

RÉNOVER AVEC PURPOSE :
Réaliser les ambitions de
carboneutralité

55, Avenue University, Toronto (Ontario)



Remerciements

La présente étude de cas a été préparée dans le cadre de l'Accélérateur de rénovations de Purpose, financé par l'Initiative d'accélérateur de rénovations majeures (IARM) de Ressources naturelles Canada. Les travaux de rénovation visant à décarboner les bâtiments sont généralement exécutés dans le cadre d'une séquence d'interventions qui s'étalent sur plusieurs années. La présente série d'études de cas portera sur des projets qui en sont à différentes étapes de leur parcours de rénovation.

Funded by the
Government
of Canada

Financé par le
gouvernement
du Canada

Canada

PURPOSE

CAGBC

Conseil du
Bâtiment
Durable du
Canada

Droit d'auteur © Conseil du bâtiment durable du Canada, 2026.

ISBN: 978-1-998647-21-7

Ce document peut être reproduit en tout ou en partie sans frais ni autorisation écrite, à condition de citer les sources appropriées et de n'apporter aucune modification au contenu. Tous les autres droits sont réservés.

Les analyses et les points de vue exprimés dans le présent document ne reflètent pas nécessairement ceux du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA) ou de ses affiliés (y compris les sympathisants, les bailleurs de fonds, les membres et les autres participants). Ni le CBDCA ni ses affiliés n'approuvent ou ne garantissent quelque partie ou quelque aspect que ce soit de ce document. Le CBDCA et ses affiliés ne peuvent être tenus responsables (directement ou indirectement) et n'acceptent aucune responsabilité légale pour tout problème qui pourrait être relié au document, y compris toute conséquence découlant de son utilisation ou de son application.



À propos du projet

Type de projet : Rénovation profonde de décarbonation

Calendrier : De 2022 à aujourd'hui

Classe d'actif : Bureaux avec commerces au rez-de-chaussée

Superficie brute / locative : 310 302 pi ca / 261 576 pi ca

Nombre d'étages : 19

Construction originale : 1977

Équipe de projet

Propriétaire de l'immeuble : I.G. Investment Management Ltd.,
en tant que fiduciaire pour IG Mackenzie Real Property Fund

Gestionnaire immobilier : BentallGreenOak (Canada) LP

Planification de la transition et représentant du propriétaire :
Purpose Building

Ingénieur MEP : HIDI Group

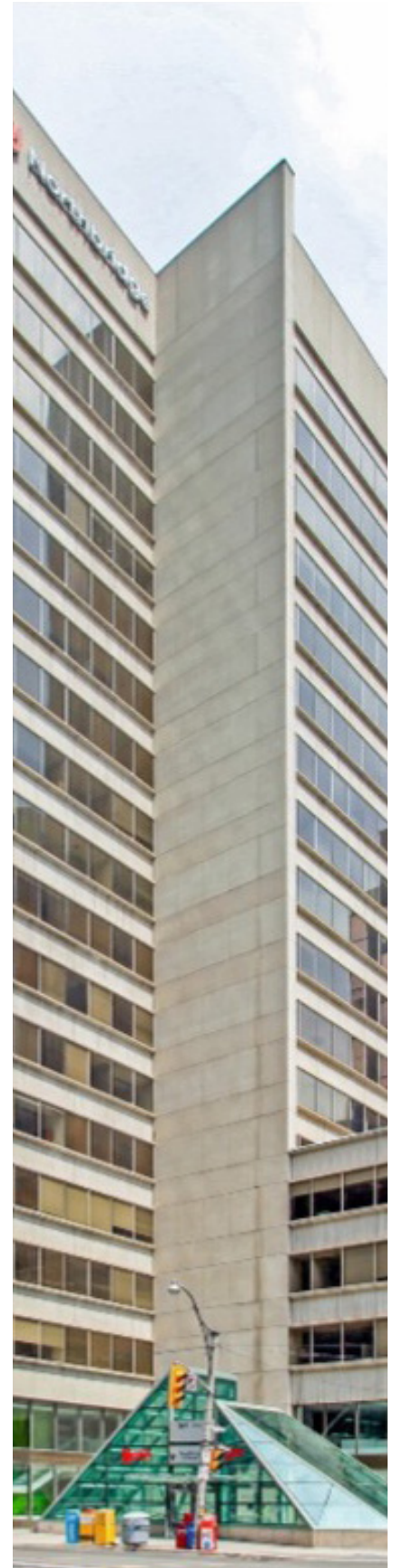
Entrepreneur MEP : Bird Mechanical

Expert de l'enveloppe du bâtiment : Synergy Partners

Architecte : Superkül

Entrepreneur de l'enveloppe du bâtiment : C3

Consultants en structure :
Salas O'Brien (anciennement Stephenson Engineering)





Le parcours de la rénovation

La présente série « Rénovations avec Purpose » porte sur des bâtiments qui ont obtenu le soutien de l'Accélérateur de rénovations de Purpose à des étapes clés de leur parcours de rénovation. Au moment de la rédaction de la présente étude de cas, la rénovation du 55 University était à la phase de la construction de la nouvelle installation de chauffage, les autres aspects étant déjà achevés.

Purpose a identifié des sources de financement pour ce projet de rénovation, notamment par l'entremise de l'Accélérateur de rénovations de Purpose subventionné par l'Initiative d'accélérateur de rénovations majeures (IARM) de Ressources naturelles Canada (RNCan). Le remplacement de l'installation de chauffage était admissible à ce financement qui peut servir à couvrir les honoraires des consultants, mais pas à compenser les coûts d'investissement.

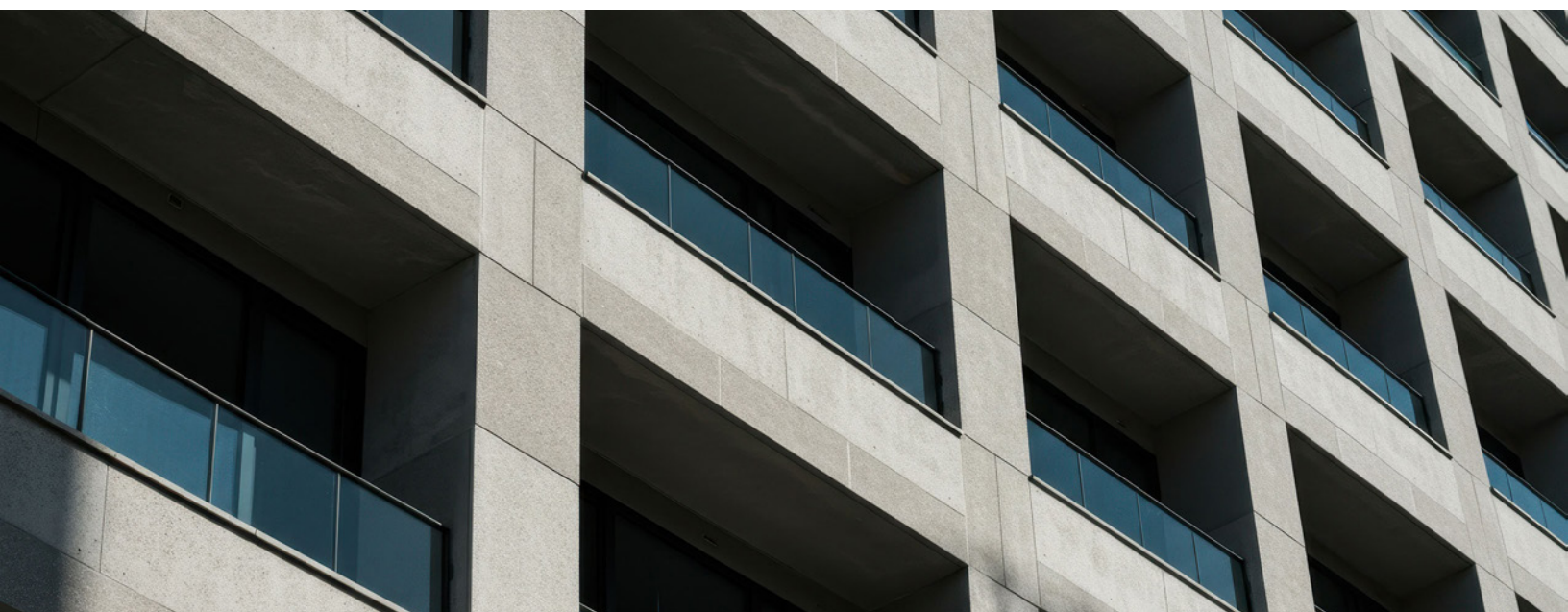
Les rénovations profondes sont essentielles pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) au Canada et elles sont cruciales pour préserver la valeur des actifs à long terme. Les rénovations profondes ne sont pas un

événement ponctuel, mais un processus qui s'étend sur des années. On peut les diviser en plusieurs étapes, allant de la planification stratégique jusqu'à l'effort intense de la réalisation des projets majeurs, comme la mise à niveau des fenêtres ou des systèmes de chauffage.

En suivant le processus élaboré par Purpose et en utilisant son **outil de sélection**, les propriétaires de portefeuilles immobiliers peuvent se concentrer sur les bâtiments qui nécessitent l'effort intensif le plus urgent.

L'élaboration d'un **plan de transition** est une étape nécessaire pour favoriser la réussite du projet de rénovation. Ce plan de transition établit la portée et le calendrier du projet en fonction de la situation du bâtiment. Il doit tenir compte de divers facteurs, notamment l'état du bâtiment, les besoins des occupants, les avantages et les coûts de la rénovation, ainsi que l'interaction entre les divers projets nécessaires pour achever la rénovation profonde.

Chaque projet majeur passe ensuite par diverses étapes : l'**approbation**, la **conception**, la **construction**, et, à son achèvement, la validation par la **mesure et la vérification**.



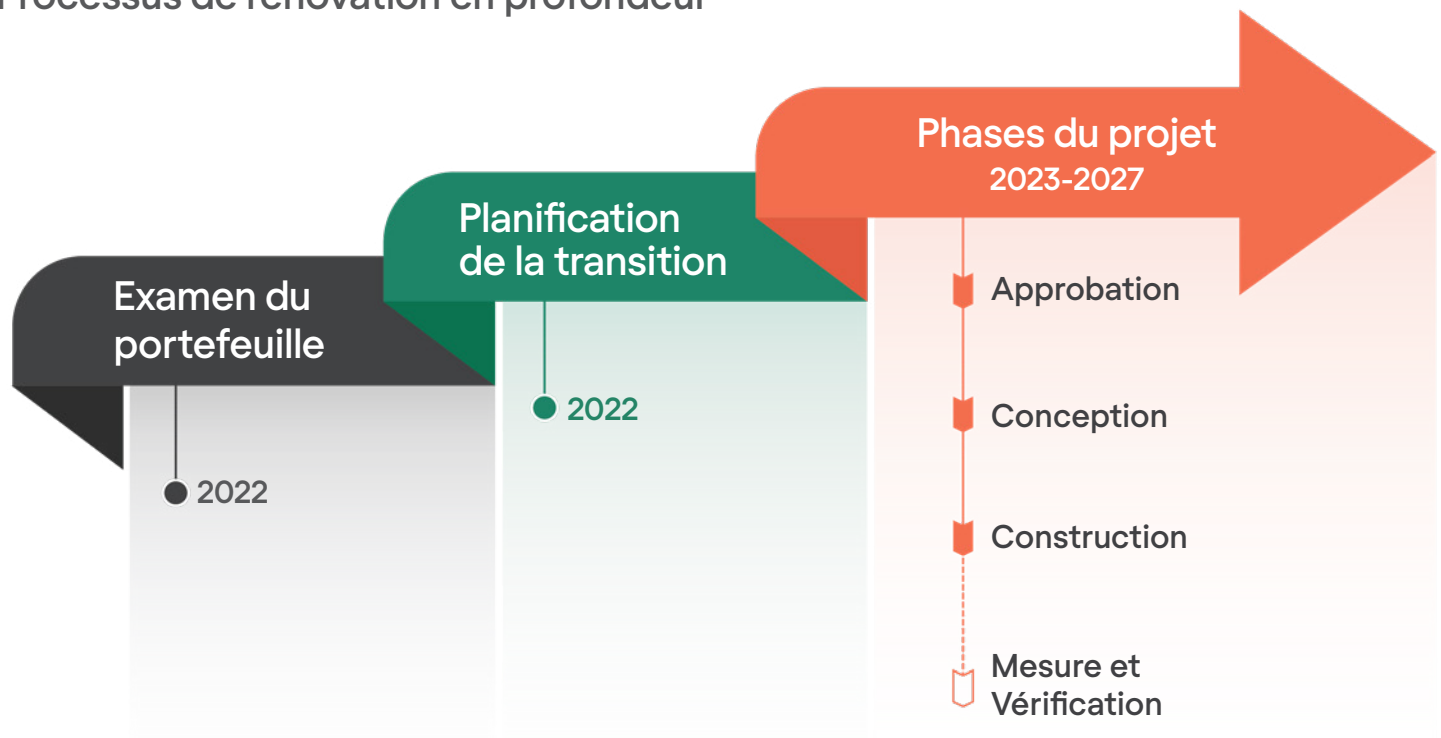


Le 55 University : Une approche globale

En 2022, l'édifice de bureaux situé au 55 University à Toronto avait d'importants besoins de travaux de renouvellement. Les refroidisseurs du bâtiment construit en 1977 arrivaient en fin de vie et d'autres problèmes commençaient à apparaître que les propriétaires tenaient à résoudre.

Les chaudières étaient vieillissantes, les murs extérieurs montraient des signes d'usure après 50 ans, et les fenêtres semblaient rayées ou embuées (en raison de décennies d'utilisation, de joints défailants et d'un piètre rendement thermique). Il y avait aussi quelques problèmes de fuites. Combinés, ces problèmes entraînaient une consommation d'énergie excessive, en plus de nuire au confort des occupants. C'est une situation courante dans les bâtiments plus âgés, mais, plutôt que de s'attaquer à chaque système séparément, le propriétaire IG Mackenzie et le gestionnaire immobilier BentallGreenOak ont adopté une approche globale. Ils ont voulu élaborer un plan de rénovation exhaustif qui garantirait les performances opérationnelles du bâtiment et continuerait de le rendre attrayant pour les locataires actuels et futurs.

Processus de rénovation en profondeur





Planification stratégique : Commencer tôt pour favoriser les rénovations

Le propriétaire IG Mackenzie et le gestionnaire immobilier BentallGreenOak savaient que le défi du 55 University était de commencer le processus de rénovation suffisamment tôt, avant que ne surgissent des problèmes potentiels, voire des défaillances des systèmes. Comme les refroidisseurs arrivaient en fin de vie, le moment était venu de planifier l'avenir du bâtiment. Tous s'accordaient à reconnaître que le refroidisseur ne tiendrait probablement pas un été de plus alors que les fenêtres, les murs, les chaudières et les chauffe-eau pourraient encore tenir quelques années. Les propriétaires savaient que la planification stratégique et le renouvellement de ces systèmes pourraient épuiser la durée de vie restante de ces systèmes. Ils ont voulu prioriser les rénovations les plus opportunes et les mettre en œuvre avant qu'une défaillance ne les oblige à un remplacement d'urgence à l'identique.

IG Mackenzie souhaitait repositionner le bâtiment et le décarboner afin d'attirer les locataires et les

investisseurs. BentallGreenOak estimait que cet actif avait un grand potentiel et s'inscrivait dans la stratégie. Le propriétaire et le gestionnaire se sont tournés vers Purpose pour élaborer un plan de transition qui examine les défis du bâtiment de manière holistique et identifie les opportunités pour répondre aux besoins actuels et aux ambitions futures du bâtiment.

Un aspect essentiel de la rénovation était de maintenir et d'améliorer la satisfaction des locataires. Il fallait porter une attention particulière à l'enveloppe du bâtiment, qui n'offrait pas le niveau de confort souhaité par les locataires, notamment au pourtour du bâtiment. La rénovation de l'enveloppe pourrait améliorer la performance énergétique et carbone du bâtiment, tout en renforçant la satisfaction des locataires et en augmentant l'attrait du bâtiment auprès de locataires potentiels – des résultats qui ont renforcé l'analyse de rentabilisation d'une approche de rénovation profonde. IG Mackenzie y a également vu une occasion d'approfondir les connaissances en rénovation de l'organisation pour de futurs projets.

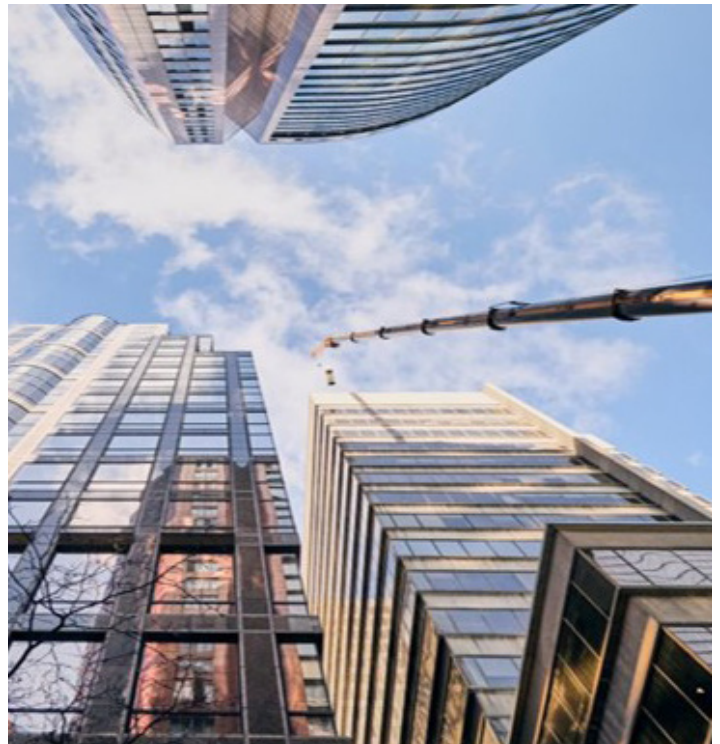


Créer le plan de transition

Pour réaliser les ambitions d'IG Mackenzie et de BentallGreenOak pour le bâtiment, il fallait investir dans la bonne équipe de projet et assurer un processus de collaboration permettant d'atteindre les résultats souhaités. Mackenzie et BentallGreenOak ont fait appel à Purpose pour constituer la bonne équipe de projet et coordonner son travail. Parmi les autres partenaires du projet figuraient Synergie, une firme spécialisée dans l'enveloppe du bâtiment et HIDI Group, une firme d'ingénieurs en mécanique, électricité et plomberie (MEP). Chaque organisation apportait des années d'expérience et un esprit de collaboration. L'investissement dans une équipe de projet expérimentée a permis de concrétiser la vision du propriétaire tout en respectant le calendrier et le budget de la rénovation.

L'équipe de projet a présenté trois options d'enveloppe aux propriétaires du bâtiment : une option à l'identique qui remplaçait les unités de vitrage isolant par des produits semblables; une option à haute performance comprenant des cadres en aluminium et des panneaux à triple vitrage; et une option de performance optimale comprenant des cadres en fibre de verre, des panneaux à triple vitrage et des systèmes d'isolation et de finition extérieure sur le parement existant.

Au début, l'équipe du projet craignait que l'option de la performance optimale soit la seule permettant de remplacer le combustible, une exigence pour atteindre la carboneutralité. Toutefois, après avoir évalué les différentes options, elle a réalisé que l'option à haute performance pouvait également permettre le remplacement de combustible, et que l'option à performance optimale ajoutait un coût supplémentaire de 7 millions de dollars tout en n'offrant que des avantages modestes par rapport à l'option haute performance (seulement



quelques points de pourcentage de réduction supplémentaire des émissions de carbone). Ces analyses ont fourni au propriétaire une argumentation convaincante en faveur de l'option à haute performance, qui offrait une stratégie de rénovation de l'enveloppe du bâtiment efficace sur le plan du carbone et raisonnable sur le plan budgétaire.

Pour régler la question du vieillissement des refroidisseurs et des chaudières, l'équipe du projet a étudié plusieurs options, y compris l'installation de refroidisseurs récupérateurs de chaleur (RRC), de thermopompes à air et de chaudières électriques, ainsi que la conversion du système de chauffage de l'eau sanitaire au gaz en un système à l'électricité.

Pour tous les éléments du projet, les économies d'énergie, les réductions de carbone et les économies sur les coûts des services publics ont été prises en compte par rapport aux coûts d'investissement afin d'établir un bilan financier global pour cette solution bas carbone.



Approbation du projet : Passer à l'action

Après avoir examiné les options, IG Mackenzie et BentallGreenOak ont sélectionné celle de la haute performance pour la rénovation de l'enveloppe, en étant conscients qu'elle ouvrirait la porte au remplacement de combustible et qu'elle entraînerait des réductions importantes de l'énergie et du carbone à un coût attrayant.

IG Mackenzie et BentallGreenOak ont approuvé la construction en toute confiance, voyant que le plan permettrait d'atteindre les résultats souhaités de manière efficace et efficiente. Par exemple, en améliorant la performance de l'enveloppe, il a été possible d'économiser environ 7 millions de dollars en dépenses d'investissement et de dégager de la valeur en triplant la valeur R des fenêtres. Ce choix a permis de réduire la température du système d'alimentation en eau chaude de 180 °F à 135 °F, de sorte que l'option abordable du RRC rendait le changement de combustible viable. Le remplacement des refroidisseurs existants par des RRC a permis de réduire considérablement les émissions du système à combustion (98 %) à un coût différentiel minime par rapport

au remplacement à l'identique. IG Mackenzie et BentallGreenOak ont également investi dans l'amélioration du système d'automatisation du bâtiment afin d'intégrer et de gérer le nouveau système de CVCA et d'offrir un plus grand confort aux occupants en toutes saisons. Ces choix ont permis d'équilibrer les gains de performance importants et les coûts d'investissement et ont démontré qu'il était possible de réaliser des rénovations profondes de décarbonation en faisant preuve d'une prudence financière.

Étant donné que la rénovation du 55 University portait sur plusieurs systèmes, l'équipe de projet a recommandé que les travaux soient réalisés en plusieurs projets étalés dans le temps. La priorisation des besoins les plus urgents a permis de cibler les discussions avec le propriétaire et de minimiser les perturbations pour les locataires du bâtiment.

La mise en œuvre des rénovations de cette façon a également facilité la gestion des coûts des projets. L'équipe de projet a eu plus de temps pour prendre des décisions éclairées, ce qui est particulièrement important pour les projets qui modifient les fonctions d'un bâtiment plutôt que de simplement le remplacer à l'identique.

“ Avec BGO et IG Mackenzie, nous avons planifié et réalisé un investissement pluriannuel dans une rénovation profonde selon un calendrier stratégiquement coordonné qui apporte une importante valeur à long terme tout en perturbant le moins possible les occupants du bâtiment. ”

— Mike Anderson
Principal
Purpose Building





Systemes du bâtiment visés par la rénovation :



Systemes de l'enveloppe du bâtiment

Existants :

Panneaux de béton préfabriqué avec fenêtres groupées; mur-rideau à double vitrage (R-1,9) aux premier et deuxième étages; marquises vitrées avec unités à double vitrage.

Nouveaux :

Unités à triple vitrage (R-5,9) et cadres et solins



Chauffage

Existant :

3 chaudières au gaz de 3000 MBH chacune.

Proposé :

4 refroidisseurs récupérateurs de chaleur de 100 tonnes chacun, 3 chaudières électriques de 357 kW et 2 chaudières au gaz naturel de 1500 MBH.



Refroidissement

Existant :

2 refroidisseurs centrifuges standards de 400 tonnes.

Nouveau :

4 récupérateurs de chaleur modulaires de 100 tonnes et 3 refroidisseurs conventionnels de 100 tonnes.



Chauffage de l'eau sanitaire

Existant :

Chauffe-eau au gaz naturel de 1000 MBH.

Proposé :

Chauffe-eau électrique.



Construction de chaque projet dans le parcours de rénovation

● **Projet un : remplacement du refroidisseur**

Calendrier : 2023-2024

Le premier projet était le plus urgent. Il fallait prévoir un délai de 40 semaines pour le remplacement des refroidisseurs qui arrivaient en fin de vie. Une planification soignée a permis d'aligner la solution retenue avec la stratégie conçue par Purpose, Synergy et HIDI Group pour l'enveloppe, car elle permettrait de déterminer les besoins en chauffage et refroidissement et par conséquent, de réduire potentiellement la demande et les coûts de chauffage. La planification préalable de l'équipe de conception lui a également permis de respecter les délais de construction et de gérer l'installation des refroidisseurs qui exigeait un examen approfondi des contraintes physiques liées à leur emplacement.

Au cours de la première saison de chauffage, dans le cadre de la mesure et vérification, l'équipe de projet a découvert que le refroidisseur récupérateur de chaleur fonctionnait moins souvent que prévu. Elle a rapidement réalisé qu'une erreur de configuration des commandes était à l'origine de ce problème qui sera facilement résolu lors de l'installation de l'installation de chauffage.

● **Projet deux : amélioration de l'enveloppe**

Calendrier : 2023-2025

Le renouvellement de l'enveloppe ne se limitait pas au remplacement des unités de vitrage et des cadres. Le bâtiment avait également besoin de nouveaux solins et de travaux de peinture. Grâce à une planification et à une collaboration efficaces, l'entrepreneur en fenêtres, Specialty Glazing Solutions (C3) a été en mesure de livrer et d'installer les fenêtres avec un minimum d'avenants de modification. Ces avenants, lorsqu'ils ne sont pas prévus, peuvent avoir un impact important sur les coûts et les échéanciers des projets, d'où l'importance d'un solide processus de planification pour réduire les risques de dépassement des coûts. Parlant d'échéancier, les fenêtres ont été fabriquées et installées quatre mois plus tôt que prévu, ce qui est un avantage additionnel assez rare dans l'industrie de la construction postpandémique.

Les perturbations causées aux locataires par les travaux ont été réduites au minimum et il s'agit là d'un aspect essentiel de la réussite de ce projet. Avant le début des travaux de fenestration, le gestionnaire immobilier a rencontré les locataires pour effectuer une visite de leurs locaux et identifier tous les meubles qui devaient être déplacés pendant l'enlèvement des anciennes fenêtres, l'installation des nouvelles et leur inspection. BGO a aidé les locataires à emballer et à

déménager leurs affaires si nécessaire. Afin de minimiser les perturbations, tous les travaux sur l'enveloppe du bâtiment ont commencé à la fin de la semaine et les fenêtres ont été remplacées par groupes de plusieurs étages.

L'équipe du projet a également travaillé avec les locataires pour s'assurer que tous les murs de séparation devant être rebâties le soient après l'enlèvement des anciennes fenêtres. Comme ils avaient été impliqués et informés et que l'impact des travaux avait été atténué, les locataires ont formulé des commentaires positifs qui reflétaient leur satisfaction générale à l'égard des efforts déployés par le propriétaire et le gestionnaire immobilier pour améliorer le bâtiment.

Projet trois : remplacement de l'installation de chauffage

Calendrier : 2025-2026

Le remplacement de l'installation de chauffage était le dernier projet de rénovation. La conception choisie pour l'installation de chauffage intégrait des chaudières électriques et des chaudières au gaz pour un système hybride permettant de changer d'un type de chaudière à l'autre, une approche qui offre au bâtiment la flexibilité nécessaire pour passer d'une source d'énergie à l'autre tout en offrant une stabilité des tarifs des services publics pour les locataires.

L'approche hybride garantit qu'après la rénovation, le bâtiment sera en mesure de fonctionner dans les limites de la demande électrique de pointe avant rénovation de 900 kW et jusqu'à une demande accrue de 2000 kW. Cette nouvelle flexibilité opérationnelle permettra au bâtiment de réduire considérablement ses émissions tout en restant adaptable si de futures collaborations avec le réseau électrique permettent de réduire davantage les émissions. Le système d'eau chaude sanitaire (ECS) a été converti à l'électricité dans le cadre des améliorations prévues en 2025 et les systèmes de gestion du bâtiment ont été modernisés en 2024-2025.

L'équipe du projet n'a contacté que des fabricants qui proposent des technologies éprouvées et qui installent leurs équipements localement, afin d'éviter toute perturbation due à un environnement commercial incertain. Conformément à ces directives, BentallGreenOak a invité trois fabricants à présenter leur approche du projet et leur soumission (un au Canada et deux en Europe), avec un plan préalable pour la logistique du transport et les délais si une entreprise européenne était sélectionnée.

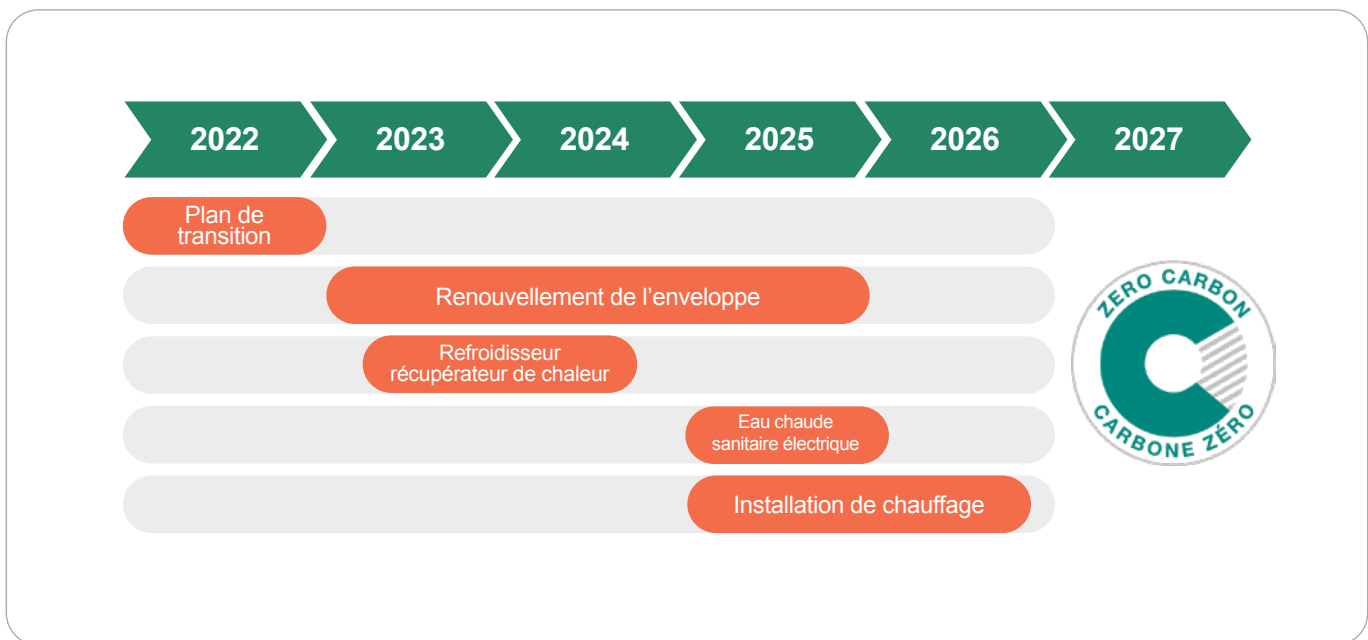


Mesure et vérification : le 55 en route vers le zéro

La phase de mesure et de vérification d'une rénovation est cruciale. Les équipes du bâtiment s'assurent que les systèmes installés fonctionnent efficacement et elles comparent la performance du projet avec les objectifs fixés dans l'analyse de rentabilité initiale, afin de vérifier leur concordance.

Avant la mise en œuvre de la rénovation profonde, l'intensité énergétique (IE) du 55 University s'établissait à 263 ekWh/m² et l'intensité des gaz à effet de serre à 25,6 kg éq. CO₂/m². En procédant à une analyse rigoureuse, l'équipe du projet a prévu que la modernisation des systèmes de chauffage et de refroidissement, le remplacement de l'enveloppe du bâtiment et l'électrification du système d'eau chaude sanitaire permettraient d'éliminer la quasi-totalité (98 %) des émissions de combustion du bâtiment. De plus, 65 pour cent des émissions totales du bâtiment seraient traitées, le reste étant lié aux émissions associées à l'électricité provenant du réseau.

Les stratégies de décarbonation du projet ont rationalisé sa voie vers la certification selon la Norme du bâtiment à carbone zéro – Performance^{MC} du Conseil du bâtiment durable du Canada. La propriété prévoit d'être prête à demander la certification BCZ-Performance d'ici 2027.





“ Dès l’achèvement des travaux à l’enveloppe, les locataires ont souligné une réduction de l’intrusion du bruit provenant de la circulation, en particulier aux étages inférieurs du bâtiment. Ils ont également souligné une nette amélioration de leur confort thermique – finies les importantes variations de température dans les espaces périmétriques. ”



— Deb Beurling
Directrice principale de la gestion d’immeubles
BGO

Au moment de la rédaction de cette étude de cas, le 55 University avait achevé les premier et deuxième projets (remplacement du refroidisseur et rénovation de l’enveloppe), tandis que le projet final (la rénovation de la centrale de chauffage) était en cours, avec une date d’achèvement prévue pour août 2026.

La rénovation en chiffres

	Avant la rénovation (référence)	Après la rénovation (prévisions)
Intensité des gaz à effet de serre (IGES)	2,3 kg CO ₂ /ft ²	0,8 kg CO ₂ /ft ²
Carbone intrinsèque des fenêtres	S. O.	1500 etCO ₂
Intensité énergétique	IE de référence, 24,5 ekWh/ft ²	15,01 ekWh/ft ²
Consommation de gaz naturel	24,8 kg CO ₂ e/m ²	Réduction de 98 % du carbone (0,5 kg éq. CO ₂ /m ²)



Leçons apprises

La rénovation profonde a été conçue pour assurer que le 55 University conserve sa valeur et sa compétitivité dans l'avenir. Les leçons apprises sont les suivantes :

1 Une stratégie hâtive permet d'améliorer les rénovations :

Les rénovations bénéficient d'une planification préalable qui permet d'anticiper les défaillances potentielles des systèmes et prévoit un délai suffisant pour le renouvellement avant que des défaillances coûteuses et perturbatrices ne se produisent. Une planification préalable soigneuse a permis d'éviter d'engloutir des fonds dans des systèmes à l'identique. Les rénovations complexes qui touchent plusieurs systèmes tirent également profit d'une coordination dans le cadre de laquelle la planification a lieu avant (et non après) que le premier système commence à montrer des signes de défaillance.

2 Investir dans la bonne équipe de projet :

Une équipe de projet expérimentée et un processus de collaboration pour la planification, la sélection et la mise en œuvre de la rénovation ont permis à ce projet d'assurer la haute performance du bâtiment tout en économisant 7 millions de dollars en coût d'investissement. Les avenants de modification pendant les travaux ont été réduits au minimum et les soumissions reçues étaient claires et précises – avec un écart de un à trois pour cent pour les refroidisseurs récupérateurs de chaleur et les chaudières électriques. Par conséquent, les travaux ont été réalisés dans les délais prévus, avec peu de surprises.



3 Un objectif ambitieux, sans viser le plus haut degré :

En visant un objectif ambitieux (réduction de 98 % des émissions de combustion) et non le plus haut degré (100 % de réduction), il a été possible d'économiser des millions de dollars en coûts d'investissement et plus encore en frais d'exploitation, ce qui a rendu le projet possible. Associée à une réduction de 65 % des émissions totales du bâtiment, cette rénovation a montré qu'il est possible d'apporter des changements importants tout en assurant la rentabilité du projet. Les choix faits par les propriétaires et l'équipe du projet procureront des avantages à long terme : récupération de 1 500 tonnes de carbone intrinsèque de l'enveloppe du bâtiment en 3,5 années d'économies d'émissions opérationnelles et connexions prêtes pour installer de futurs systèmes qui augmenteront encore davantage l'efficacité.

4 La technologie existe déjà :

Pour le 55 University, l'équipe de projet a donné la priorité aux fabricants ayant fait leurs preuves et capables d'installer leurs équipements localement. Bien que chaque bâtiment présente des défis, l'industrie a dépassé le stade des pionniers : des projets de rénovation se réalisent actuellement et la technologie est facilement accessible.



RÉNOVER, MAINTENANT

[RETROFITSNOW.CA/FR/](https://retrofitsnow.ca/fr/) 

CAGBC | Conseil du
Bâtiment
Durable du
Canada

PURPOSE