond.ca/_shared/assets/circularcitystrategy202366556.pdf).

<sup>109</sup> Nagpal, S., (2024). Policy Options to Reduce Embodied Carbon in New Multi-Unit Residential Buildings. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/policy-options-reduce-embodied-carbon-new-multi-unit-residential-buildings>

Ce projet pour la Ville de Victoria a identifié les possibilités pour les gouvernements municipaux de réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les nouveaux immeubles résidentiels à logements multiples (IRLM) et a évalué comment ces stratégies pourraient être adaptées à la Ville de Victoria.

L'universitaire a consulté des experts en ACV de l'industrie et du milieu universitaire pour comprendre les facteurs qui influencent les émissions de carbone intrinsèque et a effectué une analyse des politiques et des pratiques municipales en Amérique du Nord.

Le rapport souligne l'importance de prendre en compte les émissions de carbone intrinsèque dès le début du processus d'octroi des permis de construire, parallèlement à d'autres facteurs tels que le coût, l'échéancier, etc. Les recommandations comprennent notamment : la mise en œuvre d'exigences en matière de déclaration du carbone intrinsèque dès les premières phases du développement afin de maximiser les possibilités de réduction ; la mise à jour des politiques de stationnement hors voirie afin de décourager la construction de stationnements souterrains dans le but de réduire l'utilisation du béton ; la priorité accordée aux typologies de bâtiments à faible empreinte carbone lors de la mise à jour du Plan officiel de l'agglomération de 2025, telles que les constructions à ossature bois pour les immeubles résidentiels de moyenne hauteur ; la mise en œuvre d'une politique d'achat à faible empreinte carbone pour la Ville ; la fixation de seuils plus élevés pour le détournement des déchets ; et la révision des redevances régionales de décharge afin d'encourager la déconstruction.

Ce projet a servi de base à la carte de la structure urbaine, la Urban Structure Map<sup>110</sup> dans le cadre stratégique émergent de Victoria 2050 (Victoria 2050 Emerging Policy Framework),<sup>111</sup> et à la mise à jour du schéma d'aménagement officiel de la ville de Victoria pour les dix prochaines années.<sup>112</sup> En outre, le projet a soutenu la mise à jour en cours du Climate Leadership Plan,<sup>113</sup> ainsi que d'autres développements politiques liés au carbone intrinsèque actuellement en cours.

## District de Squamish : Mise à jour du plan d'action communautaire

**Partenaire municipale :** Responsable de la durabilité et du changement climatique, District de Squamish

**Chercheur :** Juan Luis Rivera Espinosa, étudiant à la maîtrise à l'École d'architecture et d'architecture paysagère, Faculté des sciences appliquées, Université de la Colombie-Britannique

**Rapport de projet :** Research to Inform Embodied Carbon Requirements in the District of Squamish's Community Climate Action Plan (Recherche sur les exigences en matière de carbone intrinsèque dans le plan d'action communautaire sur le climat du district de Squamish).<sup>114</sup>

Le projet pour le District de Squamish a étudié les meilleures approches pour intégrer les réductions d'émissions de carbone intrinsèque dans la prochaine itération du plan d'action communautaire pour le climat du District de Squamish. L'universitaire a examiné le plan d'action communautaire sur le climat 2020 de Squamish et des documents internes, ainsi que 18 autres plans d'action sur le climat, afin de déterminer les mesures de réussite et les possibilités d'intégrer les émissions de portée 3 dans la structure existante du plan. Les émissions de portée 3 sont des émissions indirectes de GES provenant d'activités en amont et en aval de la chaîne de valeur des entreprises ou des organisations.

Sur la base de ces recherches, le rapport du chercheur a recommandé d'intégrer les considérations et les mesures relatives aux émissions de portée 3 dans tous les domaines prioritaires existants du Plan d'action climatique communautaire (« Big Moves »), plutôt que de créer des thèmes supplémentaires. Voici quelques-unes des recommandations formulées : intégrer un indice de circularité au plan d'action existant pour l'économie circulaire afin de mieux illustrer et comprendre les flux de matières dans la région. Il est également recommandé d'élaborer des indicateurs de rendement clés spécifiques pour chaque stratégie de portée 3 énumérée dans le plan d'action.

<sup>110</sup> Ville de Victoria. Downtown Core Area Plan. <https://www.victoria.ca/media/file/dcap-urban-structurepdf>

<sup>111</sup> Ville de Victoria(2024). 2050 Emerging Policy Framework for OCP updates. <https://engage.victoria.ca/38461/widgets/175596/documents/124956>

<sup>112</sup> Ville de Victoria One City. One Plan. 10-Year Official Community Plan Update. <https://engage.victoria.ca/ocp>

<sup>113</sup> Ville de Victoria (2018). Climate Leadership Plan. Strategies and Actions for A Prosperous, Low Carbon Future. <https://www.victoria.ca/media/file/climate-leadership-plan>

<sup>114</sup> Espinosa, J. L. R., (2024). Research to inform embodied carbon requirements in the District of Squamish's Community Climate Action Plan. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/research-inform-embodied-carbon-requirements-district-squamishs-community-climate>

Enfin, il serait préférable d'utiliser les données et estimations existantes sur les émissions provenant des administrations locales et des guides de Metro Vancouver (ex. : le guide à l'intention des administrations locales de la Community Energy Association [CEA]<sup>115</sup>) plutôt que de créer un inventaire des émissions basé sur la consommation propre à chaque ville. Le rapport suggère également trois stratégies clés pour l'élaboration de la nouvelle politique du plan d'action communautaire sur le climat : éviter d'attribuer le carbone intrinsèque à des secteurs spécifiques uniquement ; adopter une approche systémique ; et investir dans le renforcement des capacités et l'éducation de toutes les parties prenantes, y compris les populations vulnérables.

Ce projet a inspiré le vocabulaire utilisé dans la mise à jour du plan d'action communautaire sur le climat <sup>116</sup> du district de Squamish en 2024 et a élargi son champ d'application afin d'y inclure des estimations des émissions de carbone intrinsèque. Le projet a également introduit une série d'activités et de stratégies visant à réduire les émissions intrinsèques par le biais de nouvelles constructions, de rénovations et de la gestion des flux de déchets alimentaires et matériels de la communauté, ainsi que des activités visant à créer une économie circulaire à Squamish.

## APERÇU DES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DES PROJETS DES SUSTAINABILITY SCHOLARS

Une fois les projets des boursiers terminés, l'équipe du projet Pathways a entrepris un examen détaillé des rapports finaux afin de mieux comprendre les thèmes communs, les défis et les approches adoptées par chaque municipalité et d'avoir un aperçu des leçons et des meilleures pratiques qui pourraient être partagées dans toute la région.

Un résumé des cinq projets des Sustainability Scholars sur le carbone intrinsèque est disponible dans le rapport : *Advancing Embodied Carbon Knowledge and Policy in Municipalities: Research Findings of UBC Sustainability Scholars* publié en décembre 2024.<sup>117</sup> Les points forts des apprentissages sont présentés ci-dessous :

### Méthodes de comparaison, collecte de données et cartographie :

Les autorités locales ou les propriétaires fonciers peuvent mettre en place des mécanismes simples pour recueillir des informations sur les bâtiments et les matériaux locaux. Par exemple, les listes de vérification incluses dans les demandes de permis de construire peuvent demander des informations sur l'origine, la fabrication, le transport, l'emballage et l'élimination des matériaux de construction. Ces données peuvent être agrégées pour éclairer et fixer des objectifs de référence en matière d'analyse du cycle de vie afin de réduire les émissions de carbone intrinsèque. Cependant, les outils et les efforts nécessaires pour collecter et gérer ces informations peuvent avoir des implications financières tant pour le projet que pour la municipalité.

**Mesures financières incitatives :** Les décideurs peuvent offrir des mesures incitatives telles que des rabais sur les frais de permis pour les nouveaux projets de construction, de rénovation et de démolition qui ont démontré une réduction des émissions de carbone intrinsèque. Ces mesures incitatives peuvent être adaptées selon les communautés et déterminées en fonction de la quantité de matériaux locaux ou réutilisés, de l'utilisation de matériaux à faibles émissions, de l'utilisation de l'ACV dans les décisions de conception et d'approvisionnement, du pourcentage de détournement des déchets et d'autres critères.

**Matériaux à faibles émissions :** Le personnel municipal peut fournir des informations pour sensibiliser et encourager l'utilisation locale de matériaux à faibles émissions. Le personnel peut aider à diffuser auprès des promoteurs et des constructeurs les DEP des produits disponibles localement et des ressources telles que le guide sur les émissions de carbone des matériaux de la ville de Nelson afin de les informer sur le choix des matériaux. Ces ressources et l'engagement qui les accompagne peuvent aider les collectivités locales à élaborer des politiques d'achat à faibles émissions de carbone, par exemple en exigeant un contenu recyclé ou en intégrant le coût des émissions de carbone dans le calcul des coûts, de l'échéancier et d'autres considérations.

<sup>115</sup>Community Energy Association (2022). Local Government Guide - Policies, Programs, and Incentives to reduce Embodied Emissions in the Built Environment. [https://docs.communityenergy.ca/wp-content/uploads/Embodied-Emissions-Guide\\_Final.pdf](https://docs.communityenergy.ca/wp-content/uploads/Embodied-Emissions-Guide_Final.pdf)

<sup>116</sup>District de Squamish. Mise à jour du plan d'action communautaire sur le climat. <https://letstalksquamish.ca/ccap-update>

<sup>117</sup>UBC Sustainability Hub (2024). *Advancing Embodied Carbon Knowledge and Policy in Municipalities. Research Findings of UBC Sustainability Scholars. Pathways to Net-Zero Embodied Carbon project.* [https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-05/UBC-Pathways\\_AdvancingEmbodiedCarbonMunicipalities\\_EN\\_1.pdf](https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-05/UBC-Pathways_AdvancingEmbodiedCarbonMunicipalities_EN_1.pdf)

**Économie circulaire :** Les municipalités sont en mesure d'imposer des exigences minimales en matière de recyclage afin de réduire le volume des déchets mis en décharge et d'encourager l'innovation pour développer le démantèlement des bâtiments et la réutilisation des matériaux dans les projets locaux. La politique et les mesures en faveur de l'économie circulaire sont plus susceptibles d'entraîner une réduction des émissions de carbone intrinsèque des bâtiments. De même, le développement et le maintien d'un indice de circularité ou d'une carte des actifs, en collaboration avec les acteurs locaux, peuvent éclairer la mise en œuvre des pratiques d'économie circulaire à l'échelle locale ou régionale.

**Mobilisation du public :** Les activités d'engagement et d'éducation, telles que les ateliers communautaires, les séances de questions-réponses et les salons professionnels sur les matériaux à faibles émissions, peuvent contribuer à sensibiliser le public et à l'impliquer auprès de l'industrie locale, tout en fournissant une rétroaction sur l'efficacité des politiques locales. Ces activités aident également les membres de la communauté, l'industrie et le personnel gouvernemental à développer des liens et à partager leurs connaissances et leurs expériences, ce qui est particulièrement utile pour les fournisseurs et les constructeurs à faibles émissions afin d'attirer davantage de clients.

**Harmonisation des politiques régionales :** L'absence de réglementations ou de lignes directrices nationales ou provinciales sur les émissions de carbone intrinsèque était un problème commun à toutes les municipalités. Il en a résulté des efforts fragmentés au niveau local pour réduire le carbone intrinsèque, ce qui peut être source de confusion pour les promoteurs et les constructeurs régionaux. Afin d'améliorer la cohérence dans leurs régions, certaines administrations locales voisines ont commencé à collaborer entre elles pour échanger leurs connaissances et s'informer des mises à jour des politiques. Ces collaborations sont souvent très utiles pour les villes proches les unes des autres ou ayant des caractéristiques et des défis similaires. Par exemple, les petites villes disposant de beaucoup moins de personnel peuvent collaborer pour élaborer du matériel éducatif et rédiger des projets de politiques.

## PROJETS DE RECHERCHE SUR LES PRATIQUES ET LES OUTILS

### SECTION 5 : PROJETS DE RECHERCHE SUR LES PRATIQUES ET LES OUTILS

Dans le cadre de discussions et d'ateliers, les décideurs politiques et les professionnels du secteur ont identifié les défis à relever pour mettre en œuvre avec succès les politiques et pratiques relatives au carbone intrinsèque. L'un des défis les plus importants est le manque d'outils, de méthodes et de données suffisants pour mesurer et comptabiliser les émissions de carbone intrinsèque.

En vue de relever ce défi, de tester des solutions potentielles et d'explorer des stratégies possibles, le projet Pathways a appuyé une série de projets de recherche à court terme visant à faire progresser le développement de données, d'outils et de méthodes. Ces projets comprenaient une évaluation d'un réseau d'éducation par les pairs, en collaboration avec le Zero Emission Building Exchange (ZEBx) et le Community Energy Association (CEA), l'amélioration des outils d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACV du bâtiment) et des logiciels connexes en collaboration avec Athena, deux projets de recherche explorant différents aspects des méthodes de comptabilisation du carbone intrinsèque en collaboration avec la recherche universitaire en génie civil et en science du bois de l'UBC, et une étude de cas sur la faisabilité théorique d'une réduction de 50 % des émissions de carbone intrinsèque en collaboration avec le Campus and Community Planning de l'UBC.

### PROJETS DE RECHERCHE SUR LES OUTILS

Bien que le Canada poursuive l'élaboration de politiques et de codes, des lacunes techniques persistent dans le traitement des données sur les émissions et les outils d'évaluation, ce qui nuit à la mise en œuvre efficace de ces politiques et à la garantie que les nouveaux règlements permettent de réduire réellement les émissions de GES.

L'ACV de l'ensemble d'un bâtiment est généralement pratiquée dans le cadre de la conception et de la construction de bâtiments par des architectes, des ingénieurs et d'autres consultants. Pour réaliser des ACV de l'ensemble d'un bâtiment, il faut avoir accès à des outils et des données qui traditionnellement ne font pas partie de la conception des bâtiments, ce qui a conduit à la création d'outils simplifiés pour l'industrie de la construction.

Cependant, l'absence de normes en matière d'ACV du bâtiment et de données canadiennes signifie que ces méthodologies comportent de nombreuses hypothèses et variabilités. Ce manque de cohérence peut entraîner des différences dans les calculs du carbone intrinsèque, ce qui rend difficile la comparaison des résultats entre les projets, l'évaluation de l'impact environnemental réel des matériaux et le développement de points de référence fiables que les politiques et l'industrie pourraient adopter.

Dans le cadre du projet Pathways, trois projets de recherche ont été menés pour relever certains de ces défis liés aux outils ACV du bâtiment.

Ces projets de recherche comprenaient :

1. le développement d'un outil gratuit d'ACV du bâtiment accessible en ligne par Athena afin de soutenir la politique sur le carbone intrinsèque,
2. un cadre probabiliste pour une ACV simplifiée afin d'améliorer la prise de décision à un stade précoce, et
3. une étude des lacunes et des défis liés à l'utilisation de la modélisation des données du bâtiment (BIM) dans le processus de quantification des émissions de carbone intrinsèque. Chacun de ces projets a permis de mieux comprendre les limites actuelles des outils existants et a proposé des solutions pour améliorer l'intégration de l'ACV dans les pratiques de construction durable.

#### Athena: un outil d'ACV du bâtiment gratuit en ligne

**Projet :** Advanced whole-building LCA software to support embodied carbon policy (Développement d'un logiciel ACV pour l'ensemble des bâtiments afin de soutenir la politique sur le carbone intrinsèque)

**Chercheur :** Athena

**Objectif :** Développer un outil ACV du bâtiment en ligne pour améliorer les évaluations du carbone intrinsèque, soutenir les politiques, améliorer l'accessibilité et permettre de tester dans le monde réel des stratégies visant la carboneutralité.

**Conclusions :** Le projet pilote a permis de cerner les lacunes critiques dans l'écosystème des politiques sur le carbone intrinsèque au Canada et d'élaborer un outil d'ACV du bâtiment en ligne qui améliore la transparence, la cohérence et l'harmonisation des politiques. Son lancement public et des essais supplémentaires sont prévus pour 2025.

**Description de l'organisation et lien avec le carbone**

**intrinsèque :** L'Athena Sustainable Materials Institute<sup>118</sup> est un organisme canadien sans but lucratif spécialisé dans l'ACV des matériaux de construction et des bâtiments. Chef de file dans la recherche et la promotion de l'ACV depuis plus de 25 ans, Athena élabore des méthodologies, des outils et des ensembles de données pour soutenir les stratégies visant à atteindre un bilan carboneutre. Athena exploite plusieurs outils logiciels et bases de données qui permettent aux professionnels de l'industrie de la construction de comparer différents scénarios de conception et d'intégrer des considérations environnementales dès la phase conceptuelle d'un projet. Par exemple, l'Impact Estimator for Buildings est un outil d'ACV largement utilisé qui évalue l'empreinte environnementale de différents choix de matériaux et d'options de systèmes de structure et d'enveloppe. Cet outil fournit un profil d'inventaire du cycle de vie (ICV) complet pour un bâtiment entier.

Athena a été un partenaire clé du projet Pathways et a participé activement à la planification et à l'animation des ateliers, en plus d'établir des liens avec divers experts travaillant dans le domaine de l'ACV et d'harmoniser les orientations avec les initiatives et les efforts nationaux. Le personnel d'Athena a également fourni des informations et des conseils pour les projets de recherche et les projets pilotes.

**Description et justification du projet :** Bien que le Canada commence à aller de l'avant dans l'élaboration de politiques sur le carbone intrinsèque, il existe encore des lacunes techniques dans les outils et les bases de données, ainsi qu'un manque de coordination des efforts et d'approches claires pour la mise en œuvre. Plus précisément, les efforts visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque sont entravés par la difficulté de valider les réductions réelles, de gérer l'incertitude des résultats de l'ACV du bâtiment et d'assurer l'accès à des données précises pour l'élaboration des politiques et la réalisation des ACV du bâtiment. De plus, la disponibilité limitée d'outils gratuits et conformes aux politiques constitue un obstacle à la mise en œuvre des stratégies de réduction des émissions de carbone intrinsèque par les concepteurs et les décideurs.

Athena a mis au point un outil logiciel amélioré pour l'ACV du bâtiment, plus perfectionné que son logiciel de première génération.

Cet outil répond spécifiquement aux lacunes techniques et aux défis relevés dans le cadre du projet Pathways. Cet outil est conforme aux normes ISO et EN existantes, ainsi qu'aux Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment,<sup>119</sup> publiées par le CNRC en 2022. En tant que premier utilisateur, il sert de test pilote pour les lignes directrices nationales. Dans le cadre de ce projet pilote, Athena comble le manque de normes en matière de liste des matériaux, de taxonomie et de nomenclature des matériaux, d'analyse comparative et d'établissement de rapports, et crée les premières versions d'un schéma de numérisation et d'une base de données comparative. Le processus de développement a suivi une approche structurée en plusieurs phases, comprenant des ateliers d'experts, une intégration pilote des normes nationales, la mise à jour du logiciel et la création d'une base de données comparative basée sur des listes de matériaux réelles.

**Résultats :** Athena a développé une version bêta du nouvel outil, à la suite d'une phase de test interne du logiciel qui s'est achevée en septembre 2024, et a lancé une phase de test externe sur invitation uniquement en avril 2025. Cet outil a été conçu pour s'aligner sur les nouvelles lignes directrices nationales canadiennes pour l'ACV des bâtiments entiers, dans le but de fournir une approche transparente et cohérente pour l'évaluation du carbone intrinsèque et de soutenir la conformité aux nouvelles politiques. De plus, l'outil a été testé en conditions réelles afin de garantir son efficacité et son applicabilité dans le secteur du bâtiment, ce qui a permis de mieux comprendre le rôle de l'ACV dans l'élaboration des politiques. Parallèlement, Athena a compilé une base de données de listes de matériaux qui sera incluse dans une bibliothèque de référence, avec un processus permettant de créer des modèles de référence personnalisés.

Athena prévoit de rendre public le nouvel outil au milieu de l'année 2025, accompagné d'une vaste stratégie de mobilisation visant à encourager son adoption et à consulter les parties prenantes de l'industrie, qui agiront en quelque sorte comme utilisateurs à l'essai. Les travaux décrits ci-dessus seront rendus publics dans un livre blanc résumant les principales conclusions, observations et recommandations afin d'éclairer les futures politiques en matière d'ACV et l'adoption par le secteur, dont la publication est également prévue pour le milieu de l'année 2025.

<sup>118</sup> Athena Sustainable Materials Institute. <https://www.athenasmi.org/>

<sup>119</sup> Conseil national de recherches Canada (2022). Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. <https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/td/?id=f12f3c38-b7c4-42b6-934f-44a42b1bd88c>

## PROJETS DE RECHERCHE SUR LES PRATIQUES ET LES OUTILS

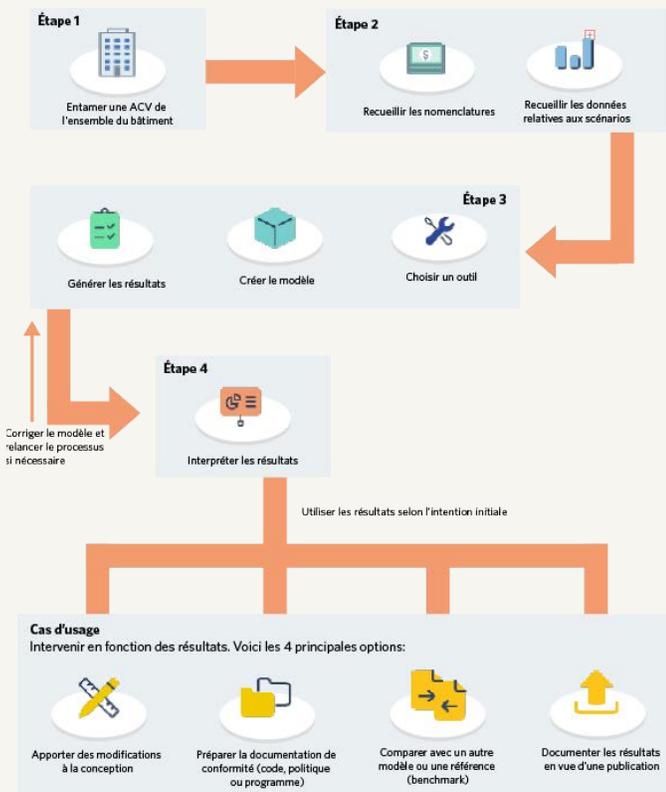


Figure 4: Présentation schématique du processus de travail de l'ACV du bâtiment.<sup>120</sup>

### Recherche simplifiée sur l'ACV : un cadre probabiliste

**Projet :** Un cadre probabiliste pour orienter le choix de conceptions de bâtiments à faible émission de carbone intrinsèque.

**Chercheurs de l'UBC :** Omar Swei (génie civil), Alex Mannion (candidat à la maîtrise en sciences appliquées) et Neng Zhao (candidat à la maîtrise en sciences appliquées).

**Objectif :** Le projet explore un modèle visant à simplifier le processus d'ACV du bâtiment en phase de conception préliminaire, en s'appuyant sur un cadre probabiliste de simulation Monte-Carlo afin de réduire l'incertitude et d'améliorer l'estimation des émissions de carbone intrinsèque.

**Conclusions :** La méthodologie permet d'obtenir rapidement des estimations de l'impact environnemental, de réduire l'incertitude en regroupant les données des projets antérieurs, et de déterminer les principaux facteurs d'incertitude dans l'ACV du bâtiment.

Cela aide les décideurs à établir des priorités en matière de collecte de données afin d'obtenir des modèles plus précis à l'avenir.

**Relations et rôle dans le projet Pathways :** Le Dr Swei est professeur agrégé au département de génie civil de l'Université de la Colombie-Britannique. Ses travaux portent principalement sur les méthodes de recherche visant à améliorer la conception et l'entretien des systèmes d'infrastructure, ainsi que la performance économique et la durabilité environnementale des infrastructures. Le Dr Swei a participé aux ateliers du projet Pathways en apportant ses compétences techniques et ses connaissances en matière de recherche. Ce projet de recherche a permis de mettre au point un cadre simplifié d'ACV pour faciliter la prise de décision préliminaire concernant le carbone intrinsèque, en s'attaquant à des obstacles majeurs tels que la complexité des données, les coûts élevés et le manque de données accessibles sur les matériaux pour les phases initiales de conception. Ce projet a transposé certains des travaux réalisés par le Dr Swei dans le cadre de projets d'infrastructure à grande échelle au domaine du bâtiment.

**Description et justification du projet :** Les méthodes traditionnelles d'ACV du bâtiment sont complexes, nécessitent beaucoup de données et sont souvent appliquées trop tard dans le processus de conception des bâtiments, ce qui les rend inefficaces pour influencer les choix de matériaux et de conception. Leurs principaux défis sont leur grande complexité et leur coût élevé, le manque de données sur les matériaux en phase initiale et l'incertitude des résultats, qui retardent la prise de décision. Ce projet de recherche a exploré ces questions en développant un modèle probabiliste basé sur le langage Python qui intègre les données de projets antérieurs, la rétroaction des professionnels et les données de l'ICV afin d'améliorer les estimations des matériaux et de tenir compte de l'incertitude.

<sup>120</sup> Figure 1 tirée du rapport sommaire : Athena Institute participation in the UBC "Pathways to Net-zero Embodied Carbon in Buildings" (Athena Sustainable Materials Institute, 2025, rapport non publié, préparé pour le Sustainability Hub de l'Université de la Colombie-Britannique).

Grâce à la mise en place d'un processus d'ACV plus accessible et plus efficace, cette recherche visait à aider les professionnels à prendre en compte plus facilement le carbone intrinsèque dès les premières étapes de la conception d'un bâtiment et à obtenir des résultats plus précis sur l'impact des matériaux sélectionnés en termes d'émissions.

Les chercheurs ont créé un cadre de simulation Monte-Carlo qui répond à deux formes courantes d'incertitude dans les ACV : la quantité de matériaux et l'impact environnemental associé à chaque matériau. La simulation Monte-Carlo est une méthode analytique qui permet d'estimer la distribution de probabilité d'un ensemble de résultats en échantillonnant de manière aléatoire la distribution des entrées du modèle. Pour estimer l'intensité des matériaux, les chercheurs ont utilisé une approche basée sur la prévision par classe de référence, couramment utilisée dans la gestion de projets pour estimer les délais et les coûts, et s'appuyant sur une bibliothèque de référence de projets antérieurs. Pour estimer les impacts environnementaux, les chercheurs ont développé des hiérarchies de matériaux basées sur des composantes du bâtiment et ont utilisé l'approche de la matrice pedigree afin d'évaluer l'applicabilité et l'incertitude de l'impact environnemental associé aux matériaux, à partir d'une base de données standard (en l'occurrence, Ecolnvent).

**Résultats :** Le modèle probabiliste a été appliqué à une étude de cas simplifiée : un immeuble résidentiel de 6 étages et de 5 500 m<sup>2</sup>, sur la base de données issue de 153 projets antérieurs et de 10 000 simulations Monte-Carlo visant à évaluer les impacts du carbone intrinsèque à l'aide du logiciel ReCiPe 2016 pour l'analyse de l'impact du cycle de vie (AICV) et de la base de données d'ICV Ecolnvent. Les résultats ont montré que la méthode probabiliste proposée améliorait la précision, réduisant le PRP attendu de près de 60 % pour la conception du bâtiment proposé, le béton étant identifié comme la plus grande source d'incertitude.

Les résultats ont démontré que le modèle était efficace pour fournir une estimation rapide de l'impact environnemental de la structure du bâtiment, réduisait l'incertitude de l'estimation et identifiait les principaux facteurs d'incertitude dans l'ACV du bâtiment (informations pouvant aider les développeurs d'outils et de bases de données à hiérarchiser les domaines de collecte de données futurs).

**Prochaines étapes et publications :** La prochaine phase de la recherche sur l'ACV simplifiée mettra l'accent sur l'amélioration des données relatives à l'intensité des matériaux en élargissant l'ensemble de données sur les matériaux, en traitant les incertitudes à d'autres étapes du cycle de vie et en intégrant les commentaires de l'industrie afin de perfectionner l'outil en vue d'une application pratique à plus grande échelle. Les résultats du projet seront publiés sous forme d'article évalué par des pairs dans une revue scientifique en 2025.

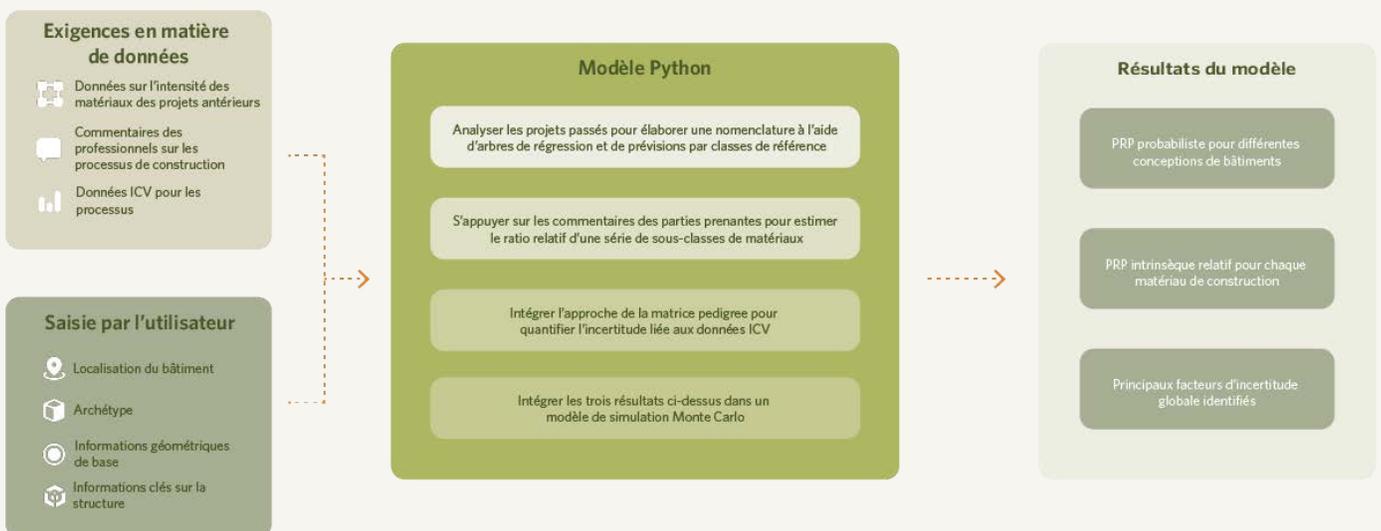


Figure 5: Méthodologie proposée pour la recherche sur l'ACV simplifiée.

## PROJETS DE RECHERCHE SUR LES PRATIQUES ET LES OUTILS

### Utiliser la modélisation des données du Bâtiment (BIM) pour quantifier carbone intrinsèque<sup>121</sup>

**Projet :** Identification des lacunes et défis liés à la modélisation des données du bâtiment (BIM) pour quantifier le carbone intrinsèque

**Chercheurs :** Tony Yang et Fan Xie, candidat au doctorat, du UBC Smart Structures Lab<sup>122</sup> de l'UBC Civil Engineering ; et Haibo Feng et Rojini Kathiravel, candidat au doctorat, du Sustainable Built Environment Lab<sup>123</sup> de l'UBC Wood Science.

**Objectif :** Comprendre et évaluer les pratiques actuelles, les lacunes spécifiques et les défis auxquels sont confrontés les professionnels du bâtiment lorsqu'ils utilisent la modélisation des données du bâtiment (BIM) pour quantifier le carbone intrinsèque à l'aide de l'ACV du bâtiment. L'étude s'est concentrée sur l'identification des problèmes systémiques dans les processus de travail entre le BIM et l'ACV et avait pour objectif de formuler des recommandations spécifiques pour améliorer l'efficacité, la précision et l'adoption de ces pratiques.

**Conclusions :** Plusieurs obstacles ont été identifiés dans les processus de travail actuels de l'ACV-BIM, notamment des problèmes d'interopérabilité, de qualité des données et de soutien réglementaire. Ces défis, ainsi que les solutions possibles, ont été approfondis dans le cadre de recherches et de consultations avec les parties prenantes afin d'élaborer des recommandations éclairées pour améliorer les évaluations du carbone intrinsèque basées sur le BIM.

**Lien et rôle dans le projet Pathways :** Le Dr Yang est professeur en conception structurelle et sismique à l'UBC Civil Engineering. Ses recherches portent sur les innovations en matière de conception, de simulation et d'essais basés sur la performance, notamment les infrastructures à haute performance, carboneutres et résilientes. Le Dr Feng est professeur adjoint en science du bois. Ses recherches portent principalement sur les bâtiments écologiques, l'ACV et la performance énergétique, ainsi que sur l'intégration de technologies innovantes dans la conception de bâtiments durables en tenant compte des émissions et des impacts sociaux et économiques. Les deux professeurs, Yang et Feng, ainsi que leurs étudiants, ont participé aux ateliers du projet Pathways.

Ce projet de recherche explore les obstacles et les défis actuels liés à l'utilisation du BIM pour la comptabilisation du carbone intrinsèque dans les projets de construction et identifie des solutions potentielles. La recherche a été divisée en deux phases :

1. Une analyse documentaire et une série d'entretiens pour identifier les obstacles actuels dans les processus de travail BIM-ACV, et
2. un atelier collaboratif avec les parties prenantes afin d'explorer ces défis en profondeur et de travailler à l'élaboration de solutions pratiques et intersectorielles.

**Description et justification du projet :** Le BIM est un outil logiciel permettant de représenter les caractéristiques physiques et fonctionnelles d'un bâtiment. Il peut être utilisé pour éclairer les décisions et faciliter la collaboration pendant la conception, la construction et l'exploitation. Bien que son utilisation soit en hausse à l'échelle mondiale et au Canada, le BIM n'est pas un processus ou un outil obligatoire pour les projets de construction canadiens. Le BIM peut être un complément utile à l'ACV du bâtiment, car il permet d'obtenir facilement et de manière relativement précise les quantités de matériaux utilisées (selon le niveau de développement du modèle). De manière générale, il existe trois types d'ACV du bâtiment intégrée au BIM : (i) les données BIM et les données ACV sont saisies dans une application tierce afin d'évaluer les impacts environnementaux ; (ii) les données ACV sont importées dans un modèle BIM via des modules complémentaires ; et (iii) les données BIM sont importées dans un logiciel ACV via des outils spécialisés ou des calculs manuels.

Ce projet de recherche a évalué l'état actuel des pratiques en matière d'utilisation de la modélisation des données du bâtiment (BIM) et de l'ACV du bâtiment au Canada, y compris les réglementations, les outils et les méthodes. Les chercheurs ont ensuite exploré les défis, les succès et les lacunes actuels liés à l'utilisation des logiciels BIM pour soutenir le calcul du carbone intrinsèque dans l'industrie de la construction. Ils ont également identifié des solutions potentielles pour une meilleure intégration des outils d'évaluation du carbone dans les logiciels et les processus BIM.

<sup>121</sup>Sustainability Hub de l'UBC(2025). Identification des lacunes et défis liés à la modélisation des données du bâtiment (BIM) pour quantifier le carbone intrinsèque. Rapport d'atelier. Projet Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments. [https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-05/UBC-Pathways\\_Identifying%20Gaps%20and%20Challenges%20of%20Using%20BIM%20for%20Embodied%20Carbon\\_EN\\_1.pdf](https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-05/UBC-Pathways_Identifying%20Gaps%20and%20Challenges%20of%20Using%20BIM%20for%20Embodied%20Carbon_EN_1.pdf)

<sup>122</sup>UBC Smart Structures Lab. <https://smartstructures.civil.ubc.ca/>

<sup>123</sup>UBC Sustainable Built Environment Lab. <https://sbelab.forestry.ubc.ca/>

## PROJETS DE RECHERCHE SUR LES PRATIQUES ET LES OUTILS

**Résultats :** Les chercheurs ont identifié plusieurs défis dans les pratiques et les processus de travail actuels de la BIM et de l'ACV du bâtiment qui empêchent leur utilisation pour réduire efficacement les émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments. Ils concernent notamment l'incohérence des informations et le manque de données sur les émissions de carbone intrinsèque des matériaux de construction, la complexité de l'intégration des données ACV dans les modèles BIM, qui peut nécessiter des connaissances et des outils hautement spécialisés, ainsi que les problèmes d'interopérabilité et de limites de compatibilité entre les plateformes logicielles BIM et ACV du bâtiment disponibles. Ces défis compliquent, pour les professionnels, l'échange de données et l'intégration du BIM et de l'ACV dans les processus de travail des projets de manière efficace et significative.

Dans le cadre de l'atelier destiné aux parties prenantes, les chercheurs ont invité des professionnels du secteur, des représentants des pouvoirs publics et d'autres experts en la matière à se pencher sur les défis à relever et les solutions possibles. De manière générale, ceux-ci comprenaient la nécessité de normaliser les formats de données et d'améliorer les protocoles d'échange de données entre les logiciels BIM et ACV, d'élargir les bases de données et les outils ACV grâce à l'intégration avec les plateformes logicielles BIM actuelles (en notant que cela nécessiterait une collaboration étroite entre les développeurs de logiciels, les professionnels de l'industrie et les chercheurs), et d'élaborer des politiques de construction qui encouragent et soutiennent l'utilisation de l'ACV du bâtiment intégrée dans les projets, ainsi que de créer davantage de programmes de formation et d'éducation pour les professionnels.

**Prochaines étapes et publications :** La prochaine phase du projet se concentrera sur les modèles BIM préliminaires et les calculs du carbone biogénique, dans le but d'améliorer les politiques, d'affiner les pratiques et de stimuler l'innovation dans le domaine de la construction durable. Les résultats de cette première phase de recherche seront publiés en 2025 dans un article évalué par des pairs.

### ÉTUDE DE FAISABILITÉ D'UNE RÉDUCTION DE 50 % DES ÉMISSIONS DE CARBONE INTRINSÈQUE<sup>124</sup>

L'équipe du projet Pathways a collaboré avec le service de planification du campus et de la communauté de l'UBC afin de réaliser une étude de cas sur la faisabilité théorique d'un des nouveaux projets de développement de l'UBC. L'objectif était de comprendre les options permettant de réduire de 50 % les émissions de carbone intrinsèque d'un bâtiment, conformément à l'objectif du plan d'action climatique de l'UBC.

**Étude de cas :** Étude théorique des options de conception et des défis à relever pour réduire de 50 % les émissions de carbone intrinsèque : étude de cas du projet d'agrandissement de la Sauder School of Business de l'Université de la Colombie-Britannique.

**Objectif :** L'étude de cas décrit une étude de faisabilité visant à réduire de 50 % les émissions de carbone intrinsèque dans le cadre du projet d'agrandissement de la Sauder School of Business, menée par le service de planification du campus et de la communauté de l'UBC ainsi que l'équipe du projet.

**Conclusions :** L'étude a révélé que le choix de matériaux et de produits à faibles émissions de carbone, notamment le ciment décarboné, pourrait réduire de 50 % les émissions de carbone intrinsèque estimées par rapport à une base de référence. Cependant, l'augmentation des coûts, les limites de la chaîne d'approvisionnement et les contraintes réglementaires constituent des défis importants pour cette approche.

**Description de l'étude de cas :** L'UBC s'est engagée à réduire les émissions de GES sur ses campus et vise la carboneutralité d'ici 2035. Plusieurs politiques et plans d'action soutiennent cet effort, avec des objectifs clairs et des pistes pour réduire les émissions de carbone intrinsèque des bâtiments :

- Le plan d'action climatique de l'UBC (CAP2030)<sup>125</sup> a fixé comme objectif pour 2030 de réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les nouveaux bâtiments et les rénovations majeures de 50 % par rapport à la base de référence de l'UBC en 2010.

<sup>124</sup> UBC Sustainability Hub (2025). Exploring Theoretical Design Options to Achieve 50% Reduction in Embodied Carbon Emissions: A Case Study of the UBC Sauder School of Business Powerhouse Expansion Project. Pathways to Net-Zero Embodied Carbon Buildings project. [https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-06/UBC-Pathways\\_CaseStudyofUBCSauderExpansionProject\\_EN.pdf](https://livinglabs.ubc.ca/sites/default/files/2025-06/UBC-Pathways_CaseStudyofUBCSauderExpansionProject_EN.pdf)

<sup>125</sup> Université de la Colombie-Britannique (2021). Plan d'action climatique 2030 du campus de Vancouver de l'UBC. Ambition audacieuse. Action collective. [https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2021-12/UBCV\\_CAP2030\\_FINAL.pdf](https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2021-12/UBCV_CAP2030_FINAL.pdf)



Figure 6: Rendu du projet d'agrandissement de l'UBC Sauder School of Business Powerhouse.<sup>127</sup>

- Les lignes directrices de l'UBC sur l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment<sup>126</sup> fournissent des conseils aux équipes de projet sur la réalisation d'une ACV du bâtiment pour les projets de construction de l'UBC sur les campus de Vancouver et d'Okanagan

Le projet d'agrandissement de la Sauder School of Business prévoit la construction d'un bâtiment universitaire de 11 étages au centre du campus de Vancouver, dont l'achèvement est prévu en 2027. Bien que le projet de construction ne réduira les émissions de carbone intrinsèque que de 10 % par rapport à la base de références (conformément aux exigences actuelles), le service de planification du campus et de la communauté de l'UBC a collaboré avec l'équipe du projet afin de mener un exercice théorique visant à évaluer la faisabilité d'une réduction des émissions de carbone intrinsèque de 50 % par rapport à la base de références.

L'équipe du projet a développé six conceptions structurelles alternatives, toutes dérivées des plans de conception avancée à 50 %, mais utilisant différentes combinaisons de matériaux, notamment du béton décarboné, de l'acier, du bois massif et le système de béton BubbleDeck. Pour chacune de ces alternatives structurelles, l'équipe du projet a réalisé une ACV du bâtiment selon la moyenne industrielle et une version spécifiquement à faible émission de carbone.

Elle a utilisé pour cela les données d'émissions issues des déclarations environnementales de produits et des bases de données d'outils d'ACV. De plus, le directeur de la construction a établi une estimation des coûts de haut niveau de classe D (+a— 20 %) et une estimation de l'échéancier pour chaque alternative.

**Résultats :** Comme l'équipe du projet a basé son alternative sur la conception de l'agrandissement Sauder à 50 % du développement de la conception, elle s'est concentrée sur des combinaisons de matériaux afin de réduire les émissions de carbone intrinsèque, plutôt que de repenser délibérément l'ensemble du bâtiment. Cette contrainte a influencé la manière dont les matériaux de structure ont été utilisés, ainsi que les émissions et les coûts de construction associés. Par exemple, l'utilisation de produits en bois massif dans la conception d'un bâtiment en béton nécessite des poutres plus larges et des colonnes plus fréquentes que si le bâtiment avait été conçu dès le départ avec une structure en bois massif. Le volume plus important de matériaux augmente à la fois les émissions de carbone intrinsèque et les coûts.

Parmi les alternatives, la seule à atteindre l'objectif de réduction de 50 % des émissions de carbone intrinsèque était la structure en béton utilisant du ciment décarboné, ainsi que d'autres matériaux à faible émission de carbone, notamment pour les barres d'armatures et les fenêtres.

<sup>126</sup> Université de la Colombie-Britannique (2023). University of British Columbia (2023). UBC Whole Building Life Cycle Assessment Guidelines v1.1. Guide to calculating embodied carbon and other environmental impacts in buildings at UBC. UBC Campus and Community Planning. [https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2023-07/UBC%20WBLCA%20GUIDELINES%20v1.1%20June%202029\\_0.pdf](https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2023-07/UBC%20WBLCA%20GUIDELINES%20v1.1%20June%202029_0.pdf)

<sup>127</sup> Avec l'aimable autorisation d'Acton Ostry + Patkau Architects, rendu par Mute Images.

Les coûts de construction estimés étaient environ 15 % plus élevés, et l'échéancier de construction était plus long que la base de référence, en raison du coût actuellement plus élevé des matériaux à faible émission de carbone et du temps de durcissement plus long du ciment à faible émission de carbone. Les émissions de carbone intrinsèque de la version à faible émission de carbone des structures en acier et en béton BubbleDeck étaient de 37 % à 44 % inférieures à celles de la base de référence, ce qui montre que la sélection de matériaux et de produits à faible émission de carbone permet de réduire considérablement les émissions. Cependant, les versions à faible émission de carbone avaient généralement des coûts de construction plus élevés et étaient limitées par la disponibilité des produits sur le marché.

### RÔLE D'UN RÉSEAU DE PAIRS DANS L'ÉDUCATION ET LA PRATIQUE

**Projet :** Évaluer dans quelle mesure le réseau des pairs sur les émissions intrinsèques, le Embodied Emissions Peer Network (EPPN), soutient la formation, la coordination et l'échange de connaissances entre les praticiens.

**Collaborateurs :** Co-organisateur de l'EPPN (membres du personnel de la Community Energy Association [CEA] et du Carbon Leadership Forum British Columbia [CLF BC]).

**Objectifs :** Évaluer l'efficacité de l'approche du réseau EPPN pour favoriser la planification des politiques de réduction des émissions de carbone intrinsèque, la collaboration entre les villes et l'élaboration de politiques complémentaires, en tant que modèle potentiel pour les réseaux régionaux ou nationaux.

**Conclusions :** Les membres du réseau considèrent que l'EPPN est une ressource précieuse pour les administrations locales de la Colombie-Britannique, car il offre un soutien essentiel à la sensibilisation et à l'élaboration de stratégies visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque. Il sert de modèle aux autres provinces et régions en matière de développement des compétences et fournit des informations sur les possibilités d'améliorer la collaboration en matière d'élaboration des politiques au niveau des administrations locales.

**Description :** L'EPPN est un groupe composé d'employés municipaux et d'élus de partout en Colombie-Britannique qui apprennent, coordonnent leurs efforts et partagent leurs expériences en matière de réduction des émissions de carbone intrinsèque. L'adhésion au réseau et les événements sont coordonnés par le personnel du CEA et du CLF BC, avec des coprésidents issus des administrations locales sélectionnés chaque année. Les coprésidents dirigent les réunions spécifiques et animent les discussions.

Cette évaluation, qui comprenait des enquêtes auprès des membres et des entretiens menés par les coorganisateur, sert d'étude pilote pour évaluer la manière dont les membres perçoivent l'efficacité de la structure et de l'approche de l'EPPN, et cherche à comprendre si le modèle soutient leur travail de réduction des émissions de carbone intrinsèque au sein de leurs communautés.

L'évaluation a révélé que les membres du réseau considéraient l'EPPN comme une ressource précieuse pour les administrations locales de la Colombie-Britannique. Bien que les membres apprécient le rôle du réseau dans la promotion de la collaboration et du partage des ressources, des défis tels que le personnel limité, le budget restreint et l'absence d'orientation claire de la part des administrations supérieures font qu'il est difficile pour les municipalités de donner la priorité aux efforts de réduction des émissions de carbone intrinsèque. Les recommandations visant à améliorer le réseau comprennent la création de sous-comités, par exemple un comité pour les hauts dirigeants et un autre pour les nouveaux dirigeants dans ce domaine, la création de ressources ciblées pour le personnel des administrations locales de la Colombie-Britannique et le renforcement de la coordination entre les administrations locales et les partenaires industriels. En outre, l'application des enseignements tirés de l'EPPN à un réseau national pourrait améliorer la collaboration et la défense des intérêts, en favorisant la cohérence des politiques et une communication plus claire entre les différents niveaux de gouvernement.

## POINTS FORTS DES ENSEIGNEMENTS TIRÉS DE LA RECHERCHE ET DES PROJETS PILOTES

Chacun des projets de recherche et des projets pilotes portait sur un sujet précis et a permis de tirer des enseignements et de formuler des recommandations dans ce domaine. Cela dit, de nombreux projets avaient en commun des thèmes, des défis et des recommandations. Voici un aperçu des enseignements tirés de l'ensemble de ces projets:

**Qualité et normalisation des données :** Les chercheurs ont observé que l'accessibilité limitée des données sur l'impact environnemental pose des problèmes importants aux décideurs, aux professionnels de l'industrie et aux chercheurs. Ils ont souligné l'importance d'améliorer la fiabilité et la disponibilité des données afin de favoriser une prise de décision éclairée et de faire progresser les pratiques industrielles. En outre, pour remédier aux incohérences des ACV et des bases de données, il convient d'élaborer et de partager des cadres et des mesures d'ACV normalisés, ainsi que l'éducation et la formation nécessaires, afin de promouvoir la cohérence dans l'ensemble de l'industrie.

**Assurer l'accès à des outils d'ACV du bâtiment conformes aux politiques :** Les chercheurs ont noté l'absence d'un outil gratuit et normalisé d'ACV du bâtiment qui soit pleinement conforme aux lignes directrices nationales et internationales. Cette lacune constitue un obstacle pour les professionnels de l'industrie qui s'efforcent de se conformer à la réglementation en matière de durabilité. Les chercheurs ont identifié la nécessité d'élaborer ou d'adopter un outil national d'ACV (ou une norme relative à un outil) pour le Canada, qui intègre avec précision les matériaux, les pratiques de construction et les conditions environnementales propres à chaque région afin d'améliorer la crédibilité et l'applicabilité des évaluations ACV.

**Meilleure harmonisation des outils d'ACV et des outils de conception des bâtiments :** De nouveaux logiciels sont en cours de développement afin d'améliorer les processus de conception et de construction des bâtiments ainsi que la comptabilisation des émissions de GES. De plus, les équipes de projet et les chercheurs ont accès à d'autres outils techniques de modélisation qui peuvent améliorer le processus décisionnel. Cependant, l'adoption et l'utilisation de ces outils logiciels ne sont pas uniformément réparties dans l'industrie de la construction, il n'existe aucune normalisation ou directive réglementaire sur l'exactitude ou la fonctionnalité de ces outils, et leur utilisation nécessite souvent une formation spécialisée.

Plus précisément, de nombreux outils d'ACV ne sont pas harmonisés avec les outils de conception, les processus ou les décisions en matière de construction.

**Intégration des politiques et de la réglementation :** Les projets ont mis en évidence l'absence de considérations relatives au carbone intrinsèque dans les codes du bâtiment, ce qui entrave les progrès vers une conception et une construction durables. En outre, les incohérences dans les évaluations du carbone et le manque général de confiance de l'industrie dans les méthodologies actuelles soulignent la nécessité d'une agence fédérale centrale pour coordonner les efforts en matière de carbone intrinsèque. Les chercheurs ont souligné l'importance de développer des outils d'évaluation améliorés afin de normaliser les pratiques et de renforcer la conformité réglementaire.

**Prise en compte précoce des objectifs en matière de carbone intrinsèque :** Les projets ont confirmé que l'intégration précoce de stratégies de réduction des émissions de carbone intrinsèque dans le processus de conception d'un bâtiment permettait d'aboutir à des solutions plus efficaces et plus rentables, même si le degré d'incertitude est plus élevé à ce stade. L'ajout de mesures de réduction des émissions de carbone à un stade plus avancé de la conception introduit des contraintes qui limitent les économies d'émissions potentielles et augmentent les coûts du projet. L'intégration dès le départ d'objectifs en matière de carbone intrinsèque et leur vérification à l'aide d'outils les plus efficaces pour le projet spécifique permet une plus grande flexibilité dans le choix des matériaux, la conception structurelle et les stratégies d'approvisionnement, ce qui se traduit en fin de compte par des réductions plus importantes.

**Disponibilité des matériaux à faibles émissions sur le marché :** L'étude pilote a identifié la disponibilité limitée et le coût élevé des matériaux à faibles émissions comme des obstacles majeurs à la réduction significative des émissions de carbone intrinsèque. Les chercheurs ont noté que l'approvisionnement en matériaux à faibles émissions nécessite souvent de s'approvisionner auprès de fournisseurs éloignés, ce qui augmente les émissions liées au transport. Ils ont souligné que la diversification de l'offre sur le marché et la normalisation des spécifications des matériaux contribueraient à réduire les coûts et à améliorer la faisabilité d'une adoption à grande échelle.

## SECTION 6 : RÉSUMÉ DES DÉFIS

Les conversations et les ateliers organisés avec les décideurs, les organismes sans but lucratif, les professionnels de l'industrie et les universitaires ont permis à l'équipe du projet Pathways d'acquérir des connaissances précieuses sur les défis liés à la réduction des émissions de carbone intrinsèque au Canada. Ces interactions ont révélé toute une série d'obstacles systémiques, techniques et institutionnels qui limitent les progrès dans l'élaboration de politiques efficaces et dans la mise en œuvre concrète de pratiques et de produits de construction à faibles émissions de carbone. La présente section expose les principaux défis recensés dans les différents secteurs et administrations.

### Manque de données disponibles, précises et comparables sur les émissions au Canada

Les pratiques actuelles en matière de calcul du carbone intrinsèque et d'ACV s'appuient sur les données d'émissions des produits et des matériaux, généralement issues des bases de données ICV ou des DEP. Cependant, bien qu'il existe des normes ISO pour la réalisation des ACV, il n'existe aucune réglementation ou normalisation nationale ou sectorielle pour l'élaboration des DEP ou pour les informations contenues dans les bases de données. En conséquence, les données varient considérablement, notamment en ce qui concerne l'origine des matériaux, l'approvisionnement en électricité, les processus de fabrication et le transport. Ces incohérences rendent difficile la tâche pour les professionnels de comparer ou d'évaluer avec certitude l'intensité en carbone des matériaux.

La normalisation des données sur les émissions de carbone intrinsèque est également un élément fondamental pour suivre et établir des exigences ou des repères de rendement pour les politiques de carboneutralité axées sur les émissions intrinsèques dans les bâtiments. En l'absence d'exigences ou de lignes directrices nationales ou provinciales en matière de déclaration des émissions à l'échelle des bâtiments, il existe des variations d'une juridiction à l'autre. Il en résulte des incohérences dans les données à l'échelle des bâtiments, ce qui limite l'utilité de ces données pour éclairer les objectifs stratégiques et les pratiques de l'industrie ou pour évaluer les progrès vers les objectifs de carboneutralité.

### Difficulté d'intégrer les outils de comptabilisation du carbone dans les logiciels de conception des bâtiments et les processus de travail.

Actuellement, la comptabilisation du carbone intrinsèque exige que les utilisateurs effectuent manuellement des ACV ou utilisent des logiciels spécialisés. Ces logiciels s'appuient sur des bases de données génériques de produits et de matériaux, qui ne sont pas entièrement compatibles avec les logiciels actuels de conception de bâtiments (ex. BIM) ni avec les processus de travail et les prises de décision habituels dans le domaine de la conception. L'incompatibilité des logiciels oblige les utilisateurs à ajuster ou à resaisir manuellement les données, ce qui prend du temps et est source d'erreurs. En outre, ces bases de données génériques peuvent ne pas refléter les conceptions spécifiques des bâtiments ou les conditions locales, ce qui rend les résultats moins utiles ou moins fiables. En conséquence, les estimations de carbone réalisées en phase initiale, qui sont généralement basées sur des modèles conceptuels, correspondent rarement aux ACV plus détaillées réalisées plus tard dans le cycle de vie du projet. Ces estimations précoces présentent un degré d'incertitude élevé, alors même que les décisions prises à ce stade du projet sont souvent celles qui ont le plus d'impact sur les émissions de carbone intrinsèque d'un bâtiment. En raison de la lourdeur du processus et du caractère souvent peu fiable des résultats, de nombreux professionnels ne voient pas l'intérêt de réaliser des évaluations du carbone intrinsèque à un stade précoce, car elles ne contribuent pas de manière significative à la prise de décisions en faveur d'une conception à faibles émissions de carbone.

### Disponibilité limitée des produits de construction sobre en carbone sur le marché canadien

Un autre défi réside dans l'offre et la demande limitées de matériaux de construction sobre en carbone. Le marché offre encore relativement peu de matériaux produits par des chaînes d'approvisionnement à faibles émissions de carbone. Ces options sont souvent plus coûteuses et leur délai d'approvisionnement est plus long en raison de leur production limitée. Au Canada, bon nombre de ces options à faibles émissions de carbone proviennent de fournisseurs internationaux, ce qui ajoute des coûts supplémentaires et des défis logistiques, sans compter que cela complique la propriété des émissions transfrontalières.

## RÉSUMÉ DES DÉFIS

Bien que les matériaux récupérés aient généralement une empreinte carbone plus faible, les possibilités de réemploi acceptable restent limitées et posent des problèmes d'approvisionnement et de coûts. Du côté de la demande, les professionnels de la construction ont tendance à s'en tenir à des matériaux familiers, ayant souvent une plus grande intensité en carbone, en raison des risques réels ou perçus pour les coûts et les délais, et parce qu'il existe peu de mesures incitatives pour changer.

### Absence de réglementations et de mesures incitatives coordonnées en matière de carbone intrinsèque

Au Canada, les règlements existants en matière de construction portent principalement sur les émissions opérationnelles. Les règlements relatifs au carbone intrinsèque sont moins élaborés, comme en témoigne l'absence du carbone intrinsèque dans les codes de construction nationaux ou provinciaux types. Par conséquent, les municipalités locales, qui sont souvent responsables de la surveillance de l'aménagement et de la construction, disposent d'un pouvoir ou de mécanismes limités pour réduire efficacement le carbone intrinsèque dans leur secteur du bâtiment. Il existe quelques exceptions, comme les villes de Vancouver et de Toronto, mais elles se limitent aux grandes administrations urbaines. Bien que certaines bases soient déjà en place, il n'existe toujours pas d'exigences nationales ou provinciales en matière d'ACV normalisées, que ce soit à l'échelle des bâtiments ou des produits. L'absence d'exigences relatives aux données sur les émissions des produits tout au long de la chaîne d'approvisionnement complique la réalisation des ACV. Ces dernières reposent en effet sur des informations sur les matériaux ou les produits pour leur évaluation. Sans ces exigences, la qualité et la portée des ACV varient considérablement, ce qui entraîne des incohérences dans les données et rend encore plus difficile l'établissement de réglementations et d'objectifs de réduction significatifs.

L'absence de réglementation coordonnée s'accompagne d'un manque de mesures incitatives et de soutien à l'évolution de l'industrie. L'aide financière ou d'autres avantages contribuent à encourager de nouvelles pratiques, telles que les ACV et la comptabilité carbone, à compenser les coûts associés à la création et à l'utilisation de nouveaux produits et de chaînes d'approvisionnement à faible émission de carbone, et à soutenir l'éducation et la formation dans l'ensemble de l'industrie, ce qui contribue à stimuler à la fois la demande et l'offre du marché.

Bien que certains gouvernements locaux offrent des mesures incitatives au sein de leur industrie locale, leur impact restera limité sans une coordination plus large entre les différents niveaux de gouvernement.

### Complexité de l'intégration de la réduction des émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment

La construction est un secteur vaste et complexe, qui implique de nombreux acteurs industriels et gouvernementaux, ainsi que des politiques existantes et des pratiques établies de longue date. La réduction des émissions de carbone intrinsèque des bâtiments nécessitera des changements dans les politiques et les pratiques, et devra tenir compte d'autres questions telles que la sécurité des bâtiments, la résilience, les processus de construction, les pratiques de transport et de fabrication, ainsi que l'approvisionnement énergétique. Même la réduction des émissions opérationnelles nécessite souvent des stratégies qui augmentent le volume de matériaux isolants dans un bâtiment et, par conséquent, les émissions intrinsèques.

Souvent, les décideurs industriels et gouvernementaux n'ont pas les connaissances, les capacités ou l'autorité nécessaire pour relever ces défis et gérer la complexité de ces objectifs parfois contradictoires. Les parcours éducatifs actuels sont souvent insuffisants, et les professionnels en milieu de carrière ont peu de possibilités ou d'encouragements pour acquérir les nouvelles connaissances et la formation dont ils ont besoin. De même, les mesures incitatives visant à partager les stratégies et les approches fondées sur des études de cas et des projets pilotes sont limitées. Les obstacles à la collaboration entre les différents organismes gouvernementaux et les différentes disciplines de l'industrie entravent l'élaboration de politiques efficaces et la modification des pratiques.

## SECTION 7 : RECOMMANDATIONS POUR LE GOUVERNEMENT FÉDÉRAL, ET LES GOUVERNEMENTS PROVINCIAUX ET LOCAUX

Les membres de l'équipe Pathways ont élaboré ces recommandations à partir des informations recueillies lors de conversations avec des décideurs politiques et des experts, ainsi que des examens des politiques, d'ateliers et de recherches de courte durée menées au cours des deux années qu'a duré le projet. Ces recommandations reconnaissent la nécessité de créer un écosystème politique canadien complet en matière de mesure, de déclaration et de réduction des émissions de carbone intrinsèque. Un tel écosystème nécessite une collaboration entre tous les niveaux de gouvernement et la participation des acteurs industriels concernés.

### Codes modèles nationaux de 2030 et rôle des gouvernements dans la réglementation du carbone intrinsèque

Alors que le Canada s'efforce d'atteindre son objectif de carboneutralité d'ici 2050, l'élaboration d'exigences visant à réduire les émissions de GES intrinsèques dans le secteur du bâtiment constitue une priorité stratégique pour les codes modèles nationaux de 2030.<sup>128</sup> Pour atteindre l'objectif visant à intégrer des exigences relatives au carbone intrinsèque dans les codes modèles nationaux, les différents ordres de gouvernement devront interagir et collaborer étroitement.

Le gouvernement fédéral joue un rôle de leadership et de coordination afin de veiller à ce que les codes modèles nationaux (y compris le Code national du bâtiment du Canada) soient élaborés sous forme de cadres complets et non contraignants, servant de base aux règlements en matière de construction dans les provinces et les territoires. Le Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (CCHCC)<sup>129</sup> composé de représentants des services publics provinciaux, territoriaux et fédéraux, est un organisme fédéral qui supervise l'élaboration des codes modèles nationaux du Canada.

Le CCHCC travaille au sein d'un système de comités chargés d'approuver le contenu des codes modèles nationaux, d'assurer la surveillance et de fournir des conseils, et d'élaborer des propositions de modifications. Le groupe Codes Canada<sup>130</sup> du CNRC publie le code et fournit un soutien administratif, financier et technique pour l'ensemble du processus d'élaboration et de mise à jour du code.

Une fois les codes nationaux modèles finalisés, les gouvernements provinciaux les adoptent ou les adaptent, ou les utilisent pour compléter les règlements de construction actuels qui régissent la construction dans leur juridiction. Toutes les provinces, y compris la Colombie-Britannique, se sont engagées à soutenir l'harmonisation des codes de construction à l'échelle du Canada afin de réduire les coûts de construction et les obstacles liés à la fabrication, à l'inspection, à la formation et à l'exploitation.<sup>131</sup> En 2019, la Colombie-Britannique a signé l'Accord de conciliation des codes de construction, qui vise à harmoniser les codes du bâtiment, de la plomberie, de la sécurité incendie et d'autres codes de construction à l'échelle du pays. Parallèlement, cet accord reconnaît la nécessité d'une flexibilité régionale et permet à chaque province de poursuivre des objectifs stratégiques distincts. En Colombie-Britannique, cela comprend l'adoption de variantes des codes, telles que le BC Energy Step Code et le Zero Carbon Step Code, ainsi que des normes d'accessibilité améliorées et l'utilisation de la construction en bois massif.

Au niveau municipal, les administrations locales appliquent les codes au moyen de permis, d'inspections et d'autres mécanismes de conformité. Les municipalités peuvent également introduire des exigences supplémentaires pour tenir compte des conditions locales ou des objectifs stratégiques; toutefois, ces exigences doivent être conformes aux normes provinciales ou les dépasser. En Colombie-Britannique, plusieurs municipalités ont déjà pris des mesures pour déclarer et réduire les émissions de carbone intrinsèque des bâtiments et des produits.

<sup>128</sup> Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (2025). Phase 1 : Positions stratégiques provisoires sur les émissions de GES intrinsèques. <https://cbhcc-cchcc.ca/fr/phase-1-positions-strategiques-provisoires-sur-les-emissions-de-ges-intrinseques/> Consulté lors de la préparation du rapport sommaire du projet Pathways en juin 2025. Remarque : cette page de consultation peut être mise à jour ou supprimée.

<sup>129</sup> Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (2023). À propos du CCHCC. <https://cbhcc-cchcc.ca/fr/a-propos-du-cchcc/>

<sup>130</sup> Codes Canada. <https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/codes-canada>

<sup>131</sup> Table de conciliation et de coopération en matière de réglementation (16 juillet 2023). Accord de conciliation des codes de construction (2019) <https://rct-tccr.ca/fr/agreement/construction-codes-reconciliation-agreement-2019/>

## Progrès actuels vers une politique sur le carbone intrinsèque au Canada

Plusieurs initiatives sont déjà en cours pour soutenir l'introduction des émissions de carbone intrinsèque dans la prochaine mise à jour des codes modèles nationaux 2030. Le CNRC dirige une grande partie des travaux de recherche et développement visant à élaborer des outils et des ressources stratégiques (tels que des guides, des normes et des outils sur le carbone intrinsèque), à relever les défis techniques et à coordonner les politiques et les pratiques existantes.

Le Centre de recherche en construction du CNRC,<sup>132</sup> a créé la Plateforme pour la décarbonisation à grande échelle du secteur de la construction,<sup>133</sup> avec plusieurs initiatives de recherche clé, notamment :

- Le Programme Défi « Environnement bâti sobre en carbone »<sup>134</sup> consiste en des projets de recherche collaborative qui soutiennent le développement d'outils, de produits, d'ensembles de données et de services de comptabilisation du carbone pour une construction à faible émission.
- Le Programme Défi « Productivité et transformation numérique du secteur de la construction »<sup>135</sup> comprend des projets de recherche collaborative qui soutiennent la modernisation et la numérisation des processus et des pratiques du secteur de la construction.

- Le Centre d'excellence pour l'analyse du cycle de vie des projets de construction,<sup>136</sup> récemment créé, est un pôle de R-D spécialisée offrant de l'expertise en analyse du cycle de vie (ACV) des infrastructures et immeubles canadiens et des matériaux de construction connexes.

Le CNRC a également publié les Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment,<sup>137</sup> et le Guide national du praticien de l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment<sup>138</sup> afin de faciliter la déclaration des émissions de carbone intrinsèque des bâtiments.

D'autres politiques et actions continuent d'émerger au niveau fédéral. La Stratégie pour un gouvernement vert<sup>139</sup> exige désormais que les grands bâtiments neufs financés par le gouvernement fédéral réduisent leurs émissions de carbone intrinsèque de 30 % à partir de 2025.<sup>140</sup> Ces projets fédéraux servent à démontrer la faisabilité des objectifs de réduction, à explorer différentes stratégies pour y parvenir et à tester les processus de comptabilisation et de déclaration des émissions de carbone intrinsèque. Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC),<sup>141</sup> en partenariat avec le Conseil de l'innovation circulaire (CIC)<sup>142</sup> développe une base de données de produits écologiques<sup>143</sup> pour soutenir l'achat de produits écologiques et propres par le SPAC et ses ministères clients.

<sup>132</sup> Centre de recherche en construction. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/centres-recherche/centre-recherche-construction>

<sup>133</sup> Conseil national recherches Canada (2025). Plateforme pour la décarbonisation à grande échelle du secteur de la construction. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/plateforme-decarbonisation-grande-echelle-secteur-construction>

<sup>134</sup> Conseil national de recherches Canada (2024). Programme Défi « Environnement bâti sobre en carbone ». <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/programme-defi-environnement-bati-sobre-carbone>

<sup>135</sup> Conseil national de recherches Canada (2024). Programme Défi « Productivité et transformation numérique du secteur de la construction ». <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/programme-defi-productivite-transformation-numerique-secteur-construction>

<sup>136</sup> Conseil national de recherches Canada (2025). Le Centre d'excellence pour l'Analyse du cycle de vie de la construction. <https://nrc.canada.ca/en/research-development/research-collaboration/programs/centre-excellence-construction-life-cycle-assessment>

<sup>137</sup> Conseil national de recherches Canada (2022). Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. <https://publications-cnrc.canada.ca/fr/voir/td/?id=f12f3c38-b7c4-42b6-934f-44a42b1bd88c>

<sup>138</sup> Conseil national de recherches Canada (2024). Guide national du praticien de l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. Orientations pour assurer la conformité de la déclaration du carbone intrinsèque dans la construction des bâtiments au Canada. <https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/ft/?id=533906ca-65eb-4118-865d-855030d91ef2>

<sup>139</sup> Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2024, 29 mai). Stratégie pour un gouvernement vert : Une directive du gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/strategie.html>

<sup>140</sup> La stratégie pour un gouvernement vert est décrite ici : <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/strategie.html#:~:text=mesure%20du%20rendement,-Biens%20immobiliers,-Parall%C3%A8lement%20%C3%A0%20%E2%80%99%C3%A9laboration>

<sup>141</sup> Services publics et Approvisionnement Canada. <https://www.canada.ca/fr/services-publics-approvisionnement.html>

<sup>142</sup> Conseil de l'innovation circulaire. <https://circularinnovation.ca/>

<sup>143</sup> GPPT. <https://canada.ecomedes.com/>

Au niveau provincial, l'adoption de la plupart des politiques provinciales existantes est prévue après 2030, lorsque les exigences en matière de comptabilisation du carbone intrinsèque seront intégrées dans les codes modèles nationaux de construction. Cependant, la province de la Colombie-Britannique apporte déjà son expertise et ses perspectives politiques à un groupe de travail fédéral sur ce sujet. De plus, le gouvernement de la Colombie-Britannique examine actuellement la manière d'intégrer les exigences des codes modèles nationaux de 2030 dans les systèmes de codes provinciaux existants. La feuille de route « CleanBC Roadmap to 2030 »<sup>144</sup> décrit l'engagement de la Colombie-Britannique à élaborer une stratégie pour les matériaux de construction à faible émission de carbone, à fixer des objectifs de réduction du carbone intrinsèque pour les bâtiments du secteur public d'ici 2030 et à créer des méthodes pour quantifier et analyser le carbone intrinsèque dans l'environnement bâti. Les efforts déployés au niveau provincial pour promouvoir les matériaux à faibles émissions de carbone comprennent l'utilisation accrue du bois massif et des pratiques de construction à faibles émissions de carbone dans le cadre du Plan d'action pour le bois massif<sup>145</sup> et l'investissement dans des produits du bois innovants par le biais du programme Wood First.<sup>146</sup> En outre, le Fonds d'innovation pour la construction propre en Colombie-Britannique, le CleanBC Building Innovation Fund (CBBIF)<sup>147</sup> soutient le développement de matériaux, de technologies et de systèmes de construction à faibles émissions de carbone par les fabricants de la province.

Les gouvernements locaux ont des niveaux variables d'autorité et de capacité réglementaires, ce qui influence leur capacité à mettre en œuvre des politiques de réduction des émissions de carbone intrinsèque. Certaines municipalités disposant d'une plus grande autorité politique ont introduit des exigences ou des limites en matière de déclaration et de réduction du carbone intrinsèque.

C'est le cas, par exemple, des règlements de construction de Vancouver (Vancouver's Building By-laws)<sup>148</sup> et de la norme verte de Toronto (Toronto Green Standard)<sup>149</sup>. Cependant, de nombreuses collectivités locales sont limitées dans leurs pouvoirs réglementaires et leurs ressources. Malgré ces limitations, de nombreuses municipalités ont fait preuve de leadership en pilotant des politiques innovantes, souvent en collaboration avec l'industrie locale de la construction.

## Mise en garde : perspectives économiques pour 2025

Le projet « Les voies vers un carbone intrinsèque net zéro dans les bâtiments » s'est déroulé entre avril 2023 et juin 2025. Les recommandations et les considérations exposées ci-dessus proviennent des conversations, des ateliers, de la recherche, des projets pilotes et d'autres engagements menés dans le cadre de ce projet. La plupart de ces travaux, y compris l'ensemble des ateliers, ont été réalisés avant la mise en œuvre des droits de douane américaine et d'autres questions commerciales survenus en 2025, qui ont entraîné des changements sans précédent dans l'économie canadienne et mondiale.

Toutefois, bon nombre de ces recommandations soutiennent également le développement économique du Canada, notamment en développant les marchés pour les produits canadiens, en augmentant la production, en améliorant le commerce transfrontalier et en accélérant la construction de logements. La réduction des émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments répond à la fois aux priorités climatiques et aux priorités de développement économique, et les enseignements tirés du projet Pathways contribuent à la réalisation de ces objectifs combinés. Il est essentiel que, tout en poursuivant ses objectifs économiques, le Canada continue de lutter contre les changements climatiques et de progresser vers la carboneutralité d'ici 2050.

<sup>144</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021). CleanBC Roadmap to 2030. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/cleanbc\\_roadmap\\_2030.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/cleanbc_roadmap_2030.pdf)

<sup>145</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2022). BC's Mass Timber Action Plan. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/business/construction-industry/bc\\_masstimber\\_action\\_plan\\_2022.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/business/construction-industry/bc_masstimber_action_plan_2022.pdf)

<sup>146</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2024). Wood First Initiative. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/forestry/supporting-innovation/bio-economy/wood-first-initiative>

<sup>147</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2023). CleanBC Building Innovation Fund. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/energy-efficiency-conservation/programs/cleanbc-building-innovation-fund>

<sup>148</sup> Ville de Vancouver (2016). Zero Emissions Building Plan. <https://vancouver.ca/green-vancouver/zero-emissions-buildings.aspx#zero-emissions-building-plan>

<sup>149</sup> Ville de Toronto (2021). Toronto Green Standard Version 4. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/toronto-green-standard/toronto-green-standard-version-4/>

## INTERVENTIONS POLITIQUES RECOMMANDÉES POUR CHAQUE NIVEAU DE GOUVERNEMENT

Cette section présente les actions politiques recommandées pour le gouvernement fédéral, et les gouvernements provinciaux et locaux. Ces recommandations s'appuient sur les deux années de recherche, d'engagement et de connaissances créées dans le cadre de ce projet. Ces recommandations visent à soutenir l'accélération et l'harmonisation des efforts politiques pour relever les défis de la réduction des émissions de carbone intrinsèque au Canada. La sous-section suivante présente des actions ciblées pour les différents niveaux de gouvernement.

### Recommandations pour le gouvernement fédéral

Le gouvernement fédéral canadien s'est fixé comme objectif d'intégrer des exigences en matière de réduction des émissions de carbone intrinsèque dans la mise à jour de 2030 du Code modèle national du bâtiment. Cependant, la mise en œuvre de changements dans la conception et les pratiques de construction nécessite un écosystème national de politiques sur le carbone intrinsèque comprenant des normes, des outils, des bases de données et d'autres mécanismes coordonnés de soutien aux politiques.

#### Élaborer une norme nationale pour les calculs de l'ACV du bâtiment

Pour favoriser la mesure cohérente et crédible des émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments, le gouvernement fédéral devrait diriger l'élaboration d'une norme nationale pour le calcul et la déclaration des émissions à l'aide de méthodologies d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment (ACV du bâtiment). Le CNRC a déjà publié deux guides fondamentaux qui peuvent être élargis pour éclairer cette norme :

- Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment,<sup>150</sup> qui est un guide méthodologique général pour la pratique de l'ACV du bâtiment suivant les normes internationales en utilisant les précédents ISO et EN. Ce guide est destiné à un public large et général, tel que les décideurs politiques, les professionnels de la conception et les développeurs de logiciels d'ACV.

- Guide national du praticien de l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment,<sup>151</sup> un guide technique détaillé pour la réalisation d'analyses du cycle de vie sur de grands projets de construction afin de démontrer la conformité aux exigences en matière de carbone intrinsèque. Ce guide est destiné aux professionnels de la construction, tels que les ingénieurs et les architectes.

Une norme nationale unifiée et complète sur l'ACV du bâtiment peut être élaborée à partir de ces documents existants et élargie afin d'inclure des orientations plus substantielles sur les processus et les informations nécessaires à la réalisation d'une ACV du bâtiment pour évaluer les émissions de carbone intrinsèque.

Le développement de cette norme favoriserait la formation et l'utilisation dans l'ensemble de l'industrie de la construction et permettrait une prise de décision plus efficace et le développement de politiques futures. La norme devrait inclure les deux aspects suivants :

1. Méthodes et lignes directrices sur la réalisation de l'ACV du bâtiment et règles visant à uniformiser les pratiques dans l'industrie de la construction au Canada. En plus des instructions techniques qui figurent déjà dans les deux guides, la norme pourrait inclure :
  - d'étendre le système actuel de classification et de nomenclature des constructions afin d'assurer la cohérence des protocoles de dénomination des matériaux de construction. Cela permettra d'assurer la cohérence des données sur les émissions dans les bases de données sur les produits, améliorant ainsi la comparabilité et la facilité d'utilisation des analyses ACV et ACV du bâtiment.
  - de normaliser les exigences pour la production de rapports et d'analyses comparatives des ACV du bâtiment. La normalisation aidera les professionnels à interpréter et à comparer les résultats, à éclairer les décisions, à vérifier l'exactitude des rapports et à évaluer si le bâtiment respecte les objectifs en matière d'émissions.

<sup>150</sup>Conseil national de recherches Canada (2022). Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. <https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/td/?id=f12f3c38-b7c4-42b6-934f-44a42b1bd88c>

<sup>151</sup>Conseil national de recherches Canada (2024). Guide national du praticien de l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. Orientations pour assurer la conformité de la déclaration du carbone intrinsèque dans la construction des bâtiments au Canada. <https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/ft/?id=533906ca-65eb-4118-865d-855030d91ef2>.

- d'uniformiser les méthodes de production des listes de matériaux de construction. Un système normalisé de compilation, d'étiquetage et d'organisation des listes des matériaux facilite l'intégration avec d'autres logiciels de conception et améliore la comparabilité et l'exactitude des résultats.
2. Exigences relatives aux données et à la structure des intrants de l'ACV du bâtiment. Pour réaliser une ACV du bâtiment, trois principaux types d'informations sont nécessaires : une liste des matériaux décrivant les types et les quantités de matériaux utilisés dans les bâtiments ; des données de scénario décrivant comment les matériaux sont transportés, entretenus et éliminés au fil du temps ; et des données sur l'impact environnemental, y compris les émissions de GES, pour chaque matériau ou processus. Une norme nationale d'ACV du bâtiment devrait définir clairement les normes relatives aux sources et aux types de données collectées et communiquées afin de garantir la cohérence, l'exhaustivité et la comparabilité des résultats.

## **Créer une base de données nationale sur les données d'inventaire du cycle de vie et les DEP**

Une norme sur l'ACV du bâtiment devrait être appuyée par des bases de données nationales fournissant des données et des renseignements fiables et à jour sur les émissions, destinées à l'industrie canadienne de la construction. Ces bases de données doivent être tenues à jour par des organismes reconnus et leur contenu doit être vérifié et facilement accessible aux professionnels de la construction, aux fabricants et aux décideurs. Une base de données centralisée et libre d'accès devrait comprendre :

- L'inventaire du cycle de vie (ICV), qui recueille des informations sur l'utilisation des matériaux, la consommation d'énergie et les émissions de GES. Cet inventaire comprend des données sur différents scénarios relatifs au transport, à l'entretien, à la fin de vie et à d'autres étapes essentielles pour estimer les impacts tout au long du cycle de vie d'un bâtiment.
- Les DEP, qui fournissent des données normalisées et vérifiées par des tiers sur l'impact environnemental des produits de construction. Ces données sont essentielles pour établir un lien entre les matériaux de construction et leurs émissions de GES et autres impacts environnementaux associés.

Une fois cette base de données établie, elle servira de source fiable de données cohérentes, précises et spécifiques à chaque région sur l'énergie, les matériaux et les émissions, et pourra ainsi aider tous les acteurs concernés, tant du côté de l'offre que de la demande. Des efforts sont déjà déployés à l'échelle fédérale et nationale pour collecter et développer des bases de données pertinentes. Toutefois, afin d'appuyer la mise à jour des codes modèles nationaux de 2030 et les modifications subséquentes des codes provinciaux du bâtiment, les organismes fédéraux tels que le CNRC et SPAC devraient coordonner leurs efforts afin d'harmoniser les priorités, d'éviter les chevauchements et d'accélérer les progrès.

## **Préparer l'industrie et les niveaux inférieurs de gouvernement à la transition vers une politique du carbone intrinsèque**

Le gouvernement fédéral devrait proposer des mesures incitatives financières ciblées pour soutenir la transition vers la construction sobre en carbone. Il s'agit notamment de financer des programmes permettant aux fabricants de développer et d'étendre la production de matériaux à faible émission de carbone, ainsi que d'apporter un soutien financier aux promoteurs, aux constructeurs et aux professionnels de la conception pour qu'ils adoptent les outils et les pratiques de l'ACV du bâtiment. Ces mesures incitatives contribueront à réduire les coûts initiaux, à encourager l'innovation et à accélérer l'adoption par le marché de solutions à faibles émissions de carbone.

Par ailleurs, pour développer les capacités du secteur de la construction et des administrations locales qui mènent la transition vers des pratiques à faibles émissions, le gouvernement fédéral devrait investir dans des programmes d'éducation et de formation sur les émissions de carbone intrinsèque. Cela comprend l'élaboration de guides techniques, le développement de ressources d'apprentissage en ligne, la formation pratique des professionnels, des municipalités et des autorités chargées de délivrer les permis, ainsi que la mise en place de partenariats avec des établissements d'enseignement et des organismes de développement professionnel. La sensibilisation et l'amélioration des compétences techniques permettront de garantir que toutes les parties prenantes sont prêtes à mettre en œuvre et à respecter les futures exigences en matière de carbone intrinsèque.

Le gouvernement fédéral peut également préparer le terrain pour un développement plus large du marché des matériaux de construction à faibles émissions de carbone. Pour ce faire, il peut mettre à jour les politiques d'approvisionnement public, soutenir des projets de démonstration et collaborer avec les provinces et les municipalités afin de créer des marchés régionaux. En utilisant les projets publics pour mettre en valeur les innovations à faibles émissions de carbone, le gouvernement peut contribuer à accroître la demande et à consolider les chaînes d'approvisionnement en matériaux de construction résilients aux changements climatiques.

### **Coordonner la collaboration intersectorielle pour soutenir la préparation aux exigences de 2030**

Dans le cadre d'un effort plus large visant à se préparer à l'adoption du Code modèle national 2030, le gouvernement fédéral doit coordonner davantage les collaborations intersectorielles avec les acteurs qui travaillent déjà à l'élaboration d'outils et de stratégies visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque. Ces organisations — issues de l'industrie, du gouvernement, du secteur à but non lucratif, du milieu universitaire et d'autres secteurs — peuvent fournir des informations, des commentaires et un soutien précieux pour les initiatives fédérales et l'élaboration d'un écosystème de politiques sur le carbone intrinsèque. L'expérience de ces organisations est essentielle pour garantir que ces travaux soient pratiques, techniquement solides et alignés sur les besoins réglementaires des autres ordres de gouvernement. Cela sera encore plus crucial après 2030, lorsque les provinces intégreront le carbone intrinsèque dans leurs propres codes du bâtiment. Les premières étapes de cette collaboration semblent être en cours, mais pour atteindre l'objectif de 2030, il faut accélérer les travaux afin d'élaborer et de mettre en œuvre rapidement et en temps opportun des éléments clés, tels que la norme nationale sur l'ACV du bâtiment, l'infrastructure de données, le processus de conformité et les lignes directrices pour l'adaptation des codes.

### **S'inspirer des précédents internationaux**

Un écosystème de politiques sur le carbone intrinsèque nécessite une combinaison de normes, de bases de données et d'outils. Bien que nouvelles au Canada, ce type de politiques et de systèmes de soutien existent dans d'autres pays, principalement en Europe. L'INIES<sup>152</sup> en France et la Nationale Milieudatabase<sup>153</sup> aux Pays-Bas sont des exemples de bases de données européennes sur l'ICV et les DEP qui peuvent informer le gouvernement fédéral sur la manière dont ces systèmes sont structurés et fonctionnent. Le gouvernement fédéral peut accélérer les progrès en s'appuyant sur les ressources existantes et en adaptant aux réalités canadiennes les modèles qui ont fait leurs preuves.

### **Recommandations pour le gouvernement provincial**

Cette section présente des recommandations qui s'adressent principalement au gouvernement de la Colombie-Britannique, mais qui sont pertinentes pour les autres provinces du Canada. Le gouvernement de la Colombie-Britannique en est aux premières étapes de la préparation des modifications qui devraient être apportées aux codes modèles nationaux de construction de 2030 afin d'inclure les émissions de carbone intrinsèque dans ses codes provinciaux du bâtiment. La section suivante présente une liste de recommandations largement inspirées des leçons tirées du projet Pathways au cours des deux dernières années. Il est important de noter que ces recommandations visent à favoriser la collaboration entre différents ministères de la Colombie-Britannique et ne s'adressent pas à un ministère en particulier, car la collaboration intergouvernementale est essentielle pour réaliser des progrès à l'échelle de la province en matière de réduction des émissions de carbone intrinsèque.

### **Établir des liens et s'harmoniser avec les efforts fédéraux visant à élaborer un écosystème de politiques sur le carbone intrinsèque.**

Avant la mise à jour des codes modèles nationaux de 2030, le gouvernement provincial devrait collaborer avec le gouvernement fédéral, non seulement pour participer à l'élaboration du nouveau code, mais aussi pour aider à définir l'infrastructure qui le soutiendra.

<sup>152</sup> INIES, la base de données environnementales et sanitaires de référence pour le bâtiment et la RE2020. <https://www.inies.fr>

<sup>153</sup> Bases de données de la Stichting NMD. <https://milieudatabase.nl/en/database/>

Cela inclut des méthodes de calcul normalisées, des documents d'orientation et des sources de données nationales pour la déclaration du carbone intrinsèque. Ces outils sont essentiels pour permettre une mise en œuvre cohérente et efficace des modifications apportées au code. Parallèlement, la Colombie-Britannique devrait commencer à élaborer ses propres feuilles de route pour la mise en œuvre des exigences en matière de carbone intrinsèque, en s'appuyant sur les ressources fédérales, telles que les guides de l'ACV du bâtiment du CNRC.

### **Préparer les autorités locales et l'industrie de la construction de la Colombie-Britannique à la réglementation sur les émissions de carbone intrinsèque**

Le gouvernement de la Colombie-Britannique devrait commencer à mettre en œuvre une combinaison de lignes directrices en matière d'approvisionnement, de mesures incitatives financières et de stratégies de soutien afin de promouvoir l'utilisation de produits à faible émission de carbone et le calcul de l'ACV du bâtiment dans les projets de développement publics et privés. Ces initiatives volontaires peuvent encourager la participation et aider à préparer le gouvernement et l'industrie de la Colombie-Britannique à adopter et à mettre en œuvre les réglementations sur les émissions de carbone intrinsèque. En outre, la province pourrait créer un groupe de travail chargé de réduire les émissions de carbone intrinsèque en Colombie-Britannique et de faciliter la collaboration, le partage des connaissances et l'innovation. Ce groupe rassemblerait des décideurs et des parties prenantes clés de différents secteurs, notamment les autorités locales et provinciales, l'industrie de la construction, l'industrie manufacturière, l'industrie financière et le monde universitaire, afin de collaborer à l'avancement des politiques et des pratiques.

### **Soutenir et développer les initiatives locales en matière de carbone intrinsèque**

Plusieurs municipalités et administrations locales de la Colombie-Britannique ont déjà mis en place des approches novatrices pour réduire les émissions de carbone intrinsèque sur leur territoire. Toutefois, sans la participation de la province, ces efforts risquent de rester fragmentés et de créer davantage de difficultés pour l'industrie locale. Alors que la ville de Vancouver a élaboré le Vancouver Building By-Law (VBBL) 2019, la plupart des autres municipalités adoptent des stratégies non réglementaires.

Celles-ci visent à compléter les futures modifications des codes provinciaux du bâtiment. Ces approches, telles que l'établissement d'objectifs de développement dans les plans communautaires ou le développement des compétences et des connaissances au sein de l'industrie locale de la construction, peuvent être étendues afin d'aider les communautés et l'industrie à se préparer dans toute la Colombie-Britannique. Plusieurs initiatives émergent également, comme le développement de marchés pour les matériaux récupérés et l'adaptation des principes de l'économie circulaire aux pratiques de construction. Dans certains cas, ces initiatives doivent être mises en œuvre à l'échelle régionale, ce qui nécessite qu'une instance gouvernementale supérieure fournisse des lignes directrices ou garantisse leur succès.

### **Développer les chaînes de fabrication et d'approvisionnement pour les matériaux de construction à faible émission.**

Grâce à son réseau électrique largement alimenté par l'hydroélectricité et à ses vastes ressources naturelles, la Colombie-Britannique est bien placée pour fabriquer des matériaux de construction à faibles émissions de carbone. Le gouvernement provincial devrait s'appuyer sur les outils existants, tels que le Fonds d'innovation pour la construction propre de la Colombie-Britannique (CleanBC Building Innovation Fund [CBBIF]),<sup>154</sup> afin de fournir un financement ciblé aux fabricants et fournisseurs locaux de matériaux à faibles émissions de carbone afin de soutenir l'expansion d'une chaîne d'approvisionnement régionale. Du côté de la demande, la Colombie-Britannique peut élaborer des guides d'approvisionnement qui encouragent l'utilisation de matériaux à faibles émissions de carbone dans les nouvelles constructions et les rénovations majeures, ou envisager des mesures d'incitation financière pour les projets du secteur privé qui s'engagent à utiliser des matériaux certifiés à faibles émissions de carbone comme stratégie pour développer le marché des matériaux bas en carbone. La province peut également promouvoir et développer des ressources telles que le guide d'approvisionnement de matériaux bas en carbone du Carbon Leadership Forum British Columbia (CLF BC—Low-Carbon Material Sourcing Guide),<sup>155</sup> qui est régulièrement mis à jour avec les produits de construction à faible émission disponibles dans la province.

<sup>154</sup> Gouvernement de la Colombie-Britannique (2023). CleanBC Building Innovation Fund. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/energy-efficiency-conservation/programs/cleanbc-building-innovation-fund>

<sup>155</sup> Carbon Leadership Forum British Columbia (2025). Low-Carbon Material Sourcing Guide. <https://clfbritishcolumbia.com/low-carbon-material-sourcing-guide/>

## Utiliser les projets gouvernementaux et financés par des fonds publics comme projets pilotes

Les projets de construction provinciaux et financés par des fonds publics peuvent servir de précurseurs et de terrains d'essai pour des approches innovantes visant à réduire le carbone intrinsèque. Ces projets offrent la possibilité de tester de nouveaux outils, des lignes directrices et des ressources, contribuant ainsi à affiner et à valider les éléments de l'écosystème plus large de la politique sur le carbone intrinsèque. Les équipes de projet évaluent les outils, puis transmettent ce qu'elles ont appris aux décideurs politiques afin d'éclairer leur travail. Rendre obligatoire l'ACV du bâtiment pour les projets publics peut contribuer à généraliser l'adoption de ces pratiques dans l'industrie régionale de la construction, à développer la familiarité et l'expertise, et à créer un répertoire de données sur les émissions des projets qui pourra servir de base aux futurs objectifs politiques ou à l'établissement de références. De même, le gouvernement peut rendre obligatoire l'utilisation de matériaux à faible émission de carbone par le biais de guides de procurement, ce qui peut contribuer à créer un marché favorable à une production locale. La province peut également associer les directives en matière d'approvisionnement à des exigences en matière de rapports, telles que celles de la Norme sur le carbone intrinsèque en construction,<sup>156</sup> qui rend obligatoires la divulgation et la réduction du carbone intrinsèque dans les projets de construction appartenant au gouvernement fédéral, ce qui renforce l'harmonisation des efforts provinciaux et nationaux.

## Recommandations pour les administrations locales

Au Canada, les administrations locales sont à l'avant-garde des efforts politiques visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments. Leurs liens étroits avec les industries locales et leur connaissance approfondie des besoins, des possibilités et des défis propres à leur collectivité les placent en bonne position pour mettre en œuvre des solutions efficaces et adaptées à leur réalité. Bien que les administrations locales du Canada aient des niveaux d'autorité réglementaire et des capacités variables, un nombre croissant de municipalités, en particulier en Colombie-Britannique, ont fait preuve de leadership en mettant à l'essai des politiques novatrices sous diverses formes.

Bon nombre de ces municipalités ont participé au projet Pathway, et les considérations suivantes s'inspirent largement de leur expérience.

### Intégrer les considérations relatives au carbone intrinsèque dans les politiques et plans municipaux actuels.

Les administrations locales peuvent intégrer le carbone intrinsèque dans leurs politiques et leurs plans en cours d'élaboration ou d'actualisation. Il peut s'agir d'approches variées, telles que la définition d'objectifs généraux de développement dans les plans d'aménagement du territoire ou les plans communautaires globaux, l'intégration du carbone intrinsèque dans leurs inventaires de GES, la définition d'objectifs d'émissions dans les autorisations de rezonage et l'adoption de règlements de démolition qui réduisent les déchets de construction et encouragent la réutilisation. Les politiques locales peuvent ensuite être adaptées ou élargies au besoin pour tenir compte des changements apportés aux exigences réglementaires provinciales et fédérales. Dans le cadre de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques, les administrations locales devraient accorder la priorité à l'éducation du grand public et de l'industrie de la construction afin de les familiariser avec les concepts d'émissions de carbone intrinsèque et l'importance de la réduction des émissions.

### Mettre à profit les processus d'obtention de permis et d'approbation de construction.

Les collectivités locales peuvent intégrer des objectifs et des stratégies de réduction des émissions de carbone intrinsèque dans le processus d'octroi des permis de construire. Elles peuvent par exemple encourager ou obliger les projets à réaliser un ACV du bâtiment ou à fournir des rapports sur les émissions dans le cadre de la soumission de permis de rezonage, d'aménagement, de construction ou d'occupation. Ces informations génèrent des données locales permettant d'évaluer les émissions du secteur de la construction et d'éclairer les politiques futures. Les autorités locales peuvent également encourager les pratiques de conception et de construction basses en carbone en offrant des aménagements ou des avantages financiers pour les projets qui démontrent des réductions mesurables des émissions, ou qui pilotent des stratégies innovantes faibles en carbone.

<sup>156</sup>Gouvernement du Canada (2022, 14 novembre). Archivée [2025-03-20] - Norme sur le carbone intrinsèque en construction. <https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32742>

Les mesures incitatives peuvent également contribuer à compenser les coûts et à encourager l'adoption à plus grande échelle de nouvelles pratiques.

### **Utiliser les bâtiments municipaux comme projets pilotes pour modéliser des pratiques et des politiques à faibles émissions.**

Les collectivités locales peuvent montrer l'exemple en utilisant des projets financés par la ville comme projets pilotes pour démontrer la faisabilité et les avantages de la construction à faibles émissions de carbone, et en élaborant des approches modèles pour réduire les émissions de carbone intrinsèque. Les exigences locales en matière d'approvisionnement bas en carbone peuvent définir des stratégies d'achat de matériaux à faible émission et influencer la réduction des émissions tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Pour ce faire, elles peuvent exiger des fournisseurs et des fabricants qu'ils divulguent les données relatives à l'empreinte carbone de leurs produits. Les collectivités locales peuvent également élaborer des guides de conception et d'achat adaptés aux conditions locales afin de comparer les matériaux non seulement en fonction de leur coût et de leurs performances, mais aussi en fonction de leur impact carbone.

### **Partage des connaissances : apprentissage et collaboration entre les administrations locales et l'industrie.**

Les collectivités locales sont confrontées à des défis importants en raison du financement limité pour le recrutement, du manque d'expertise technique et des capacités limitées du personnel existant. Pour y remédier, les municipalités peuvent explorer les possibilités de collaboration régionale afin de maximiser les ressources, réduire la duplication des efforts et partager leurs connaissances et leurs expériences. Cela peut se faire par le biais de réseaux formels ou de groupes de travail, qui mettent en relation les meilleures pratiques, données et expertise technique, ou simplement en s'inspirant des précédents et des ressources créées par leurs pairs. Par exemple, le guide *Local Government Guide to Sustainable Procurement: A Lifecycle Approach*<sup>157</sup> de la ville de Nelson présente une série d'options et de points d'entrée. Ceux-ci permettent aux municipalités d'intégrer les considérations relatives au carbone intrinsèque dans leurs décisions et processus d'achat.

Quelle que soit l'approche adoptée, les municipalités doivent également donner la priorité à une mobilisation précoce des professionnels de la construction par le biais de consultations, d'ateliers ou d'autres activités. En plus de recueillir des commentaires et des suggestions sur leurs plans et leurs politiques, les municipalités peuvent également tirer parti des ressources élaborées par l'industrie et les utiliser comme références. Par exemple, le calculateur d'ACV de ZGF<sup>158</sup> offre des suggestions pour réduire le carbone intrinsèque du béton en ajustant sa composition.

<sup>157</sup> City of Nelson (2025). *Local Government Guide to Sustainable Procurement: A Lifecycle Approach*. <https://www.nelson.ca/DocumentCenter/View/9446/Local-Government-Guide-to-Sustainable-Procurement---A-Lifecycle-Approach?bidId=>

<sup>158</sup> Le calculateur d'ACV de ZGF permet de réduire le carbone intrinsèque du béton. <https://www.zgf.com/ideas/2493-lca-calculator-reduces-concrete-embodied-carbon>

## SECTION 8 : AUTRES DOMAINES PRIORITAIRES POUR DE FUTURES ÉTUDES

Au cours des deux années du projet Pathways, les conversations, les ateliers, le projet de recherche et le partage des connaissances ont soulevé un certain nombre de sujets qui méritent d'être approfondis. Ceux-ci sont importants pour la réussite de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique et des pratiques en matière de carbone intrinsèque, mais n'ont pas pu être abordés en raison des délais limités du projet. Ils constituent des possibilités de recherche et mobilisation pour l'avenir.

### Éducation au carbone intrinsèque

On constate un besoin croissant de développer les capacités et les connaissances sur les questions liées au carbone intrinsèque (ex. terminologie et définitions, stratégies de réduction des émissions, outils logiciels et données) au sein des gouvernements, de l'industrie de la construction, des fabricants et du grand public. Cela est nécessaire pour élaborer et mettre en œuvre des politiques et des pratiques qui permettront de réduire de manière significative les émissions de carbone intrinsèque dans le secteur du bâtiment. Les possibilités d'études supplémentaires comprennent :

- Stratégies d'engagement et supports pédagogiques visant à sensibiliser le grand public, à favoriser l'acceptation des nouvelles politiques et à soutenir l'évolution des pratiques de construction.
- Possibilités de formation et d'éducation pour les décideurs actuels et les professionnels en milieu de carrière qui ont de l'expérience dans leur domaine, mais qui sont relativement nouveaux au concept de carbone intrinsèque et de réduction des émissions.
- Élaboration d'un programme d'études et de stages pour les étudiants et les nouveaux venus dans l'industrie de la construction, qui intègre les émissions de carbone intrinsèque dans les connaissances standard.
- Échange de connaissances interdisciplinaires au sein de l'industrie de la construction afin d'améliorer la compréhension des impacts des émissions tout au long des chaînes d'approvisionnement.

### Politique et pratiques en matière d'économie circulaire

Tout au long des conversations et des ateliers du projet Pathways, les discussions se sont multipliées autour du développement d'une économie circulaire pour les matériaux de construction, y compris la réutilisation des matériaux, la priorité donnée aux rénovations, la conception de bâtiments pour la déconstruction et la relocalisation des habitations. Bien que ces concepts fassent depuis longtemps partie des pratiques de construction et constituent un aspect des bâtiments durables ou écologiques, les discussions actuelles se sont davantage concentrées sur le développement de systèmes et de chaînes d'approvisionnement visant à faciliter l'échange de matériaux avec plus de facilité dans le cadre des marchés économiques actuels. Pour développer cette économie circulaire, des études supplémentaires sont nécessaires :

- Développement de marchés régionaux pour les matériaux de construction récupérés, y compris des méthodes pour évaluer et suivre la disponibilité et l'utilisation des matériaux récupérés et réutilisés.
- Méthodes permettant d'évaluer facilement la qualité des matériaux récupérés et leur performance par rapport aux exigences réglementaires, ainsi que la manière de mettre en œuvre efficacement ces stratégies à grande échelle.
- Aide à la décision pour les propriétaires qui envisagent de rénover ou de réhabiliter plutôt que de construire, y compris des projets pilotes et des études de faisabilité pour illustrer les possibilités.
- Intégration des pratiques d'économie circulaire dans les politiques existantes et en veillant à ce qu'elles contribuent de manière significative à la réduction des émissions de carbone intrinsèque, ainsi qu'à d'autres impacts sociaux et environnementaux.

### Relation entre le carbone intrinsèque et autre priorité politiques

La réduction des émissions de carbone intrinsèque dans les bâtiments est l'un des moyens d'atteindre la carboneutralité au Canada et l'un des aspects de la conception et de la construction des bâtiments. Des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre les interactions entre les politiques visant à réduire les émissions de carbone intrinsèque et d'autres domaines d'intervention.

## AUTRES DOMAINES PRIORITAIRES POUR DE FUTURES ÉTUDES

Cela permettrait de cerner les possibilités d'harmonisation et de résoudre les conflits potentiels. Il s'agit notamment des éléments suivants :

- Réconciliation entre la demande importante en logements et les objectifs de réduction des émissions de GES, et approches visant à développer les pratiques de construction à faibles émissions.
- Compréhension de la manière dont la politique relative au carbone intrinsèque peut renforcer les politiques liées à la résilience et à l'adaptation des bâtiments, et vice versa.
- Alignement des stratégies de réduction des émissions de carbone intrinsèque sur les objectifs en matière de carbone opérationnel afin d'éviter les compromis non souhaités.

### Performance des matériaux à bas carbone

Un autre domaine d'étude crucial est la performance des nouveaux matériaux à faibles émissions de carbone. Pour que leur adoption se généralise, il est essentiel de s'assurer que les nouveaux matériaux sobres en carbone offrent des performances équivalentes ou supérieures à celles des options conventionnelles, en termes de caractéristiques essentielles telles que la résistance au feu et la sécurité des personnes. D'autres caractéristiques de performance, telles que l'insonorisation, l'isolation thermique et même la structure, doivent être clairement comprises et communiquées afin que les concepteurs et les constructeurs puissent adapter la conception et les processus de construction des bâtiments. Les domaines d'étude comprennent :

- Examen des réglementations existantes et des applications potentielles des matériaux émergents faible en carbone.
- Exploration de solutions basées sur la performance pour les matériaux biogéniques ou renouvelables afin de se conformer aux exigences réglementaires et d'être autorisées dans certaines situations.
- Mises en place de méthodes pour renforcer la confiance et la familiarité avec les nouveaux matériaux au sein de l'industrie de la construction.

### Engagement accru auprès des communautés autochtones

Bien que le projet Pathways ait mobilisé un grand nombre de décideurs de l'industrie de la construction, il s'est principalement concentré, en raison de contraintes de temps, sur les concepteurs de bâtiments, les fonctionnaires, les organismes sans but lucratif locaux et les agences travaillant en Colombie-Britannique. Les émissions de carbone intrinsèque des bâtiments sont aussi vastes et complexes que l'industrie de la construction elle-même. Il est nécessaire de mobiliser davantage de parties prenantes et de décideurs, notamment les fabricants de produits tout au long des chaînes d'approvisionnement, ainsi que les différents secteurs des ressources et de la fabrication.

Toutefois, les communautés autochtones constituent un domaine d'engagement crucial, car elles jouent un rôle important dans les efforts de développement durable et de décarbonisation et participent activement à tous les aspects de l'industrie de la construction, des ressources naturelles et de la fabrication au Canada. Le leadership, la représentation, les connaissances et les pratiques des Autochtones sont essentiels à la réalisation des objectifs de carboneutralité du Canada, notamment la réduction des émissions intrinsèques des bâtiments. La participation au projet Pathways a été limitée par le temps et la portée, et une étude future devrait inclure une participation respectueuse et spécifique à chaque communauté, ainsi que le leadership des communautés autochtones dans différents aspects de l'industrie de la construction et des chaînes d'approvisionnement en matériaux.

## SECTION 9 : RÉFÉRENCES

Administration suédoise des transports. (2018). Klimatkalkyl – Calculating energy use and greenhouse gas emissions of transport infrastructure from a life cycle perspective, version 5.0 and 6.0 (Report No. TRV 2018:115). [https://bransch.trafikverket.se/contentassets/eb8e472550374d7b91a4032918687069/klimatkalkyl\\_report\\_v\\_5\\_0\\_and\\_6.0\\_english.pdf](https://bransch.trafikverket.se/contentassets/eb8e472550374d7b91a4032918687069/klimatkalkyl_report_v_5_0_and_6.0_english.pdf)

Agence suédoise de protection de l'environnement. Sweden's Climate Act and Climate Policy Framework. <https://www.naturvardsverket.se/en/topics/climate-transition/sveriges-klimatarbete/swedens-climate-act-and-climate-policy-framework/>

Athena Sustainable Materials Institute. <https://www.athenasmi.org/>

Athena Sustainable Materials Institute (2018). Brock Commons Tallwood House: An Environmental Building Declaration According to EN 15978 Standard. [https://www.athenasmi.org/wp-content/uploads/2018/08/Tallwood\\_House\\_Environmental\\_Declaration\\_20180608.pdf](https://www.athenasmi.org/wp-content/uploads/2018/08/Tallwood_House_Environmental_Declaration_20180608.pdf)

Autorité du Grand Londres (2022). Whole Life Cycle Carbo Assessment - London Plan Guidance. [https://www.london.gov.uk/sites/default/files/lpg\\_-\\_wlca\\_guidance.pdf](https://www.london.gov.uk/sites/default/files/lpg_-_wlca_guidance.pdf)

Azari, R. et Badri, N. (2021). Life Cycle Assessment a Research Approach Methodology for Estimating the Environmental Impacts of Buildings. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-73692-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-73692-7_8)

Bases de données de la Stichting NMD. <https://milieudatabase.nl/en/database/>

BOMA Québec (2022). Présentation et application du règlement de la ville de Montréal 21-042 sur la divulgation et la cotation des émissions de GES des grands bâtiments. [https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/presentation-application\\_r21-042\\_vdmtl.pptx\\_0.pdf](https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/presentation-application_r21-042_vdmtl.pptx_0.pdf)

Carbon Leadership Forum (2020). CLF Embodied Carbon Policy Toolkit. Embodied Carbon 101. <https://carbonleadershipforum.org/embodied-carbon-101-v2/>

Carbon Leadership Forum British Columbia (2025). Low-Carbon Material Sourcing Guide. <https://clfbritishcolumbia.com/low-carbon-material-sourcing-guide/>

Carbon Leadership Forum British Columbia. <https://clfbritishcolumbia.com/>

Carbon Leadership Forum. Embodied Carbon Policy Toolkit. <https://carbonleadershipforum.org/clf-policy-toolkit/>

Carbon Leadership Forum. Model Embodied Carbon Specifications. <https://carbonleadershipforum.org/model-embodied-carbon-specifications/>

Centre de recherche en construction. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/centres-recherche/centre-recherche-construction>

Codes Canada. <https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/codes-canada>

Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction. Comités d'élaboration des codes. <https://cbhcc-cchcc.ca/fr/comites-delaboration-de-codes-et-groupes-etude/>

Commission européenne. Renovation Wave. Cl. [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en) (En anglais)

Community Energy Association. <https://www.communityenergy.ca/>

Conseil du bâtiment durable du Canada (2021). Le carbone intrinsèque : Un bilan pour les bâtiments au Canada <https://www.cagbc.org/fr/news-resources/research-and-reports/le-carbone-intrinseque-un-bilan-pour-les-batiments-au-canada/>

Conseil du bâtiment durable du Canada (2024). Norme du bâtiment à zéro carbone, Design version 4. [https://www.cagbc.org/wp-content/uploads/2024/07/CBDCA\\_Norme\\_du\\_batiment\\_a\\_carbone\\_zero-Design\\_v4.pdf](https://www.cagbc.org/wp-content/uploads/2024/07/CBDCA_Norme_du_batiment_a_carbone_zero-Design_v4.pdf)

Conseil de l'innovation circulaire. <https://circularinnovation.ca/>

Conseil de l'innovation circulaire. Consultation des parties prenantes: projet pilote de base de données sur les produits écologiques de Services publics et Approvisionnement Canada (SPAC). <https://circularinnovation.ca/mobilisation-des-parties-prenantes-projet-pilote-de-base-de-donnees-de-produits-ecologiques-de-services-publics-et-approvisionnement-canada-spac/>

Conseil des leaders des Premières nations (2022). BC First Nations Climate Strategy and Action Plan <https://www.bcafn.ca/sites/default/files/2022-04/BCFNCSAP%20Final%20Draft%20%2822April2022%29.pdf>

Conseil national de recherches Canada (CNRC) (2022). Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. <https://nrc-publications.canada.ca/fra/voir/objet/?id=f7bd265d-cc3d-4848-a666-8eeb1fbde910>

Conseil national de recherches Canada (2023). Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (2023). À propos du CCHCC. <https://cbhcc-cchcc.ca/fr/a-propos-du-cchcc/>

Conseil national de recherches Canada (2023, 30 octobre). L'initiative Sobriété en carbone par l'analyse du cycle de vie. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/linitiative-sobriete-carbone-lanalyse-cycle-vie>

Conseil national de recherches Canada (2024). Guide national du praticien de l'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment. Orientations pour assurer la conformité de la déclaration du carbone intrinsèque dans la construction des bâtiments au Canada. <https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/ft/?id=533906ca-65eb-4118-865d-855030d91ef2>.

Conseil national de recherches Canada (2024). Programme Défi « Environnement bâti sobre en carbone ». <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/programme-defi-environnement-bati-sobre-carbone>

Conseil national de recherches Canada (2024). Programme Défi « Productivité et transformation numérique du secteur de la construction ». <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/programmes/programme-defi-productivite-transformation-numerique-secteur-construction>

Conseil national de recherches Canada (2025). Le Centre d'excellence pour l'Analyse du cycle de vie de la construction. <https://nrc.canada.ca/en/research-development/research-collaboration/programs/centre-excellence-construction-life-cycle-assessment>

Conseil national de recherches Canada (2025). Plateforme pour la décarbonisation à grande échelle du secteur de la construction. <https://nrc.canada.ca/fr/recherche-developpement/recherche-collaboration/plateforme-decarbonisation-grande-echelle-secteur-construction>

Corporation du District de North Vancouver (2022). Climate Ready Rezoning Policy for New Part 3 Buildings. <https://docs.dnv.org/documents/climate-ready-rezoning-policy.pdf>

Department of General Services Division of the State Architect. Overview - Title 24 Building Standards Code as Adopted by the Division of the State Architect (Titre 24 du code des normes de construction tel qu'adopté par la division de l'architecte d'État). <https://www.dgs.ca.gov/DSA/Resources/Page-Content/Resources-List-Folder/Overview-Title-24-Building-Standards-Code>

District de Squamish. Community Climate Action Plan Update. <https://letstalksquamish.ca/ccap-update>

Embodied Carbon of Buildings: International Policy Review (2024). <https://sustain.ubc.ca/about/resources/embodied-carbon-buildings-international-policy-review>

Embodied Emissions Peer Network. <https://clfbritishcolumbia.com/embodied-emissions-peer-network/>

Environnement et Changement climatique Canada (2022). Plan de réduction des émissions pour 2030 : Prochaines étapes du Canada pour un air pur et une économie forte. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/nouvelles/2022/03/plan-de-reduction-des-emissions-pour-2030--prochaines-etapes-du-canada-pour-un-air-pur-et-une-economie-forte.html>

Espinosa, J. L. R., (2024). Research to inform embodied carbon requirements in the District of Squamish's Community Climate Action Plan. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/research-inform-embodied-carbon-requirements-district-squamishs-community-climate>

Geisendorf, S., & Pietrulla, F. (2017). The Circular Economy and Circular Economic Concepts — A Literature Analysis and Redefinition. <https://doi.org/10.1002/tie.21924>

Gouvernement de l'Alberta (2024). Alberta Emissions Reduction and Energy Development Plan. <https://open.alberta.ca/dataset/7483e660-cd1a-4ded-a09d-82112c2fc6e7/resource/75eec73f-8ba9->

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2021). CleanBC Roadmap to 2030. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/cleanbc\\_roadmap\\_2030.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/climate-change/action/cleanbc/cleanbc_roadmap_2030.pdf)

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2022). BC's Mass Timber Action Plan. [https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/business/construction-industry/bc\\_masstimber\\_action\\_plan\\_2022.pdf](https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/business/construction-industry/bc_masstimber_action_plan_2022.pdf)

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2023). CleanBC Building Innovation Fund. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/electricity-alternative-energy/energy-efficiency-conservation/programs/cleanbc-building-innovation-fund>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2023). StrongerBC for Everyone. Future Ready Action Plan. <https://strongerbc.gov.bc.ca/app/uploads/sites/602/2023/04/Future-Ready-May2023.pdf>

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2024). Wood First Initiative. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/forestry/supporting-innovation/bio-economy/wood-first-initiative>

## RÉFÉRENCES

Gouvernement de la Colombie-Britannique (2024, 11 décembre). Climate preparedness and adaptation. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/adaptation>

Gouvernement de l'Ontario (2015). Ontario's Climate Change Strategy. <https://docs.ontario.ca/documents/4928/climate-change-strategy-en.pdf>

Gouvernement du Canada (2022, 14 novembre). Archivée [2025-03-20] - Norme sur le carbone intrinsèque en construction. <https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32742>

Gouvernement du Canada (2022, 14 novembre). Politique d'achats écologiques. <https://www.tbs-sct.canada.ca/pol/doc-fra.aspx?id=32573>

Gouvernement du Canada (2025, 31 mars). Fonds pour un gouvernement vert. <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/vert-gouv-fonds.html>

Gouvernement du Québec (2020). Plan pour une économie verte 2030. Politique-cadre d'électrification et de lutte contre les changements climatiques. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/publications-adm/plan-economie-verte/plan-economie-verte-2030.pdf>

Gouvernement du Québec (2020). Politique d'intégration du bois dans la construction. [https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/politique/PO\\_construction\\_bois.pdf](https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/energie-ressources-naturelles/publications-adm/politique/PO_construction_bois.pdf)

Gouvernement néo-zélandais. <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/11522-building-for-climate-change>

Groupe consultatif pour la carboneutralité (2023). Être concurrentiel et se démarquer dans un avenir carboneutre : Premier rapport annuel au ministre de l'Environnement et du Changement climatique. <https://www.gcpc2050.ca/publications/etre-concurrentiel-et-se-demarquer-dans-un-avenir-carboneutre>

INIES, la base de données environnementales et sanitaires de référence pour le bâtiment et la RE2020. <https://www.inies.fr>

Jilani, Y. (2024). Research to update the demolition bylaw for the City of Richmond. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/research-identify-opportunities-update-demolition-bylaw-city-richmond>

Lee, C. (2024). Guide to Reducing Embodied Carbon Emissions in Municipal Procurement. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/guide-reducing-embodied-carbon-emissions-municipal-procurement>

Ministère britannique de l'environnement, de l'alimentation et des affaires rurales (2023). <https://www.gov.uk/government/publications/timber-in-construction-roadmap/timber-in-construction-roadmap>

Ministère des entreprises, de l'innovation et de l'emploi. (2020). Building for Climate Change: Transforming the building and construction sector to reduce emissions and improve climate resilience.

Ministère fédéral de l'alimentation et de l'agriculture (2021). Mitigating climate change. Creating value. Utilising resources efficiently. Charter for Wood 2.0. [https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/\\_Forests/charter-for-wood-2.pdf](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/EN/_Forests/charter-for-wood-2.pdf)

## RÉFÉRENCES

Ministère norvégien du climat et de l'environnement. (2021). Norway's Climate Action Plan for 2021–2030 (Meld. St. 13 (2020–2021)). <https://www.regjeringen.no/contentassets/a78ecf5ad2344fa5ae4a394412ef8975/en-gb/pdfs/stm202020210013000engpdfs.pdf>

Municipalité régionale de Halifax (2020). HalifACT 2050 : Acting on Climate Together. [https://cdn.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM\\_HaliFACT\\_vNew%20Logo.pdf](https://cdn.halifax.ca/sites/default/files/documents/about-the-city/energy-environment/HRM_HaliFACT_vNew%20Logo.pdf)

Nagpal, S., (2024). Policy Options to Reduce Embodied Carbon in New Multi-Unit Residential Buildings. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/policy-options-reduce-embodied-carbon-new-multi-unit-residential-buildings>

National Institute of Building Sciences. National BIM Standard – United States: FAQs. <https://www.nibs.org/nbims/v4/faqs>

Organisation internationale de normalisation (ISO) (2017). ISO 21930:2017 Développement durable dans les bâtiments et les ouvrages de génie civil — Règles principales pour les déclarations environnementales des produits de construction et des services. <https://www.iso.org/fr/standard/61694.html>.

Owolabi, D. (2024). Research to develop a contractor toolkit to reduce embodied carbon in new home construction. <https://sustain.ubc.ca/about/resources/research-develop-contractor-toolkit-reduce-embodied-carbon-new-home-construction>

Pacific Coast Collaborative (2024). Vision And Action Plan for a Low-Carbon Pacific Coast Construction Sector. <https://pacificcoastcollaborative.org/wp-content/uploads/2024/01/PCC-Low-Carbon-Construction-Vision-and-Action-Plan-011124.pdf>

Plastic Action Centre. Story 7: Green Procurement Policy in the National Action Plan in France Linked to a Regulatory Backdrop. <https://plasticactioncentre.ca/directory/france-green-procurement-policy/> (En anglais seulement, mais accès au Plan en français ici : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNAD-PAGEPAGE-SCREEN\(3\).pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNAD-PAGEPAGE-SCREEN(3).pdf) ).

Projet de décret sur la construction (Bouwbesluit) (2012). <https://technical-regulation-information-system.ec.europa.eu/fr/notification/7312> (En français)

Région métropolitaine d'Amsterdam (2024). Timber construction. <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/houtbouw/40cc-b7f4-cdf335a1bd30/download/epa-emissions-reduction-and-energy-development-plan.pdf>

Ressources naturelles Canada (2025, 9 avril). Initiative canadienne pour des maisons plus vertes. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-maison/initiative-canadienne-maisons-plus-vertes/initiative-canadienne-maisons-plus-vertes>

Ressources naturelles Canada (2025, 24 février). Initiative d'accélérateur de rénovations majeures. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-batiments/initiative-accelereur-renovations-majeures>

Ressources naturelles Canada (2025, 7 janvier). La Stratégie canadienne pour les bâtiments verts : transformer le secteur canadien du bâtiment pour un avenir carboneutre et résilient. <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/efficacite-energetique-batiments/strategie-canadienne-batiments-verts-transformer-secteur-canadien-batiment-avenir-carboneutre-resilient>

## RÉFÉRENCES

- Rocky Mountain Institute (RMI) (2023). Driving Actions on Embodied Carbon in Buildings. <https://rmi.org/insight/driving-action-on-embodied-carbon-in-buildings/>
- Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2024, 29 mai). Stratégie pour gouvernement vert : Une directive du gouvernement du Canada. <https://www.canada.ca/fr/secretariat-conseil-tresor/services/innovation/ecologiser-gouvernement/strategie.html>
- Services publics et Approvisionnement Canada. <https://www.canada.ca/fr/services-publics-approvisionnement.html>
- Singapore Building and Construction Authority. (2022). Singapore Green Building Masterplan. [https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/20220726-singapore-green-building-masterplan-booklet.pdf?sfvrsn=151fba03\\_8](https://www1.bca.gov.sg/docs/default-source/docs-corp-buildsg/sustainability/20220726-singapore-green-building-masterplan-booklet.pdf?sfvrsn=151fba03_8)
- SPF Santé publique (2022). Le programme belge DEP. <https://www.health.belgium.be/en/belgian-epd-programme-b-epd> (En anglais seulement)
- Table de conciliation et de coopération en matière de réglementation (16 juillet 2023).
- Accord de conciliation des codes de construction (2019) <https://rct-tccr.ca/fr/agreement/construction-codes-reconciliation-agreement-2019/>
- UBC Campus and Community Planning. <https://planning.ubc.ca/>
- UBC Campus as a Living Lab. <https://livinglabs.ubc.ca/>
- UBC Smart Structures Lab. <https://smartstructures.civil.ubc.ca/>
- UBC Sustainability Hub Embodied Carbon Pilot. <https://livinglabs.ubc.ca/projects/embodied-carbon-pilot>
- UBC Sustainability Hub. <https://sustain.ubc.ca/>
- UBC Sustainability Scholars Program Project Library. <https://sustain.ubc.ca/programs/sustainability-scholars-program/project-library>
- UBC Sustainability Scholars Program. <https://sustain.ubc.ca/teaching-applied-learning/ubc-sustainability-scholars-program>
- UBC Sustainable Built Environment Lab. <https://sbelab.forestry.ubc.ca/>
- Université de la Colombie-Britannique (2021). UBC Vancouver Campus Climate Action Plan 2030. Bold ambition. Collective action. [https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2021-12/UBCV\\_CAP2030\\_FINAL.pdf](https://planning.ubc.ca/sites/default/files/2021-12/UBCV_CAP2030_FINAL.pdf)
- Université de la Colombie-Britannique (2023). UBC Whole Building Life Cycle Assessment Guidelines v1.1. Guide to calculating embodied carbon and other environmental impacts in buildings at UBC.
- Union européenne. Directives de l'Union européenne. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=legisum:l14527>
- Ville de Calgary (2021). Sustainable Building Policy. <https://www.calgary.ca/content/dam/www/ca/city-clerks/documents/council-policy-library/cs005-sustainable-building-policy.pdf>

## RÉFÉRENCES

- Ville d'Edmonton. (2023, 28 août). C627 – Climate resilient design and construction of City buildings: Administrative procedure. [https://www.edmonton.ca/sites/default/files/public-files/assets/PDF/C627\\_Climate\\_Resilient\\_Design\\_and\\_Construction\\_of\\_City\\_Buildings\\_Administrative\\_Procedure.pdf](https://www.edmonton.ca/sites/default/files/public-files/assets/PDF/C627_Climate_Resilient_Design_and_Construction_of_City_Buildings_Administrative_Procedure.pdf)
- Ville de Kamloops. KAMPLAN: Updating Kamloops' Official Community Plan. <https://letstalk.kamloops.ca/kamplan>
- Ville de Montréal (2024, 9 septembre). Règlement sur la divulgation et la cotation GES des grands bâtiments. <https://montreal.ca/articles/reglement-sur-la-divulgation-et-la-cotation-ges-des-grands-batiments-20548>.
- Ville de Nelson (2013). City of Nelson Official Community Plan. [https://nelson.civicweb.net/filepro/document/1022/Official%20Community%20Plan%20Bylaw%20No.%203247,%202013%20\(Consolidated\).pdf](https://nelson.civicweb.net/filepro/document/1022/Official%20Community%20Plan%20Bylaw%20No.%203247,%202013%20(Consolidated).pdf)
- Ville de Nelson (2025). Local Government Guide to Sustainable Procurement: A Lifecycle Approach. <https://www.nelson.ca/DocumentCenter/View/9446/Local-Government-Guide-to-Sustainable-Procurement---A-Lifecycle-Approach?bidId=>
- Ville de Port Moody. Sustainability Report Card. <https://www.portmoody.ca/en/business-and-development/sustainability-report-card.aspx>
- Ville de Richmond (2023). Richmond Circular City Strategy. [https://www.richmond.ca/\\_shared/assets/circularcitystrategy202366556.pdf](https://www.richmond.ca/_shared/assets/circularcitystrategy202366556.pdf)
- Ville de Richmond. Official Community Plan Update 2024. <https://www.letstalkrichmond.ca/ocp2050>
- Ville de Toronto (2021). Toronto Green Standard Version 4. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/toronto-green-standard/toronto-green-standard-version-4/>
- Ville de Toronto (2022). Toronto Green Standard Version 4. City Agency, Corporation & Division-Owned Facilities Version 4, Buildings Energy, Emissions & Resilience. <https://www.toronto.ca/city-government/planning-development/official-plan-guidelines/toronto-green-standard/toronto-green-standard-version-4/city-agency-corporation-division-owned-facilities-version-4/buildings-energy-emissions-resilience/>
- Ville de Toronto. TransformTO Net Zero Strategy, Consumption-Based Emissions Inventory. <https://www.toronto.ca/services-payments/water-environment/environmentally-friendly-city-initiatives/transformto/torontos-consumption-based-emissions-inventory/>
- Ville de Vancouver (2019). Vancouver Building By-law. Section 10.4. Low Carbon Materials and Construction. <https://free.bcpublications.ca/civix/document/id/public/vbb12019/1069567153>
- Ville de Victoria (2018). Climate Leadership Plan. Strategies and Actions for A Prosperous, Low Carbon Future. <https://www.victoria.ca/media/file/climate-leadership-plan>
- Ville de Victoria (2024). 2050 Emerging Policy Framework for OCP updates. <https://engage.victoria.ca/38461/widgets/175596/documents/124956>
- Ville de Victoria. Downtown Core Area Plan. <https://www.victoria.ca/media/file/dcap-urban-structurepdf>

Ville de Victoria. One City. One Plan. 10-Year Official Community Plan Update. <https://engage.victoria.ca/ocp>

Westbank Projects Corp. Page du projet Señákw. <https://senakw.com/>

White House Council on Environmental Quality. Federal Buy Clean Initiative. Sustainability.gov. <https://www.sustainability.gov/archive/biden46/buyclean/index.html>

Zero Emission Innovation Centre. <https://zeic.ca/>

ZGF (2023). Research: ZGF Releases Low Carbon Concrete Guidelines. <https://www.zgf.com/ideas/5476-research-zgf-releases-low-carbon-concrete-guidelines>

ZGF LCA Calculator Reduces Concrete's Embodied Carbon. <https://www.zgf.com/ideas/2493-lca-calculator-reduces-concrete-s-embodied-carbon>

