



BANQUE DU CANADA Modernisation du siège

ÉTUDE DE CAS DÉTAILLÉE

Livret d'information sur la durabilité

1. Vue d'ensemble du projet
2. Obtention de la certification LEED
3. Limites du projet LEED
4. Entreposage et collecte des matières recyclables
5. Réutilisation des bâtiments
6. Gestion efficace de l'eau
7. Qualité des environnements intérieurs
8. Contrôle de l'apport d'air extérieur
9. Confort des environnements intérieurs
10. Matériaux et ressources

1. Vue d'ensemble du projet

Le siège de la Banque du Canada, situé au centre-ville d'Ottawa, en Ontario, compte 856 000 pi² de bureaux et d'aires opérationnelles. Sa construction s'est faite en trois grandes phases : l'immeuble d'origine a été érigé dans les années 1930; de vastes travaux d'agrandissement comprenant l'ajout de deux tours reliées par un atrium ont eu lieu dans les années 1970; et un projet de modernisation a été exécuté entre 2012 et 2017.

La modernisation du siège a été dictée par deux principaux facteurs, soit remédier au manque d'efficacité énergétique et aux lacunes infrastructurelles des installations proprement dites, et moderniser et rehausser le milieu de travail offert par la Banque. En 2011, l'immeuble situé au 234, rue Wellington ne répondait manifestement plus aux normes actuelles de construction et de sécurité des occupants. Au cours des dernières décennies, les sismologues ont constaté que la région d'Ottawa est située dans une zone sismique plus active qu'ils ne l'avaient établi auparavant.

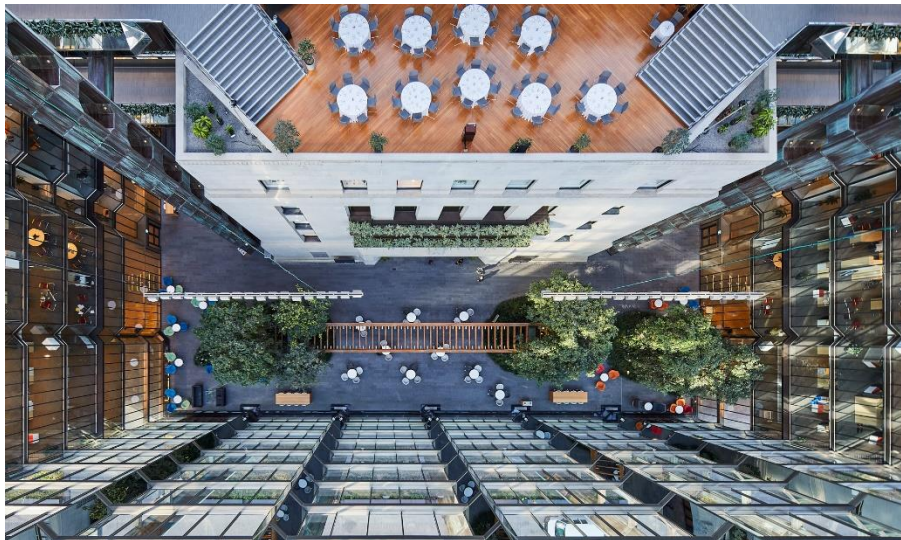


1. Entrée (historique) officielle
2. Entrée de la tour Est
3. Entrée de la tour Ouest
4. Entrée du Musée
5. Cour intérieure
6. Aire de chargement
7. Atrium avec jardin d'hiver

Par conséquent, la résistance de l'immeuble aux tremblements de terre ne répondait qu'à 40 % environ aux exigences actuelles des codes du bâtiment. Les systèmes de l'immeuble, par exemple les appareils de ventilation, les chaudières et les génératrices, étaient rendus à la fin de leur durée de vie utile et leur capacité de distribution était devenue insuffisante au fil du temps parce que les systèmes des TI avaient pris de l'expansion et les normes du bâtiment avaient été renforcées. À part dans certaines zones, l'immeuble était dépourvu de gicleurs. Dans un contexte géopolitique en évolution, il était également devenu impérieux d'apporter des changements à la sécurité physique de la Banque.

Le deuxième facteur était lié aux impératifs des programmes, qui faisaient ressortir que le milieu de travail physique offert par la Banque était désuet. Le nombre et la qualité des aires de réunion étaient insuffisants, vu la nature fortement collaborative du travail du personnel. Les espaces de travail individuels consistaient essentiellement en des bureaux fermés.

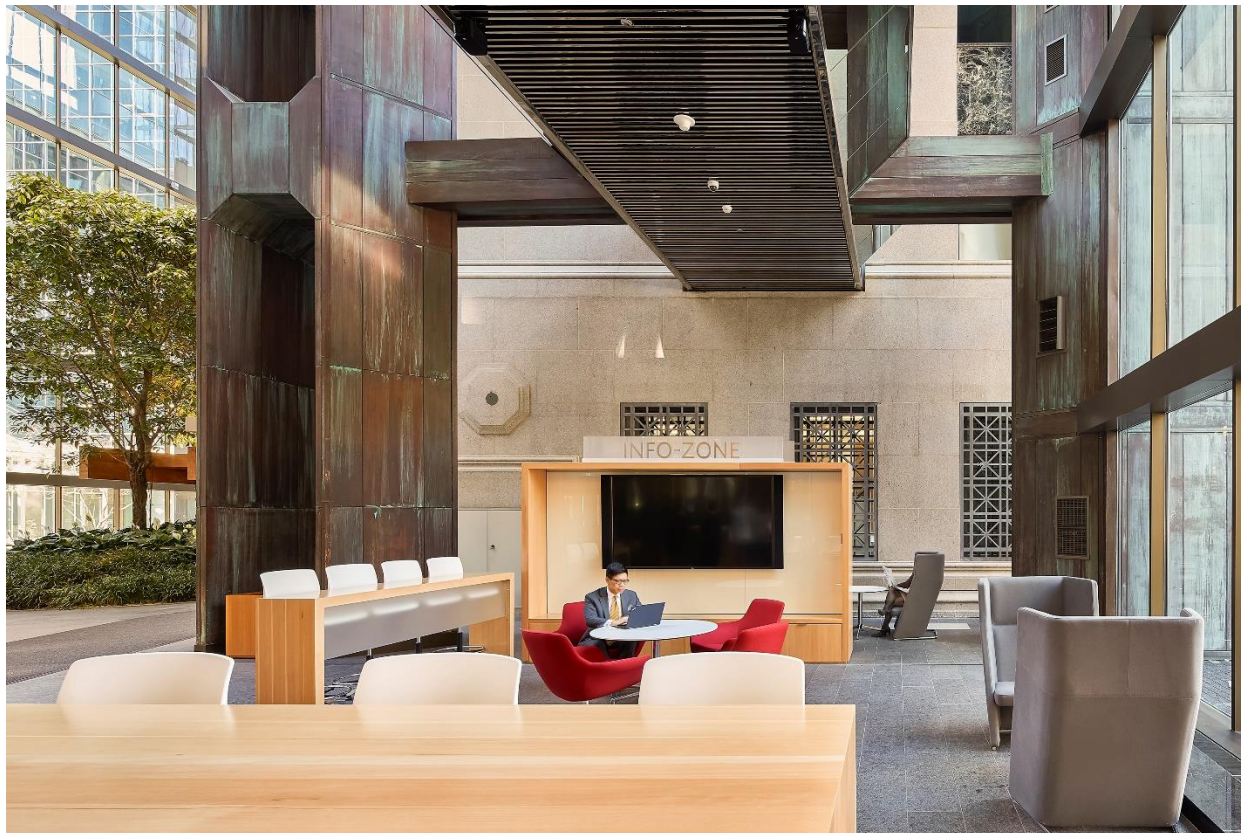
Il était primordial d'atteindre ces objectifs pour que l'immeuble puisse continuer d'être un milieu de travail accueillant et le siège de l'institution financière la plus prestigieuse du Canada. Dans les deux tours jumelles, l'aménagement original des plans d'étage selon un concept privilégiant les aires ouvertes a été rétabli; les cloisons improvisées et inadéquates que des générations de travailleurs avaient connues ont été éliminées. Le renforcement de la capacité antisismique a été accompli de façon « invisible », soit par la consolidation du noyau des tours, l'installation d'ancrages à même le roc sous les fondations existantes et le renforcement de la structure des plafonds à caissons. Le noyau de l'immeuble central a aussi été reconstruit. Des améliorations discrètes ont été apportées aux systèmes au moyen de la technologie la plus poussée pour s'assurer que la structure apparente des tours reste fidèle aux plans originaux d'Arthur Erickson. Pour ce faire, l'équipe de conception a mis à profit le savoir-faire de toutes les disciplines. Une « zone tampon dynamique » et un système de refroidissement par rayonnement destinés à répondre aux principaux besoins de chauffage et de refroidissement ont été ajoutés. La taille des conduits a ainsi pu être réduite, ceux-ci n'étant utilisés que pour la ventilation. Les panneaux radiants dissimulent dans les caissons les conduits de ventilation et la tuyauterie des gicleurs, qui ont été remis en état. Tout le câblage pour répondre aux besoins accrus en alimentation électrique et transmission de données des bureaux modernes a été installé sous de faux-planchers légèrement surélevés qui offrent une flexibilité à long terme.



Pour moderniser les espaces de travail de l'immeuble, l'équipe de conception a mis au point un concept de bureau modulaire compatible avec le système de caissons en béton. Bien qu'il soit rigoureux, le module de planification permet d'aménager un éventail d'aires différentes pour que chaque étage des tours dispose de bureaux fermés et d'espaces de collaboration répondant aux besoins particuliers de chaque groupe. Des cloisons servant à délimiter des bureaux et des postes de travail à aire ouverte sont aménagés et dotés d'un mobilier modulaire pour faciliter la reconfiguration au fil du temps.

Des salles de conférence très fonctionnelles sont accessibles aux étages du bas de l'immeuble central et dans un nouveau centre de conférences polyvalent situé au premier sous-sol de la tour est.

D'un point de vue pratique, la création d'aires ouvertes aux étages de bureaux a été rendue possible par le regroupement des espaces de réunion et de conférence au rez-de-chaussée et aux niveaux inférieurs de la Banque. Cette approche dynamise les niveaux inférieurs de l'immeuble et permet un meilleur contrôle lors des réunions avec des visiteurs de l'extérieur. Le rez-de-chaussée est caractérisé par un aménagement fluide pour les travaux collaboratifs et les conférences. Au rez-de-chaussée de la tour est, le Centre du savoir donne accès à toute une gamme de sources d'information, tant imprimées que numériques. Au rez-de-chaussée de la tour Ouest, le Kiosque offre du soutien technologique. Dans l'atrium d'origine, ou jardin d'hiver, divers cadres de travail collaboratif sont proposés, dont le Café qui offre de la nourriture et des boissons et qui favorise les interactions sociales. De plus, une médiathèque est réservée aux présentations et à la consultation des médias numériques. Diverses salles de réunion et de conférence se trouvent au rez-de-chaussée et au deuxième étage de l'immeuble d'origine inauguré dans les années 1930, et sont directement accessibles à partir de l'atrium.



2. Obtention de la certification LEED

Ce projet est en voie de certification dans la catégorie Conception et construction de bâtiments 2009 - Leadership in Energy and Environmental Design (LEED®) du Conseil du bâtiment durable du Canada (CaGBC). L'initiative a été entreprise dès l'élaboration de la stratégie de certification LEED et la firme Perkins+Will a intégré la consultation et le suivi en matière de durabilité dans ses services.

La certification LEED 2009 permet d'obtenir 100 points répartis entre six catégories de crédits.

1. Aménagement écologique des sites
2. Gestion efficace de l'eau
3. Énergie et atmosphère
4. Matériaux et ressources
5. Qualité des environnements intérieurs
6. Innovation en design

Il est possible d'obtenir jusqu'à dix points supplémentaires, dont quatre points pour des crédits de priorité régionale et six points pour l'innovation en design (ce qui comprend des crédits pour efficacité exemplaire dans les catégories de crédit existantes).

Les bâtiments peuvent être admissibles à quatre niveaux de certification :

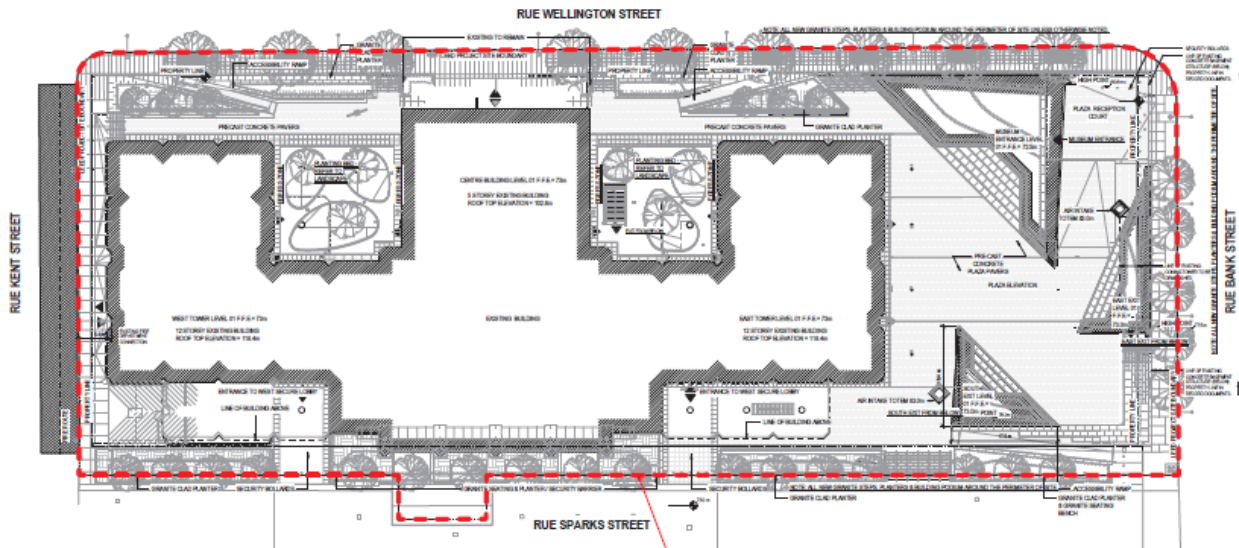
- Certifié : 40 à 49 points
- Argent : 50 à 59 points
- Or : 60 à 79 points
- Platine : 80 points et plus

Chacun des crédits a été soigneusement évalué au moment de l'établissement de la stratégie de certification LEED pour ce projet, en fonction des répercussions environnementales potentielles et des bienfaits sur le plan humain associés à chaque crédit. Seuls les crédits les plus pertinents et offrant la valeur la plus élevée ont été retenus pour ce projet.

Ce projet cible la certification or LEED.

3. Limites du projet LEED

Des limites LEED ont été fixées pour ce projet par souci de cohérence dans l'exécution des travaux de conception et des mesures de suivi du projet.



**Limite du projet LEED
= 10 544 m2**

4. Entreposage et collecte des matières recyclables

La Banque du Canada a entrepris un vaste projet de modernisation de son siège entre 2013 et 2016. La première phase a été achevée en novembre 2016 et le personnel a été accueilli dans un immeuble moderne lorsqu'il a emménagé dans les locaux à partir de janvier 2017.

L'immeuble de bureaux de la Banque du Canada occupe une superficie de 79 538 mètres carrés, et un espace de 41,2 mètres carrés est affecté à la collecte et à l'entreposage des matières recyclables. Cet espace est adjacent à l'aire de chargement. En collaboration avec l'entreprise de ramassage des matières recyclables, nous avons calculé que nos bureaux généraient environ 5,0 tonnes métriques de matières recyclables et 0,75 tonne métrique de matières compostables par mois.

Les matières recyclables sont surtout du papier, mais nous effectuons aussi la collecte en vrac des matières recyclables, ce qui nous permet de recueillir cinq types de matières, soit le papier, le carton, le plastique, le métal et le verre. Deux bacs d'une contenance de deux verges pour le carton et six bacs de 95 gallons pour les matières recyclables sont utilisés. Les services de conciergerie qui recueillent quotidiennement les matières recyclables de tous les étages de l'immeuble et l'entreprise de transport qui assure le ramassage quotidien de ces matières ont accès aux bacs.

Chaque étage des tours dispose de trois installations de collecte des matières recyclables, dont une dans chacun des couloirs et une troisième dans la cuisine. De plus, chaque poste de travail est doté d'un bac de recyclage du papier pour que les employés puissent recycler facilement à leur bureau. Enfin, un programme de compostage a été mis en place pour la collecte des matières compostables dans chacune des toilettes (serviettes en papier), dans la cuisine principale où sont préparés les aliments destinés à la cafétéria, dans le Café et dans le service de restauration; un bac de compostage est également mis à la disposition du personnel à la cafétéria. Les matières compostables sont entreposées dans la même pièce que les déchets et les matières recyclables, et sont ramassées chaque jour.

5. Réutilisation des bâtiments

D'importants travaux de rénovation ont été nécessaires pour veiller à ce que l'immeuble emblématique abritant le siège de la Banque du Canada réponde aux normes de sécurité d'aujourd'hui et pour moderniser le milieu de travail. Comme l'aspect historique était important, les travaux ont été menés de façon à préserver les éléments architecturaux qui confèrent au bâtiment son caractère unique, notamment les espaces intérieurs traditionnels de l'immeuble central de style classique inauguré en 1938, ainsi que l'atrium et les tours de bureaux en verre remarquables imaginés par Arthur Erickson dans les années 1970. Le design d'Erickson a été une source d'inspiration et d'idées en phase avec les priorités actuelles, par exemple la circulation fluide de la lumière naturelle dans les espaces intérieurs. Il intégrait également la végétation et la nature aux aménagements intérieurs, un aspect important pour le bien-être et le confort des occupants en raison du lien qu'il crée avec la nature. Il était essentiel de conserver autant que possible la structure et le cachet de l'immeuble, tout en créant des espaces symboliques dans lesquels les occupants pourraient travailler et collaborer selon leurs besoins, afin de se retrouver et de définir ensemble la vision de leur institution.

Les matériaux existants du complexe ont été largement utilisés. La structure porteuse a été entièrement réutilisée, et certaines modifications ont été apportées au système de résistance aux charges latérales pour que le bâtiment respecte les exigences sismiques modernes. Le toit-terrasse du complexe de la Banque du Canada a également été reconstruit pour que le musée soit relocalisé du côté est du niveau B1 et dispose d'un accès direct à partir du toit-terrasse. Par ailleurs, la plupart des colonnes, des murs porteurs, des dalles suspendues et des dalles sur terre-plein ont été réutilisés.

L'enceinte du bâtiment a été presque entièrement conservée, soit les systèmes de murs-rideaux des deux tours et de l'atrium, de même que les murs en maçonnerie à parement de pierre qui forment l'extérieur de l'immeuble central historique. L'enceinte a été conservée pour deux principales raisons. La première, qui concerne l'immeuble central, était simple : aucune solution de rechange n'a été envisagée, car l'enceinte constituait un élément extérieur historiquement important pour la Banque.

La deuxième, qui concernait la décision de conserver les murs-rideaux des tours et de l'atrium, a été dictée par des considérations de coût liées au cycle de vie des murs-rideaux existants, qui avaient été remplacés peu auparavant. En créant une zone tampon dynamique à l'intérieur de chaque étage des tours, l'équipe de conception a pu recourir à une solution mécanique pour gérer les pertes et les gains de chaleur liés aux murs-rideaux existants, moyennant un coût en capital nettement inférieur à celui de la remise en état des murs-rideaux. L'efficacité énergétique de la solution mécanique s'est également révélée être une approche optimale du point de vue des coûts d'énergie à long terme.

Sur les tours, la toiture du toit-terrasse existant a été remplacée. Le toit mansardé en cuivre de l'immeuble central a été conservé en raison de son intérêt historique. Des éléments architecturaux historiques ont été préservés à l'intérieur de l'immeuble central, notamment des murs, des plafonds, des planchers, de même que des sculptures sur pierre et des boiseries. La pergola en bois lamellé-collé de l'atrium a été protégée pendant les travaux et a été restaurée. Quelques systèmes mécaniques ont été conservés, en particulier le système de drainage des eaux pluviales. Les autres systèmes ont été entièrement remplacés pour respecter les exigences relatives à l'efficacité énergétique des immeubles de bureaux modernes et parce que la plupart d'entre eux étaient en fin de vie utile.

Vidéo en ligne décrivant le projet dans son ensemble et les raisons qui ont motivé la réutilisation de l'immeuble : <https://www.banqueducanada.ca/multimedia/modernisation-du-siege-de-la-banque-du-canada/>

6. Gestion efficace de l'eau

Selon le Conseil du bâtiment durable du Canada, la consommation d'eau provenant des réseaux de distribution publics continue d'augmenter au pays. Les aqueducs municipaux représentent la principale source d'approvisionnement en eau de la plupart des bâtiments, et le Canada est encore l'un des plus grands consommateurs d'eau parmi les pays membres de l'OCDE.

L'utilisation de volumes d'eau considérables fait croître les coûts liés à l'entretien et au cycle de vie des bâtiments et les coûts que représente pour les consommateurs l'ajout d'installations municipales de distribution et de traitement de l'eau. En revanche, dans les bâtiments où la consommation d'eau est gérée efficacement, il est possible de réduire les coûts par la diminution des frais d'utilisation, la réduction du volume d'eaux usées, une utilisation moindre de l'énergie et des produits chimiques et la diminution des charges et des limites de capacité.

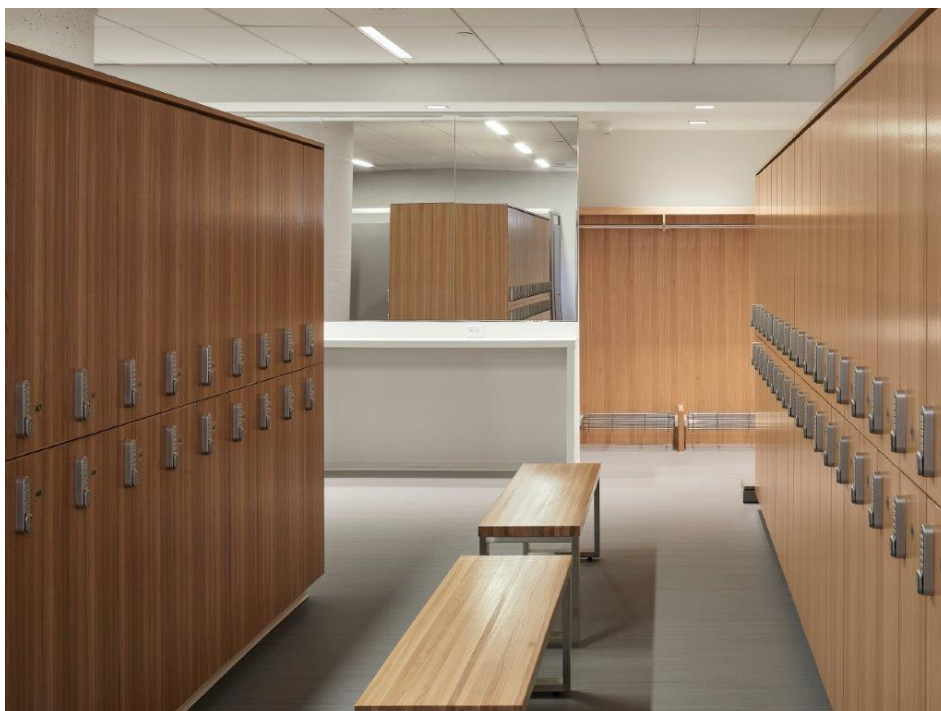
Les mesures visant à améliorer l'efficacité énergétique peuvent facilement réduire la consommation moyenne d'eau des immeubles commerciaux de 30 % ou plus. Selon les coûts locaux de l'eau, cela peut représenter des dizaines de milliers de dollars d'économies par année.

Les conditions préalables et les crédits relatifs à la gestion efficace de l'eau *LEED® Canada pour les nouvelles constructions* et *LEED Canada pour le noyau et l'enveloppe* encouragent l'utilisation de stratégies et de technologies qui réduisent la quantité d'eau potable consommée dans les bâtiments. De nombreuses stratégies de conservation de l'eau ne coûtent rien ou permettent une récupération rapide des coûts.

Voici un résumé des économies d'eau potable réalisées dans le cadre de ce projet, selon les crédits et les calculs LEED.

1. La condition préalable 1 et le crédit 3 de la section Gestion efficace de l'eau encouragent une gestion plus efficace de l'eau dans les bâtiments pour réduire la consommation d'eau provenant des systèmes municipaux de distribution d'eau. Dans le cadre du programme de modernisation du siège, les appareils à forte consommation d'eau dans l'immeuble sont choisis selon des critères de gestion efficace de l'eau.
2. Les appareils de plomberie installés dans l'immeuble présentent les caractéristiques suivantes :
 - Toilettes : 4,8 litres par chasse (1,1 GPC)
 - Urinoirs : 0,5 litre par chasse (1/8 GPC)
 - Lavabos des toilettes d'usage général : 1,9 litre par minute (0,5 GPM)
 - Lavabos des toilettes à accès facile : 3,8 litres par minute (1 GPM)
 - Éviers des cuisinettes : 6,8 litres par minute (1,8 GPM)
 - Douches : 5,7 litres par minute (1,5 GPM)
3. L'immeuble est divisé en trois parties distinctes :
 - Immeuble du Centre : Cette zone accueille pour l'essentiel des bureaux et des salles de conférence.
 - Tours Est et Ouest : Ces tours abritent essentiellement des bureaux et des salles de conférence.
 - Niveaux des sous-sols : Ces niveaux comprennent un gymnase et un centre de conditionnement physique, un musée, le service de sécurité, le service de gestion de l'immeuble, l'entretien, les services d'horticulture, une chambre forte et les installations des services de restauration.

4. L'immeuble compte 1 437 occupants en équivalents temps plein (ETP). Le nombre d'occupants de passage est estimé à 303 personnes par jour. Le nombre d'utilisateurs du gymnase s'élève à environ 500 personnes par jour. Le gymnase est strictement réservé au personnel de la Banque du Canada.
5. Nous supposons que la population de l'immeuble est composée à 50 % d'hommes et à 50 % de femmes.
6. Pour calculer le nombre total de douches prises par jour, nous supposons dans un premier temps que 10 % des occupants en ETP utilisent les douches tous les jours (tableau 2A du Guide de référence, section Gestion efficace de l'eau - condition préalable 1). De plus, 35 % des 500 personnes qui fréquentent le gymnase chaque jour utilisent également les douches. Nous calculons ainsi que 350 douches au total sont prises chaque jour (10 % des 1 437 ETP + 35 % des 500 utilisateurs du gymnase = 319 utilisations par jour), ce qui équivaut à environ 20 % des 1 437 occupants en ETP.
7. En ce qui concerne les lavabos des toilettes à accès facile, nous supposons que 1 % des occupants en ETP et des occupants de passage utilisent ce type d'installation. Cette valeur est fondée sur des statistiques selon lesquelles 1 % des Canadiens utilisent des fauteuils roulants. Nous partons également de l'hypothèse qu'un certain nombre de personnes qui ne se déplacent pas en fauteuil roulant utilisent ces toilettes. Pour cette raison, nous calculons qu'au total 5 % des occupants en ETP et des occupants de passage utiliseront les toilettes à accès facile.
8. Par conséquent, la réduction de la consommation d'eau potable s'établit à **33 %**.



7. Qualité des environnements intérieurs

La performance minimale LEED en matière de QAI est de satisfaire aux exigences de la norme ASHRAE 62.1-2004. Le présent document résume les exigences de différentes sections de cette norme.

Section 4 – Qualité de l’air extérieur :

L’immeuble est situé à Ottawa. Les contaminants mesurés sont les suivants : O₃, PM_{2.5}, NO₂, CO et SO₂. Le niveau de concentration mesuré sur une heure n’est pas alarmant et est inférieur aux normes établies par l’EPA. Le tableau ci-dessous indique les niveaux mesurés. Les résultats d’échantillonnage ont été obtenus à la station du centre-ville d’Ottawa et peuvent être consultés sur le site suivant : <http://www.qualitedelairontario.com/>. À proximité de l’immeuble, aucun voisin n’émet de contaminants de nature à modifier les données réelles.

Polluant	Concentration mesurée sur une heure
O ₃	41 ppb
PM _{2.5}	2 µg/m ³
NO ₂	3 ppb
CO	0,19 ppm
SO ₂	0 ppb

Section 5 – Systèmes et équipement :

Paragraphes 5.3 et 5.7 – L’équipement n’émet pas de contaminants, de sorte qu’il n’est pas nécessaire de les capter localement ni d’installer des conduits d’évacuation de contaminants potentiellement toxiques.

Paragraphe 5.5 - Sauf indication contraire, les conduits de ventilation sont en acier galvanisé et comprennent un isolant acoustique ou thermique, si cela est nécessaire; toutes ces surfaces sont conformes aux exigences relatives à la résistance à la formation de moisissures et à l’érosion. Les conduits d’évacuation de la cuisine sont en acier noir soudé, et le conduit d’évacuation du lave-vaisselle est en acier inoxydable.

Paragraphe 5.6 - Les prises d’air extérieur ont été conçues de manière à respecter la distance de séparation minimale indiquée au tableau 5.1 de la norme; les volets principaux, les grilles pare-oiseaux et la porte d’accès facilitent le nettoyage. La dimension des volets permet de limiter la vitesse de l’air à moins de 500 pi/min pour éviter l’accumulation d’eau ou l’introduction de neige.

Paragraphe 5.8 - L’appareil de combustion de la centrale thermique est alimenté en air neuf par un système de ventilation mécanique spécialisé. Les gaz de combustion de l’appareil et ceux des unités à jets à chauffe directe dédiées à l’air de compensation de la

hotte aspirante de la cuisine sont directement évacués à l'extérieur par des cheminées.

Paragraphe 5.9 - Les sections de filtration des unités de traitement de l'air comportent des préfiltres offrant un rendement MERV 8 et certaines d'entre elles sont dotées d'un filtre à cartouche présentant un rendement MERV 13. Les systèmes décentralisés tels que les thermopompes sont munis de filtres ayant un rendement MERV 8. En ce qui concerne la hotte aspirante de la cuisine, l'air extérieur de compensation est filtré par des filtres offrant un rendement MERV 8. L'efficacité des filtres est conforme à la norme ASHRAE 52.2-1999.

Paragraphe 5.10 - La conception des systèmes de climatisation respecte les critères fixés par ASHRAE Fundamentals pour une condition de confort de 0,4 % en climatisation et de 99,6 % en chauffage, selon les données météorologiques de la station la plus proche. Dans les zones climatisées, les systèmes CVCA sont conçus pour maintenir un taux d'humidité maximal de 80 % en permanence. L'équilibrage général de l'air de l'immeuble est maintenu à une pression positive pour éviter l'infiltration d'air même si certaines pièces sont ainsi en pression négative.

Paragraphes 5.11 et 5.12 - Toutes les cuvettes de dégivrage sont à triple pente, se trouvent à l'intérieur de l'unité et peuvent être entièrement drainées, et des drains de condensat ayant des pentes sans déformation d'un minimum de 1 % pour empêcher l'accumulation d'eau stagnante sont installés. Des cuvettes de dégivrage intermédiaires sont installées pour permettre le nettoyage et l'enlèvement de chaque serpentin sans risquer d'endommager le boîtier de l'unité. Tous les serpentins à un ou plusieurs rangs sont munis d'une trappe d'accès d'une largeur d'au moins 10 po pour permettre le nettoyage, au besoin.

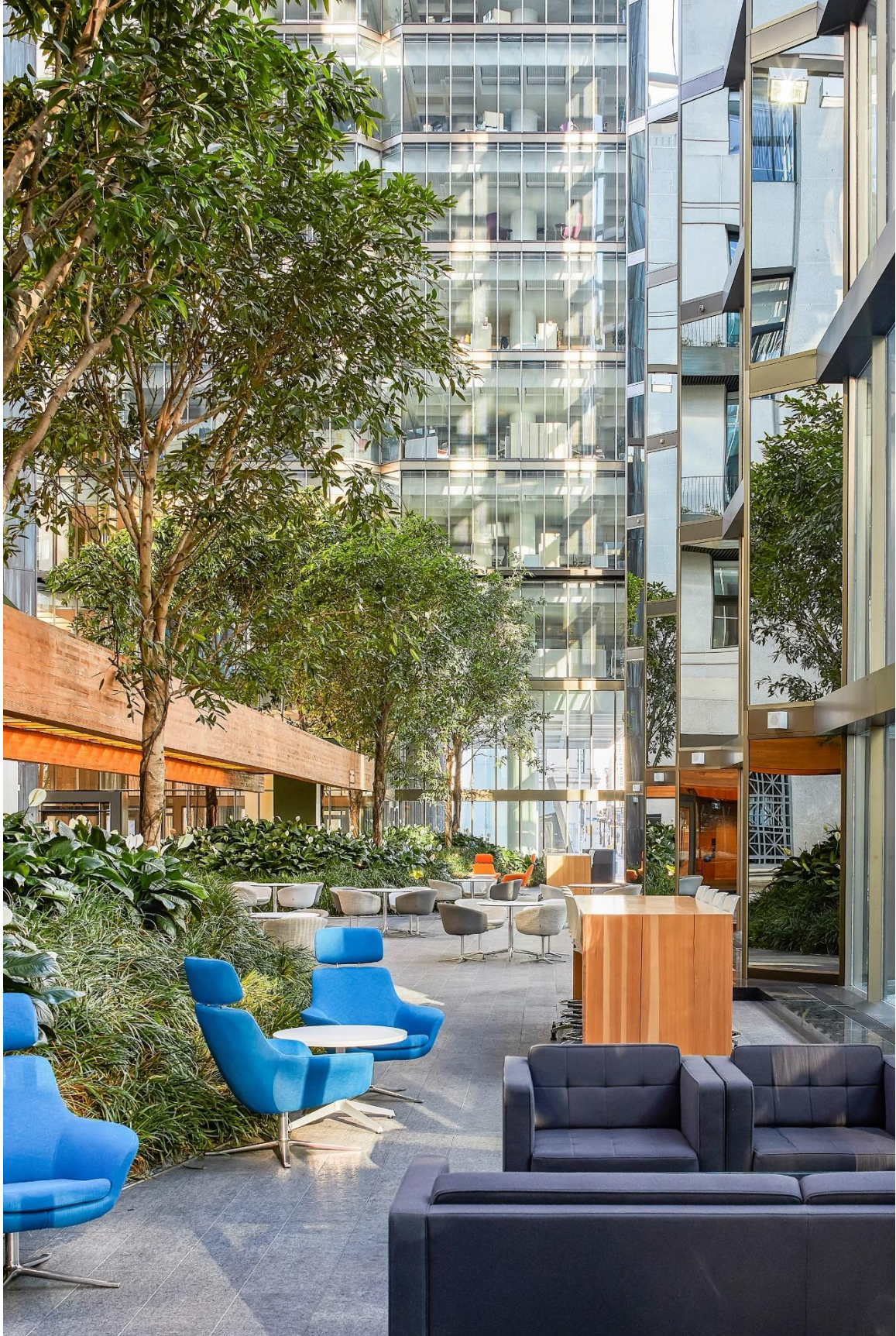
Paragraphe 5.13 - L'eau utilisée pour le système d'humidification par la vapeur provient d'un réseau d'eau adoucie, et les buses doivent être installées à une distance tenant compte de la distance d'absorption.

Paragraphe 5.14 - Les unités de traitement de l'air sont munies de trappes d'accès d'une largeur d'au moins 18 po, et leur installation permet d'assurer adéquatement l'entretien et le nettoyage de chaque composant. Les appareils décentralisés sont aisément accessibles pour faciliter l'entretien et le remplacement des filtres.

Paragraphe 5.15 - La résistance de l'enveloppe de l'immeuble est supérieure aux exigences des codes actuels. Les systèmes qui font circuler des substances froides sont isolés et équipés de coupe-vapeur.

Paragraphe 5.16 - S.o. Il n'y a pas de garage de stationnement contigu.

Paragraphe 5.17 - L'air admis à l'intérieur est considéré comme étant de catégorie 1, c'est-à-dire qu'il présente une faible concentration de contaminants et une faible intensité d'irritation sensorielle et que l'odeur qui s'en dégage est non dommageable. L'air admis dans la plupart des zones est remis en circulation. Les salles de conférence, les bureaux fermés, l'atrium, la terrasse Noël et de nombreuses autres zones du sous-sol sont alimentés par des systèmes assurant un apport d'air neuf à 100 %. Des sorties d'air sont aménagées dans les toilettes, les salles d'entretien et les locaux électriques.



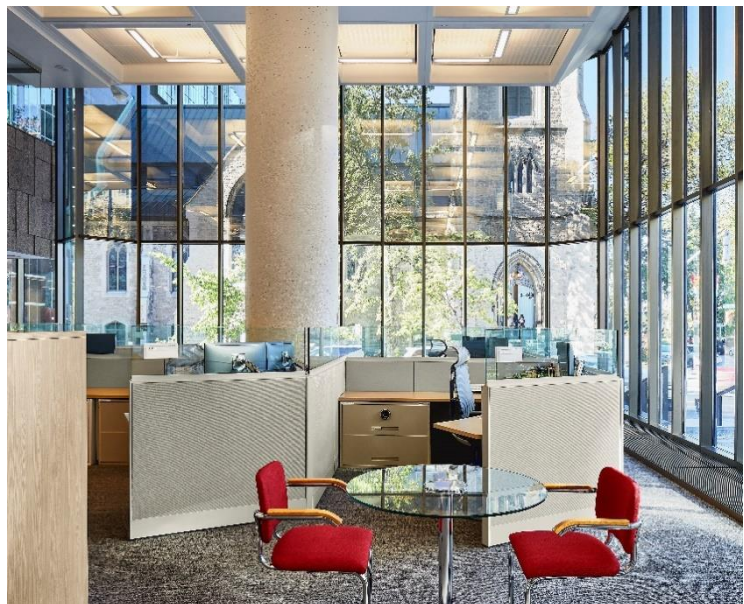
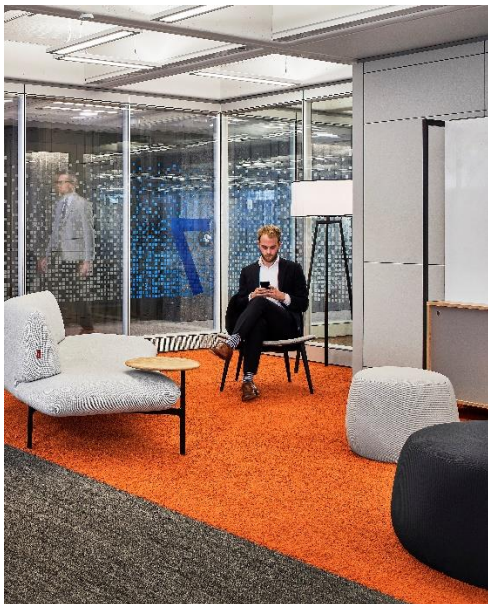
8. Contrôle de l'apport d'air extérieur

Le crédit 1 LEED pour la qualité de l'environnement, catégorie Contrôle de l'apport d'air extérieur, vise à assurer que la régulation des systèmes de ventilation peut promouvoir le confort et le bien-être des occupants, en particulier du point de vue de la qualité de l'air. La stratégie de conception qui permet un contrôle de l'apport d'air extérieur conforme aux exigences de ce crédit est décrite ci-après.

En général, la stratégie suivante a été appliquée :

- Dans les espaces à densité d'occupation élevée, le projet prévoit l'installation de détecteurs de CO₂ qui envoient un signal d'alarme aux commandes des systèmes automatisés, lequel est transmis au personnel d'exploitation de l'immeuble lorsque les conditions de confort s'écartent de 10 % ou plus du seuil établi.
- Dans les espaces à faible densité d'occupation, la mesure de l'apport direct d'air extérieur assurera une exactitude de plus ou moins 15 % du débit minimal d'air extérieur.

Pour les systèmes automatisés de l'immeuble, les détecteurs de CO₂ ont une fourchette de détection de 0 à 2 000 ppm, un taux d'exactitude de 3 % et un délai de réponse de moins de 60 secondes. Le seuil de CO₂ ne devrait pas dépasser 1 000 ppm, conformément aux directives de la Demande d'interprétation n° 14 de crédit LEED, qui permet d'établir à 400 ppm la valeur par défaut de la concentration de CO₂ dans l'air extérieur des zones urbaines. Par conséquent, la limite est fixée à un différentiel maximal de 600 ppm entre l'air intérieur et l'air extérieur. Les capteurs envoient un signal d'alarme au système automatisé de l'immeuble lorsque le niveau de CO₂ excède la limite indiquée (voir les sections 2.3 et 3.7 traitants de l'automatisation et de l'intégration des systèmes de l'immeuble – dispositifs de contrôle décentralisé).



9. Confort des environnements intérieurs

Confort thermique – Conformité à la norme ASHRAE 55-2004

Le texte ci-après expose l'hypothèse retenue pour les calculs du confort thermique, qui démontrent la conformité aux exigences de la norme ASHRAE 55.

Conditions de confort pour la climatisation et le chauffage

La conception des systèmes de climatisation respecte les critères énoncés dans ASHRAE Fundamentals pour une condition de confort de 0,4 % en ce qui concerne la climatisation et de 99,6 % en ce qui concerne le chauffage, à l'aide des données météorologiques de la station la plus proche. Dans les zones climatisées, les systèmes CVCA sont conçus pour maintenir en permanence un taux d'humidité relative maximal de 80 %.

Température des surfaces

Les surfaces telles que les murs, les planchers et les plafonds sont considérées comme étant à la même température que la température ambiante. Le tableau suivant présente les caractéristiques de l'enveloppe.

La température au milieu des fenêtres a été évaluée à 19 °C pour une température extérieure de -29 °C, et à 20 °C pour une température extérieure de 32 °C. La température ambiante est maintenue à 22 °C pour les occupants logés près des fenêtres. Les caractéristiques de l'enveloppe sont indiquées ci-dessous.

Caractéristiques de l'enveloppe		
Description	Résistance thermique surfacique (m ² K/W)	Coefficient SC du vitrage
Murs-rideaux – Rez-de-chaussée et mezzanine	2,0	0,16
Murs-rideaux – Autres niveaux	2,44	0,27
Fenêtres existantes – Immeuble central	2,5	
Fenêtres intérieures – ZTD (dégagement de 12 mm)	1,47	0,69
Puits de lumière	1,35	0,42
Murs extérieurs	20,4	-
Toits	33,3	-

Confort thermique : Sondage

Pour répondre aux exigences relatives au crédit IEQc7.2 LEED NC-2009, le propriétaire a soumis au CBDCa une lettre d'engagement indiquant qu'un sondage sur le confort thermique sera distribué aux occupants et que des correctifs seront apportés si le taux de satisfaction est insuffisant.

ÉCHANTILLON : Sondage sur le confort thermique

Ce sondage anonyme vise à évaluer le confort des occupants du siège de la Banque du Canada. Vos réponses permettront au personnel de l'entretien et de la supervision de l'immeuble d'avoir une meilleure idée de ce qui convient et des améliorations qui doivent être apportées. La vision à long terme pour l'immeuble comprend des espaces écoénergétiques de bonne qualité, dans lesquels les occupants peuvent travailler confortablement.

Ce sondage fait partie des activités de collecte de données destinées au personnel de l'entretien et de la supervision de l'immeuble, qui permettront de réduire les coûts, d'améliorer les répercussions environnementales et de rehausser le confort et le mieux-être du personnel. Merci de votre participation.

Partie 1 – Renseignements généraux

Si vous passez du temps dans plus d'un endroit, veuillez répondre en fonction de l'endroit où vous vous trouvez actuellement.

1. Où passez-vous le plus de temps?

- Bibliothèque Gymnase Piscine Aire de conditionnement physique
 Centre d'entraînement Bureaux Hall d'entrée Salles polyvalentes

2. Cet endroit est-il muni de fenêtres? Si oui, indiquez la ou les orientations pertinentes.

- Nord Sud Coin nord-ouest
 Est Ouest Coin nord-est
 Coin sud-ouest Coin sud-est

3. Lesquels des dispositifs suivants utilisez-vous pour régler ou contrôler la température ambiante? (Cochez toutes les réponses qui s'appliquent.)

- Stores Thermostat Appareil de chauffage portatif
 Climatiseur autonome Ventilateur portatif Ventilateur de plafond
 Bouches d'air réglables Fenêtres Autre

Si vous utilisez d'autres dispositifs, veuillez les décrire. _____

4. Quels articles de vêtements portez-vous actuellement? (Cochez toutes les réponses qui s'appliquent.)

- Pantalon Short Pantalons en coton ouaté Jeans Leggings

- Jupe Bas de nylon Chemise ou chemisier T-shirt Débardeur
à manches longues
 Chandail en coton ouaté Chandail Gilet Veste Blazer
 Chaussettes Espadrilles Chaussures habillées Bottes Sandales

5. Dans quelle(s) position(s) travaillez-vous et quel type d'exercice physique faites-vous dans votre espace de travail? (Cochez toutes les réponses qui s'appliquent.)

- Position assise Position debout Marche légère Marche rapide
 Course Cours de conditionnement physique Haltérophilie Travail manuel

Partie 2 – Évaluation du confort

Les questions qui suivent se rapportent aux conditions actuelles et à votre degré de confort au moment où vous répondez à ce sondage.

Date : _____ Température extérieure approximative : _____

Heure : _____

	Très insatisfait(e)	Plutôt insatisfait(e)	Quelque peu insatisfait(e)	Neutre	Quelque peu satisfait(e)	Plutôt satisfait(e)	Très satisfait(e)
Température / confort thermique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bruit environnant / confort acoustique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualité de l'éclairage / confort visuel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propreté des lieux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualité de l'air	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si vous avez indiqué une insatisfaction, veuillez fournir des précisions.

Aimeriez-vous que le personnel de l'entretien effectue un suivi des problèmes indiqués ci-dessus?

- Oui Non

Si vous avez répondu par l'affirmative, veuillez indiquer votre adresse courriel :

Partie 3 – Confort saisonnier (hiver et été)

Les questions qui suivent portent sur votre perception générale du confort thermique dans votre bureau pendant les mois d'hiver et d'été.

1. En hiver, dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) de la température dans votre secteur?
 - Très satisfait(e)
 - Plutôt satisfait(e)
 - Quelque peu satisfait(e)
 - Neutre
 - Quelque peu insatisfait(e)
 - Plutôt insatisfait(e)
 - Très insatisfait(e)

- a) Si vous êtes insatisfait(e), diriez-vous qu'il y fait trop chaud ou trop froid?
 - Trop chaud
 - Trop froid

- b) Si vous êtes insatisfait(e), pensez-vous qu'un ventilateur portatif ou un appareil de chauffage d'appoint est nécessaire pour assurer un confort constant? (Cochez toutes les réponses qui s'appliquent.)
 - Appareil de chauffage d'appoint
 - Ventilateur portatif

2. En été, dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) de la température dans votre bureau?
 - Très satisfait(e)
 - Plutôt satisfait(e)
 - Quelque peu satisfait(e)
 - Neutre
 - Quelque peu insatisfait(e)
 - Plutôt insatisfait(e)
 - Très insatisfait(e)

- a) Si vous êtes insatisfait(e), diriez-vous qu'il y fait trop chaud ou trop froid?
 - Trop chaud
 - Trop froid

- b) Vous arrive-t-il d'utiliser un ventilateur portatif ou un appareil de chauffage d'appoint pour assurer un confort constant? (Cochez toutes les réponses qui s'appliquent.)
 - Appareil de chauffage d'appoint
 - Ventilateur portatif

Partie 4 – Qualité de l'espace de travail

Les questions qui suivent portent sur votre perception générale de la qualité de votre espace de travail.

1. Dans quelle mesure êtes-vous satisfait(e) de la qualité de votre espace de travail?
 Très satisfait(e) Quelque peu insatisfait(e)
 Plutôt satisfait(e) Plutôt insatisfait(e)
 Quelque peu satisfait(e) Très insatisfait(e)
 Neutre

2. Pouvez-vous voir par la fenêtre lorsque vous êtes assis(e) à votre poste de travail?
 Oui Non

3. Trouvez-vous que votre espace de travail est bien éclairé durant la journée?
 Oui Non

4. Y a-t-il des fenêtres ouvrantes?
 Oui Non

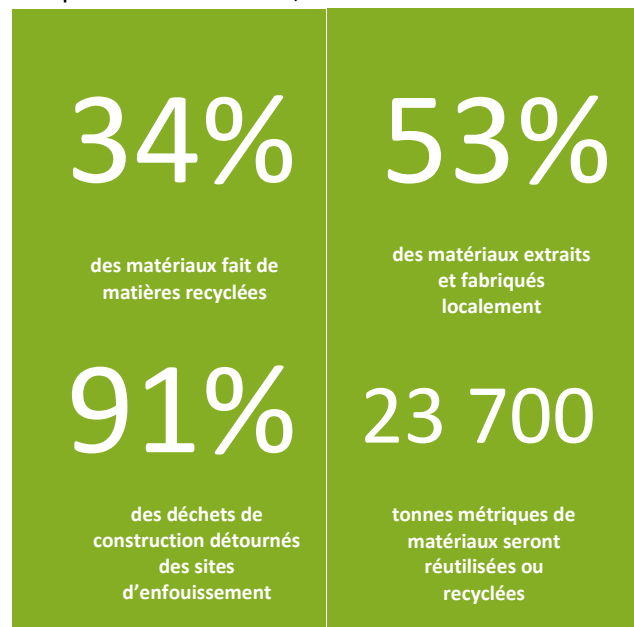
5. Le réglage de la température dans votre espace de travail est-il simple d'emploi et clair?
 Oui Non

6. Si vous êtes insatisfait(e) de la qualité de votre environnement, quelles en sont les raisons?
 Trop petit Lumière du jour insuffisante Aucune fenêtre
 Fenêtres non ouvrantes Étouffant / mauvaise qualité de l'air
 Mauvais éclairage Qualité acoustique

10. Matériaux et ressources

Selon le Conseil du bâtiment durable du Canada, le choix des matériaux joue un rôle important dans l'exploitation durable des bâtiments. Pendant le cycle de vie d'un matériau, son extraction, son traitement, son transport, son utilisation et son élimination peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé et l'environnement, c'est-à-dire polluer l'eau et l'air, détruire des habitats indigènes et épuiser les ressources naturelles.

Des politiques d'approvisionnement écoresponsables peuvent réduire considérablement ces répercussions. Lors de l'achat de matériaux et de fournitures, il importe de tenir compte des avantages relatifs des choix offerts pour l'environnement, la société et la santé. Par exemple, l'achat de produits contenant des matières recyclées favorise l'expansion des marchés des matériaux recyclés, ralentit la consommation des matières premières et contribue à la diminution des déchets acheminés vers les sites d'enfouissement. L'utilisation de matériaux provenant de sources locales soutient les économies locales tout en réduisant les répercussions du transport.



Faits saillants du projet de modernisation du siège de la Banque du Canada :

Détournement de déchets de construction des sites d'enfouissement :

Plus de **91 %** des déchets de construction de ce projet ont été détournés des sites d'enfouissement. Cela représente plus de 23 000 tonnes métriques de déchets détournés. La construction et la démolition génèrent d'énormes quantités de déchets solides, mais cela a été atténué dans le cadre du projet grâce à un programme intégré de gestion des déchets de construction. Avec la collaboration de gens de métier et d'entreprises de ramassage dévoués et engagés, les matières recyclables ont pu être récupérées et redirigées vers des installations de fabrication.

Utilisation de matières recyclées dans les matériaux de construction :

Dans ce projet, la teneur en matières recyclées des matériaux a atteint **33,04 %**, et a été ventilée selon le coût. Les cinq principales matières recyclées dans le cadre du projet ont été les suivantes :

1. Acier de charpente et acier divers (contenu recyclé à 75 %)
2. Portes et charpentes métalliques (contenu recyclé à 75 %)
3. Montants et rails métalliques (contenu recyclé à 88,5 %)
4. Planchers surélevés (contenu recyclé à 41 %)
5. Tapis (contenu recyclé à 44,5 %)

Réduction des déchets destinés aux sites d'enfouissement : L'un des plus gros problèmes environnementaux auxquels nous faisons face est l'espace très limité dans les sites d'enfouissement. La capacité des sites d'enfouissement étant très restreinte, ceux-ci ne devraient pas servir à enfouir des ressources réutilisables. Des matières qui ne se décomposeront jamais occupent beaucoup d'espace alors qu'elles pourraient être réutilisées. En utilisant des matières recyclées de ce genre, vous contribuerez à réduire la quantité de déchets en vrac acheminés vers les sites d'enfouissement et agirez au contraire de manière à contribuer à résoudre ce problème.

Approvisionnement en matériaux contenant des matières recyclées : Le choix délibéré de matériaux contenant des matières recyclées réduit la quantité de matériaux qui, dans d'autres circonstances, aboutiraient dans les sites d'enfouissement. De plus, la planète ne dispose pas de réserves illimitées de matières premières et de ressources naturelles nécessaires à la fabrication de matériaux entièrement neufs. Chaque fois que de nouveaux matériaux sont produits sans le recours à des matières recyclées, nous épuisons un peu plus nos ressources naturelles limitées. En souscrivant dès aujourd'hui au principe du recyclage de ces matières, nous contribuerons à atténuer l'épuisement des matières premières et à protéger les réserves pour les générations futures. L'utilisation de matières recyclées protège la planète, de sorte que nous et tous ceux qui viendront après nous serons capables de poursuivre leur développement.

Utilisation de matériaux de construction de provenance régionale :

Au total, **53,8 %** des matériaux de construction proviennent de sources locales. Cette pratique assure l'utilisation de matériaux locaux et réduit la demande de transport de matériaux sur de longues distances.

- Local = matériau extrait et fabriqué dans un rayon de 800 km du projet s'il est expédié par voie terrestre
- Extrait et fabriqué dans un rayon de 2 400 km s'il est expédié par voie ferroviaire ou maritime

Selon le Conseil du bâtiment durable du Canada, l'utilisation de matériaux de construction de provenance régionale réduit les activités de transport et la pollution qui y est associée. Les camions, les trains, les navires et les autres véhicules épuisent les réserves limitées de combustibles fossiles et polluent l'atmosphère. Il est également important de tenir compte de la provenance des matières premières utilisées dans la fabrication des matériaux de construction, dont certaines sont récoltées ou extraites loin du lieu de fabrication, ce qui aggrave aussi la pollution de l'air et de l'eau causée par le transport.

Soutien de la gestion écoresponsable des forêts

Ce projet utilise plus de **80 %** de matériaux de construction à base de bois provenant de forêts gérées de manière écoresponsable et détenant certification FSC. Les forêts certifiées FSC (Forest Stewardship Council) sont gérées selon des principes respectueux des personnes, de la faune et de l'environnement. La certification FSC garantit que les arbres récoltés sont remplacés ou que l'on favorise la régénération des forêts dans des conditions naturelles.

Selon le Conseil du bâtiment durable du Canada, les répercussions environnementales négatives des pratiques forestières irresponsables peuvent comprendre la destruction des forêts, la perte des habitats fauniques, l'érosion des sols et la sédimentation des cours d'eau, la pollution de l'eau et de l'air et la production de déchets. La norme du Forest Stewardship Council (FSC) comporte de nombreux critères dont le respect contribue à la santé et à l'intégrité à long terme des écosystèmes forestiers. Du point de vue environnemental, les éléments d'une exploitation forestière responsable certifiée FSC sont la récolte viable du bois d'œuvre (c.-à-d. ne pas couper un volume d'arbres supérieur au volume de remplacement naturel des arbres pendant l'intervalle de coupe, ou de rotation), la conservation des habitats fauniques et de la biodiversité, le maintien de la qualité du sol et de l'eau, la réduction de l'utilisation des produits chimiques nocifs et la préservation d'une valeur de conservation élevée des forêts (p. ex., les forêts menacées de disparition et les forêts anciennes).

