

NORME DU BÂTIMENT À CARBONE ZÉRO

DESIGN VERSION 3

Conseil du bâtiment durable du Canada[®]

Juin 2022



© Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA), 2020. Le présent document peut être reproduit en tout ou en partie sans frais ni autorisation écrite, sous réserve que la source soit dûment mentionnée et qu'aucune modification ne soit apportée au contenu. Tous les autres droits sont réservés.

Les analyses et points de vue figurant dans ce document sont ceux du CBDCA, mais ils ne reflètent pas nécessairement ceux des sociétés affiliées du CBDCA, y compris les supporters, les bailleurs de fonds, les membres et les autres participants et ils n'impliquent pas l'approbation des sociétés affiliées du CBDCA.

Ce document est fourni sur une base « tel quel » et ni le CBDCA ni ses sociétés affiliées ne garantissent quelque partie ou aspect de son contenu. Le CBDCA et ses sociétés affiliées ne sont pas responsables (directement ou indirectement) et n'acceptent aucune responsabilité juridique à l'égard de quelque question pouvant être liée au fait de s'être fié au document (y compris toute conséquence découlant de l'utilisation ou de l'application du contenu du document).

Chaque utilisateur est seul responsable, à ses propres risques, de toute question découlant de l'utilisation ou de l'application du contenu du document.

MARQUE DE COMMERCE

Bâtiment à carbone zéro^{MC} est une marque du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA).

Norme du bâtiment à carbone zéro – Design, version 3

ISBN : 978-1-7781454-4-5 E

Image de couverture : Centennial College, rendu par ATCHAIN Renderings, gracieuseté de DIALOG.



TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	7
APERÇU	12
Admissibilité	13
Bâtiments contigus	13
Ajouts	13
Domaine d'application	14
Documentation requise	15
CARBONE	16
Carbone intrinsèque	19
Ressources	23
Carbone opérationnel	25
Émissions directes	25
Émissions indirectes	27
Ressources	31
Émissions évitées	32
Émissions évitées grâce à l'exploration d'énergie verte	32
Émissions évitées grâce aux crédits de carbone	33
Ressources	34
Combustion Sure Place	35
Ressources	37
ÉNERGIE	38
Intensité de la demande en énergie thermique	38
Intensité énergétique	39
Demande de pointe	39
Considérations de modélisation et de conception	45
Étanchéité à l'air	45
Conditions météorologiques futures	46
Ressources	47
IMPACT ET INNOVATION	53
Ressources	55
GLOSSAIRE	57
ACRONYMES	60
ANNEXE I – Exigences relatives aux produits d'énergie verte groupée non certifiés ÉCOLOGO ou Green-e	61
ANNEXE II – Exigences relatives au carbone intrinsèque pour les bâtiments de référence	62



LISTE DES FIGURES ET DES IMAGES

FIGURE 1 : Rendements différentiels sur le cycle de vie à la grandeur du Canada (source : rapport Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro du CBDCA)

FIGURE 2 : Valeur actualisée nette des rénovations profondes de décarbonation pour les bâtiments d'époque des années 1970

FIGURE 3 : BCZ-Design facilite l'exploitation à titre de bâtiment à carbone zéro

FIGURE 4 : Calcul d'un bilan carbone zéro

FIGURE 5 : Valeurs du potentiel de réchauffement planétaire du méthane sur 20 et 100 ans

FIGURE 6 : Valeurs du potentiel de réchauffement planétaire des réfrigérants courants

FIGURE 7 : Impact des émissions de carbone initial et de carbone opérationnel

FIGURE 8 : Étapes du cycle de vie du carbone intrinsèque

FIGURE 9 : Zones climatiques utilisées pour déterminer les cibles de l'IDET

Liste des études de cas

Evolv1

Édifice Nx du Collège Humber

Centre Joyce de partenariat et d'innovation du Collège Mohawk

Entrepôt du 355, avenue Wilkinson

École primaire Curé-Paquin



PROCESSUS D'ÉLABORATION ET REMERCIEMENTS

La Norme du bâtiment à carbone zéro – Design, version 3 (BCZ-Design v3), représente une réponse aux changements intervenus dans le marché canadien de la conception et de la construction depuis le lancement de la version précédente de la norme en 2020.

La mise à jour de la Norme BCZ-Design a été réalisée en appliquant les principes suivants, établis par le Comité directeur du carbone zéro :

- prioriser les réductions des émissions de carbone;
- assurer un design écoénergétique;
- encourager une bonne citoyenneté de réseau;
- offrir des mesures incitatives à la réduction du carbone intrinsèque;
- maintenir la norme simple et accessible.

Les révisions à la Norme ont été orientées par les commentaires du marché au cours des deux dernières années ainsi que par les attentes évolutives du marché par rapport aux émissions de carbone opérationnel et de carbone intrinsèque. Le Comité directeur du carbone zéro a supervisé les modifications apportées à la Norme BCZ-Design, avec le soutien d'un Groupe de travail sur le carbone intrinsèque et du Groupe consultatif technique sur l'énergie et l'ingénierie du CBDCA.

Le CBDCA exprime sa plus profonde gratitude à tous les membres de ses comités et de ses groupes de travail. Le CBDCA tient également à souligner le soutien de Chris Magwood, Endeavor Center et de Fin MacDonald, gestionnaire du programme du bâtiment à carbone zéro.



COMITÉ DIRECTEUR DU CARBONE ZÉRO

Douglas Webber (président), Purpose Building
Ariel Feldman, Choice Properties REIT
Christian Cianfrone, EllisDon
Ed Cullinan, Nova Scotia Power Inc.
Iain MacFadyen, ZGF Architects Inc.
Lisa Westerhoff, Integral Group
Matt Cable, Enbridge Gas
Matt Tokarik, Subterra Renewables
Maxime Boisclair, GBI
Michael Pires, WSP Canada
Morgan McDonald, Ledcor Construction Ltd.
Ryan Zizzo, Mantle Developments
Sheena Sharp, Cool Earth Architecture inc.
Taylor Graf, Public Services and Procurement Canada
Wendy Macdonald, Read Jones Christoffersen Ltd.

GROUPE DE TRAVAIL SUR LE CARBONE INTRINSÈQUE

Anthony Pak, Priopta
Emily King & Natasa Jeremic, Entuitive
Geoffrey Turnbull, KPMB Architects
Guillaume Martel, Provencher Roy
Jeremy Field, Integral Group
Jolene McLaughlin, EllisDon
Patrick Enright, City of Vancouver
Rob Cooney & Matt Bowick, National Research Council
Ross Jardine, Aspect Engineers
Ryan Zizzo, Mantle Developments
Siassia Likibi, DIALOG
Yury Kulikov, Fast + Epp
Zeina Elali & Diana Smiciklas, Perkins&Will

GROUPE CONSULTATIF TECHNIQUE SUR L'ÉNERGIE ET L'INGÉNIERIE

Lindsay Austrom (Chair), Williams Engineering
Alex Blue, Evoke Buildings
Andrej Simjanov, Integral Group
Andrew Morrison, Caneta Research Inc.
Craig McIntyre, EQ Building Performance Inc.
Curt Hepting, Enersys Analytics Ltd.
Ian McRobie, H.H. Angus & Associates Limited Consulting Engineers
Jason Manikel, Energy Profiles Limited
Kevin Henry, HDR Architecture Associates, Inc.
Martin Roy, Martin Roy et Associés Groupe Conseil Inc.
Steve Kemp, RDH Building Science Inc.
Wendy Macdonald, Read Jones Christoffersen Ltd.
Yichao Chen, City of Calgary

INTRODUCTION

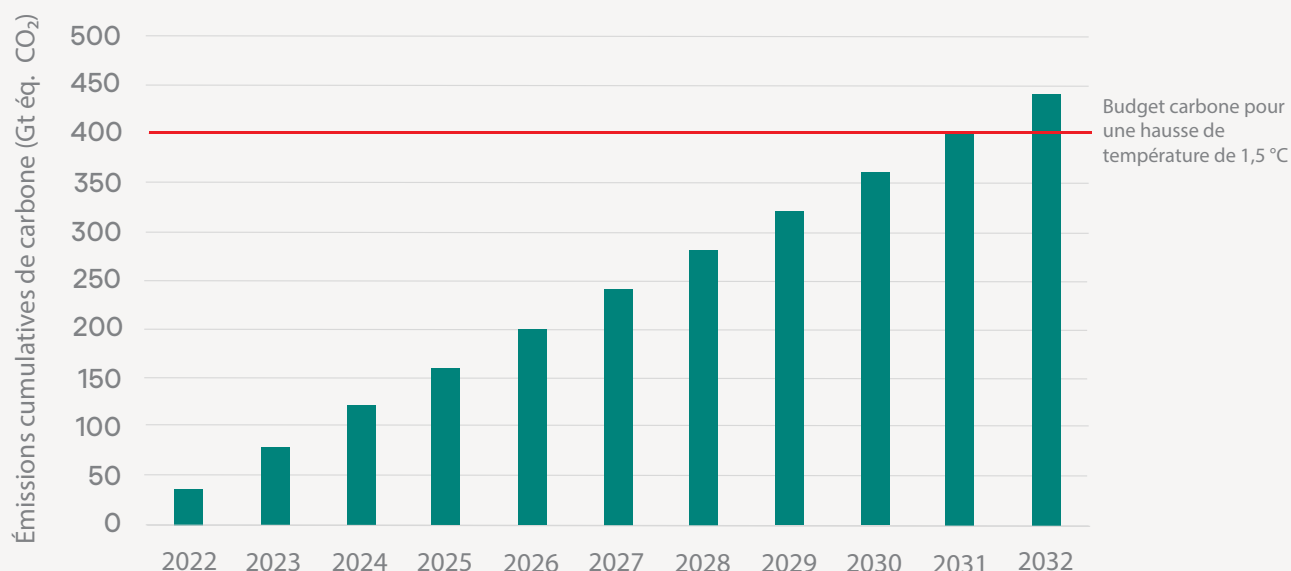
Pour éviter les pires impacts du changement climatique, toutes les nations doivent concentrer leurs efforts sur la réduction du carbone. Au Canada, les secteurs de la construction et de l'exploitation des bâtiments doivent éliminer efficacement leurs émissions de gaz à effet de serre (GSE) pour atteindre la cible nationale de carboneutralité d'ici 2050. À cette fin, tous les nouveaux bâtiments conçus aujourd'hui doivent viser le carbone zéro pour éviter les rénovations ultérieures. Il n'y a pas de temps à perdre.

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), a établi à 400 gigatonnes (Gt) d'équivalents de dioxyde de carbone (eq. CO₂) le budget carbone disponible de la planète – soit la quantité maximum de GES pouvant être rejetés dans l'atmosphère dans le temps pour limiter le réchauffement planétaire à un niveau déterminé¹. Cette cible a été établie pour maintenir le réchauffement planétaire à 1,5 °C. Toutefois, au rythme mondial actuel de 40 Gt d'émissions de carbone par année, ce qu'il nous reste de ce

budget nous donne un peu moins de 10 ans avant que la hausse des températures ne risque de modifier considérablement notre climat.

Un **bâtiment à carbone zéro** est un bâtiment très éconergétique qui se procure, de l'énergie renouvelable sans carbone ou des crédits de carbone de grande qualité dans une quantité suffisante pour compenser les émissions de carbone annuelles associées aux matériaux et à l'exploitation du bâtiment.

LE BUDGET CARBONE PLANÉTAIRE S'ÉPUISE RAPIDEMENT



¹ GIEC, Sixième rapport d'évaluation (Nations Unies pour l'environnement, 2021).

Pour respecter ce budget carbone et atténuer les effets du changement climatique, le secteur du bâtiment dans son ensemble doit prendre des mesures concrètes. Chaque année qui passe sans que les émissions de GES soient réduites de façon significative contribue à l'érosion du budget carbone mondial, réduisant ainsi le peu de temps qu'il nous reste pour atteindre le niveau du carbone zéro.

Heureusement, le secteur du bâtiment se mobilise pour soutenir les efforts du Canada pour réduire les émissions de carbone. Les émissions provenant de l'exploitation des bâtiments représentent 17 pour cent des émissions du Canada², celles provenant de la construction et des matériaux représentent 10 pour cent additionnels³. La transition vers les bâtiments à carbone zéro générera de nouvelles stratégies de conception et élargira les possibilités de croissance de l'industrie et de création d'emplois.

Le Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCA) a lancé les Normes du bâtiment à carbone zéro (Normes BCZ) en 2017 pour aider l'industrie à effectuer la transition vers le carbone zéro. Tous les jours, des projets BCZ repoussent les limites de ce qu'il est possible d'accomplir et démontrent qu'il y a un avenir à carbone zéro pour tous les bâtiments.

Publié en 2019, le rapport [Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro du CBDCA](#) a confirmé que ces bâtiments sont techniquement réalisables et financièrement viables⁴. En moyenne, ils peuvent offrir un rendement financier positif sur un cycle de vie de 25 ans, en tenant compte de la tarification nationale de la pollution par le carbone, et ne requièrent qu'une modeste majoration du coût d'investissement. Le rendement financier des bâtiments à carbone zéro ne pourra que s'accroître à mesure que le coût du carbone augmentera, et ce, tout en contribuant à atténuer les coûts futurs des services publics et des rénovations.

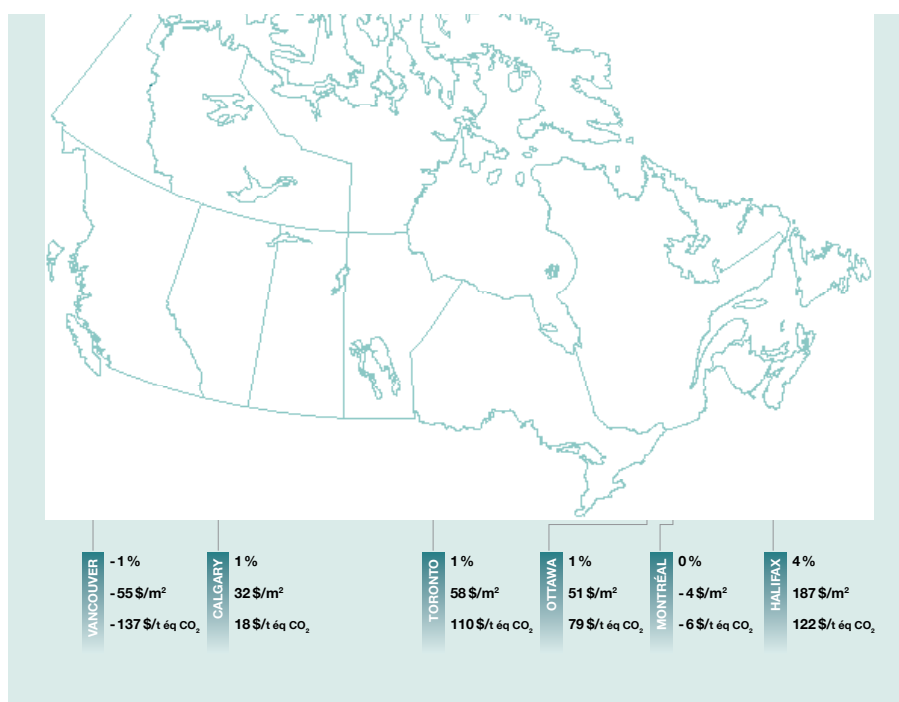


Figure 1 – Rendements différentiels sur le cycle de vie à la grandeur du Canada (source : rapport *Arguments en faveur du bâtiment à carbone zéro* du CBDCA).

² Environnement et Changement climatique Canada. Un cadre pancanadien sur la croissance propre et les changements climatiques. Plan canadien de lutte contre les changements climatiques et de croissance économique
<https://www.canada.ca/fr/services/environnement/meteo/changementsclimatiques/cadre-pancanadien/plan-changement-climatique.html>

³ Global Alliance for Buildings and Construction, 2021 *Global Status Report for Buildings and Construction*.

⁴ Conseil du bâtiment durable du Canada. <https://www.cagbc.org/fr/news-resources/research-and-reports/arguments-en-faveur-des-batiments-a-carbone-zero/>.

En 2021, le CBDCA a publié le rapport *Décarbonation des grands bâtiments du Canada*⁵, qui étudiait les coûts des rénovations profondes de décarbonation pour des bâtiments d'époque des années 1970 et 1990 et qui identifiait les principaux obstacles et des solutions pour le marché. Dans les archétypes de bâtiment étudiés dans le rapport, il était possible de réduire d'au moins 93 pour cent la consommation de combustibles fossiles tout en diminuant la consommation d'énergie de plus de 70 pour cent. De nombreux archétypes ont également permis d'obtenir un rendement financier positif pour une rénovation profonde de décarbonation en utilisant un cycle de vie de 40 ans, alors que pour les autres, la mesure devenait viable au fur et à mesure de la hausse des prix du carbone et de l'énergie.

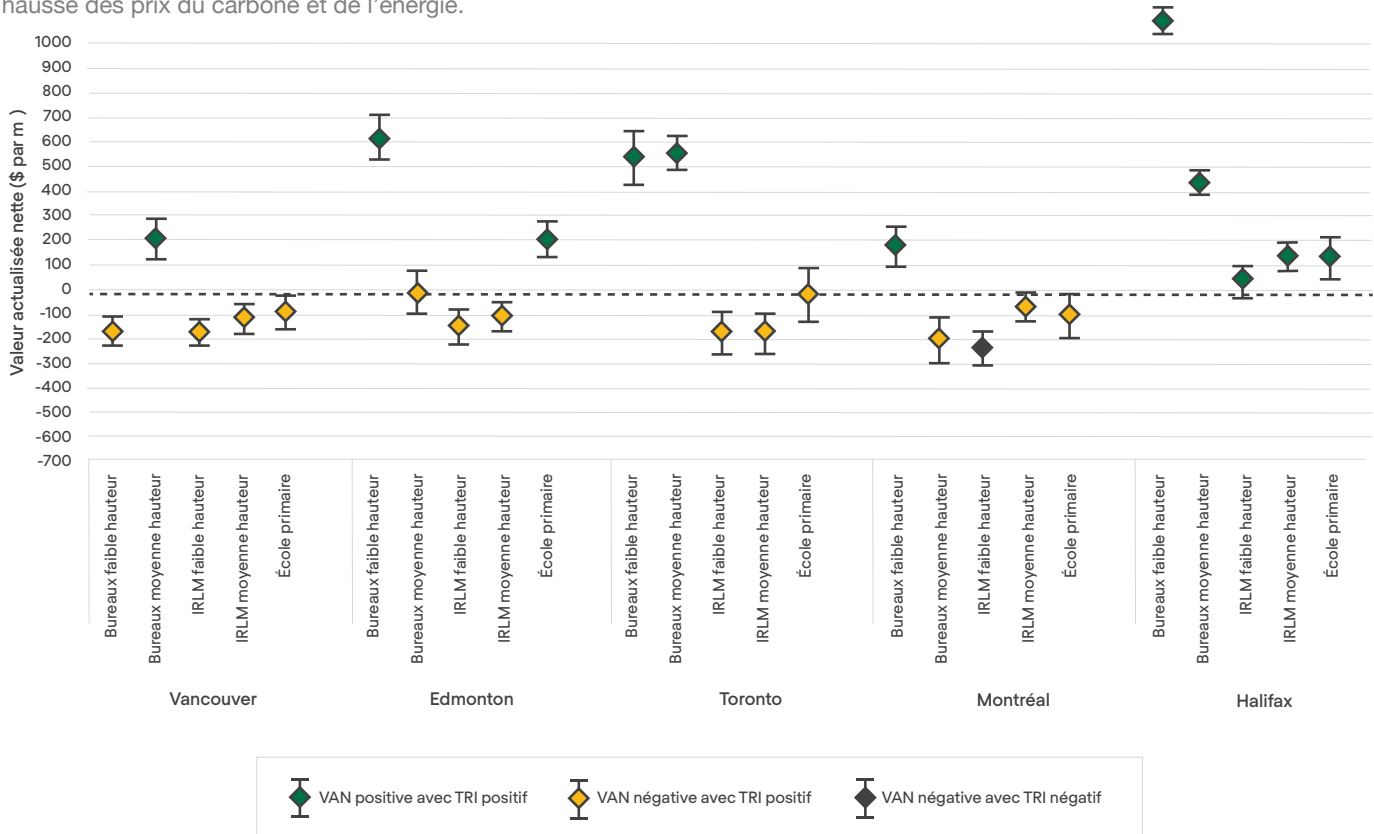


Figure 2 – Valeur actualisée nette des rénovations profondes de décarbonation de bâtiments d'époque des années 1970 (source : rapport *Décarbonation des grands bâtiments du Canada* du CBDCA).

⁵ Conseil du bâtiment durable du Canada. <https://www.cagbc.org/fr/news-resources/research-and-reports/decarbonation-des-grands-batiments-du-canada/>.



NORME DU BÂTIMENT À CARBONE ZÉRO - DESIGN V3

La [Norme du bâtiment à carbone zéro – Design \(BCZ-Design\)](#) est un cadre proprement canadien pour la conception et la rénovation des bâtiments visant le carbone zéro. Les bâtiments à carbone zéro offrent à l'industrie la meilleure occasion de réduire les émissions de manière rentable, de stimuler l'innovation dans la conception, les matériaux de construction et la technologie, et de créer des emplois et des occasions d'affaires.

AMÉLIORATIONS APPORTÉES À LA NORME BCZ-DESIGN V3

Les normes du bâtiment doivent évoluer avec le marché et tirer parti des nouvelles idées, des nouvelles technologies et des nouveaux processus. La troisième version de la Norme BCZ-Design poursuit dans la même veine d'apporter une plus grande rigueur tout en augmentant la flexibilité en appui à l'objectif du carbone zéro pour tous les bâtiments. Pour favoriser une plus grande efficacité et l'adoption de la Norme par le marché, les améliorations clés suivantes ont été apportées :

1. **Carbone intrinsèque⁶** : Alors que le marché continue à renforcer ses connaissances de la conception à faible teneur en **carbone intrinsèque** et que de plus en plus de matériaux sobres en carbone sont disponibles, il faut maintenant mettre l'accent sur l'atteinte d'un seuil minimum de réalisation plutôt que sur la déclaration et la compensation du **carbone intrinsèque**. C'est pourquoi la Norme BCZ-Design v3 introduit un seuil maximum de **carbone intrinsèque**, ainsi que deux seuils d'une stratégie d'Impact et innovation pour les niveaux de performance plus élevés des plus grandes innovations. Il est possible d'atteindre les cibles en utilisant la voie d'une amélioration par rapport à une base de référence ou la voie d'un seuil absolu.
2. **Combustion sur place** : Les projets de construction d'un nouveau bâtiment et de rénovations profondes de décarbonation de bâtiments existants qui visent la certification BCZ-Design sont d'excellents candidats à l'électrification en raison de leur approche de conception passive à l'efficacité énergétique. La dernière version impose une limite à la combustion sur place pour le chauffage des espaces afin que les combustibles fossiles ne soient utilisés qu'en dernier recours. Une stratégie d'Impact et innovation reconnaît les projets alimentés par un système de chauffage exempt à 100 pour cent de combustion sur place, alors qu'une autre reconnaît les bâtiments résidentiels à logement multiples qui fournissent 100 pour cent de l'eau chaude sanitaire sans combustion sur place. Par ailleurs, la combustion n'est plus permise pour les foyers ou les fourneaux et les cuisinières résidentiels.
3. **Performance énergétique** : BCZ-Design v3 offre une plus grande flexibilité pour mieux reconnaître les choix de conception intelligente dans l'atteinte des cibles d'**intensité énergétique (IE)** et d'**intensité de la demande en énergie thermique (IDET)**. Plus particulièrement, les équipes peuvent tirer parti des cibles d'IE absolue pour certains types de bâtiment plutôt que de démontrer une amélioration par rapport à un bâtiment de référence modélisé du Code national de l'énergie pour les bâtiments. Cette mesure peut rendre l'atteinte des cibles plus équitable pour certains projets, tout en permettant d'économiser du temps et de l'argent autrement consacrés à la modélisation énergétique. .
4. **Énergie de quartier et chaleur verte** : Les réseaux d'énergie de quartier joueront un rôle important dans la décarbonation des bâtiments et leurs clients peuvent contribuer à soutenir cette transition. En facilitant la vente de **chaleur verte** aux clients, BCZ-Design v3 aide les fournisseurs d'énergie de quartier à récupérer leurs investissements initiaux et à réinvestir dans la décarbonation au fil du temps. BCZ-Design v3 offre également aux projets de nouvelles options pour démontrer une voie future vers une exploitation qui ne dépend pas de la combustion de combustibles fossiles.

⁶ Pour aider les lecteurs, les termes clés sont définis dans le Glossaire, à la fin du document et sont en **gras** chaque fois qu'ils apparaissent dans la Norme.



Ces améliorations reflètent l'évolution des attentes du marché et les commentaires des équipes de projets recueillis depuis la publication de la Norme BCZ-Design v2 en 2020. Ces mises à jour offrent aux équipes de projets une flexibilité additionnelle pour contribuer à la réduction des coûts pour les propriétaires et les exploitants des bâtiments.

Réaliser un bâtiment à carbone zéro selon la Norme BCZ-Design, c'est assumer la responsabilité de toutes ses émissions de carbone pendant tout son cycle de vie. C'est un objectif ambitieux, mais néanmoins essentiel, car dans le contexte d'un budget carbone planétaire, chaque réduction de carbone compte.

LES ÉLÉMENTS FONDAMENTAUX DE LA BONNE CONCEPTION DEMEURENT INCHANGÉS

1. Le recours à l'approche de la conception intégrée est au cœur de la réussite de tout projet visant le carbone zéro. Les équipes de conception doivent travailler ensemble pendant toute la réalisation d'un projet de nouveau bâtiment afin de trouver l'approche au carbone zéro qui soit la meilleure et la moins coûteuse.
2. Les efforts doivent continuer de viser l'atteinte du double objectif de minimiser le carbone intrinsèque et de réduire la demande en énergie. Les améliorations apportées à l'enveloppe du bâtiment et les stratégies de ventilation réduisent la demande en énergie en plus d'offrir des solutions de chauffage qui évitent les combustibles fossiles et de contribuer à la réduction de la demande de pointe sur le réseau électrique.
3. La satisfaction des besoins énergétiques d'un bâtiment de manière efficace est une prochaine étape cruciale pour réduire la consommation d'énergie et contribuer à économiser sur les coûts énergétiques. Qu'il s'agisse de chauffage et de climatisation ou d'eau chaude et d'éclairage, l'efficacité vise à répondre aux besoins énergétiques avec le moins d'énergie et d'émissions de carbone possible.
4. Ensuite, il faut examiner comment un bâtiment peut produire de l'énergie renouvelable sur place en tenant compte des interactions avec le réseau pour assurer de réelles réductions de carbone. Le stockage de l'énergie, qu'il soit sous forme électrique ou thermique, est de plus en plus reconnu comme une stratégie efficace pour contribuer à minimiser les impacts sur le réseau tout en réduisant ou en éliminant le besoin de recourir à des combustibles fossiles pour répondre à la demande de chauffage de pointe et en augmentant la résilience du bâtiment.
5. Les bâtiments ne peuvent pas tous atteindre le niveau de zéro émission uniquement en s'appuyant sur des mesures prises sur place, et le carbone intrinsèque des matériaux de construction ne peut être compensé que par des mesures prises en dehors de la propriété du bâtiment. Par conséquent, il faut envisager la possibilité de recourir à de l'énergie renouvelable produite hors site et aux crédits de carbone comme mesures finales permettant aux projets de bâtiment d'atteindre l'objectif du carbone zéro.

APERÇU

La [Norme du bâtiment à carbone zéro – Design \(BCZ-Design\)](#) est un cadre qui oriente la conception de bâtiments sobres en carbone et à haute efficacité et qui établit une base solide pour l'atteinte du carbone zéro une fois le bâtiment en usage. La Norme reconnaît qu'il existe de nombreuses stratégies pour réduire les émissions de carbone aux étapes de la conception et de l'exploitation, et elle offre une certaine souplesse aux bâtiments de toutes dimensions et de tous usages, de partout au Canada, qui visent l'obtention de la certification.

La Norme BCZ-Design évalue les émissions de carbone dans tout le cycle de vie du bâtiment, y compris pendant la construction et l'exploitation. La certification est attribuée sur la base de la conception finale du projet et les équipes peuvent en faire la demande dès que les documents de construction finaux sont prêts. Les projets obtiennent la certification lorsque le CBDCA, après examen de tous les documents requis, confirme que les exigences de la Norme BCZ-Design sont satisfaites.

La certification BCZ-Design ne peut pas être utilisée pour prétendre qu'un produit ou un service d'un bâtiment ainsi certifié est carboneutre. Elle peut toutefois faire partie d'une stratégie pour y parvenir. Même le bâtiment le mieux conçu n'offre pas la garantie que son exploitation sera à carbone zéro. En conséquence, la certification BCZ-Design d'un projet ne donne pas le droit d'afficher une marque de certification sur le bâtiment ou d'affirmer que son exploitation est à carbone zéro. Les communications concernant l'obtention de cette certification devraient plutôt mentionner que l'exploitation du bâtiment sera vérifiée par la certification [BCZ-Performance](#) après l'occupation de celui-ci. Pour un supplément d'information sur la façon de publiciser l'obtention de la certification BCZ-Design d'un projet, veuillez consulter le cabgc.org.

La certification BCZ-Performance démontre qu'un bâtiment n'a pas eu d'impact sur le climat au cours d'une année d'exploitation, tel que vérifié annuellement à partir des données d'exploitation. L'examen de certification, dans le cas de projets ayant préalablement obtenu la certification BCZ-Design v2 ou v3, porte sur la vérification de l'étanchéité à l'air et de la compensation du carbone intrinsèque des matériaux de la structure et de l'enveloppe. Les exigences sont établies dans la Norme BCZ-Performance.

La certification BCZ-Performance démontre qu'un bâtiment n'a pas eu d'impact sur le climat au cours d'une année d'exploitation.

BCZ-Design v3			BCZ-Performance v2
Certification unique pour les projets de nouvelle construction et de rénovations majeures			Certification annuelle de bâtiments existants
Carbone	Bilan carbone zéro	Modéliser le bilan carbone zéro	Atteindre un bilan carbone zéro
	Carbone intrinsèque	Exigence d'un niveau de performance minimum	Compenser le carbone intrinsèque
	Réfrigérants	Déclarer la quantité totale	Compenser toutes les fuites
	CER et crédits de carbone	Aucun achat requis	Fournir la preuve d'achat
	Combustion sur place	Pour le chauffage des espaces, seulement en-dessous de -10 °C; un plan de transition peut s'appliquer	Mettre le plan à jour tous les 5 ans
Énergie	Efficacité énergétique	Satisfaire à l'une des trois approches	Déclarer l'IE
	Demande de pointe	Déclarer les pointes saisonnières	Déclarer les pointes saisonnières
	Étanchéité à l'air	Déclarer et justifier la valeur modélisée	Effectuer des essais si certifié BCZ-Design v2 ou v3
Impact et innovation		Appliquer deux stratégies	Aucune exigence

Figure 3 – BCZ-Design facilite l'exploitation d'un bâtiment à carbone zéro



ADMISSIBILITÉ

La Norme BCZ-Design s'applique aux nouveaux bâtiments à l'exception des bâtiments résidentiels unifamiliaux et multifamiliaux visés par la Partie 9 du Code national du bâtiment. Les projets de rénovation majeure aux bâtiments existants peuvent viser la certification BCZ-Design à condition que les rénovations portent notamment sur le système de CVCA, l'enveloppe et/ou des rénovations intérieures qui nécessitent l'obtention d'un nouveau certificat d'occupation et/ou qui empêchent l'exploitation normale du bâtiment pendant les travaux. Les modifications proposées à l'usage du bâtiment sont également considérées comme des rénovations majeures.

Les limites d'un projet BCZ-Design v3 peuvent être alignées avec celles du projet LEED pour la conception et la construction des bâtiments (C+CB). Toutefois, il n'est pas permis d'utiliser les limites d'un projet LEED pour la conception et la construction de l'intérieur (C+CI).

La Norme BCZ-Design peut servir à évaluer la conception de tout le bâtiment, ainsi que celle d'ajouts et de bâtiments contigus. Les ajouts et les bâtiments contigus sont toutefois soumis à des critères supplémentaires, comme décrits ci-dessous.

BÂTIMENTS CONTIGUS

Les bâtiments contigus peuvent viser la certification BCZ-Design à condition qu'ils soient physiquement distincts et qu'ils aient une identité distincte. Les règles suivantes s'appliquent :

- Les bâtiments qui ne sont pas physiquement reliés ou qui sont reliés par des corridors, un stationnement, un sous-sol ou des salles de mécanique ou d'entreposage sont considérés comme des bâtiments séparés.
- Les bâtiments contigus doivent être physiquement distincts pour être considérés comme des bâtiments séparés aux fins de la certification.
- Les bâtiments contigus doivent avoir une identité distincte. Cette exigence assure que la certification est communiquée adéquatement aux utilisateurs du bâtiment et au public. Si l'identité distincte n'est pas clairement établie, les équipes doivent demander des éclaircissements au CBDCa en envoyant un courriel à zerocarbon@cagbc.org.
- Les bâtiments contigus partagent généralement un même terrain et devront envisager une séparation appropriée de ce terrain pour déterminer les sources d'émission à inclure dans le projet.
- Les bâtiments contigus doivent avoir des systèmes de ventilation séparés et des compteurs qui peuvent mesurer toute la consommation d'énergie pour l'électricité, le chauffage et le refroidissement. Cette exigence doit être remplie pour démontrer la conformité aux exigences en matière d'énergie et de carbone de la Norme.

AJOUTS

Les ajouts nouvellement construits à des bâtiments peuvent viser la certification BCZ-Design à condition qu'ils soient suffisamment physiquement distincts pour viser la certification. Les règles suivantes s'appliquent :

- Les ajouts doivent être physiquement distincts et représenter une zone unique et récemment construite d'un bâtiment. L'espace distinct doit également se refléter dans le nom du projet au moment de son inscription.



- Les ajouts doivent avoir des systèmes de ventilation séparés et des compteurs qui peuvent mesurer toute la consommation d'énergie pour l'électricité, du chauffage et du refroidissement. Cette exigence doit être remplie pour démontrer la conformité aux exigences en matière d'énergie et de carbone de la Norme.

DOMAINE D'APPLICATION

La Norme BCZ-Design s'applique à la totalité du site du bâtiment et comprend toutes les émissions décrites ci-dessous :

- les émissions directes (champ d'application 1) provenant de la combustion de combustibles fossiles;
- les **émissions fugitives** directes (champ d'application 1) provenant de la fuite de réfrigérants des systèmes de CVCA du bâtiment de base qui ont une capacité de 19 kW ou plus;
- les émissions indirectes (champ d'application 2) provenant de l'électricité achetée, du chauffage ou de la climatisation;
- les émissions de **carbone intrinsèque** (champ d'application 3) qui sont associées aux nouveaux matériaux de la structure et de l'enveloppe du bâtiment.

EXIGENCES EN UN COUP D'ŒIL

Bien que le sommaire des exigences qui suit soit de haut niveau, il est présenté pour des raisons de commodité. Il est donc conseillé aux équipes de projets de lire la Norme au complet pour connaître tous les détails relatifs aux exigences.

- Les projets doivent déclarer le carbone opérationnel, le **carbone intrinsèque** et les valeurs des émissions évitées, puis modéliser un bilan carbone zéro (à noter : les compensations sont permises dans le cadre du bilan).
- Les projets doivent démontrer que l'intensité de leur **carbone intrinsèque** correspond à une cible établie ou est inférieure à cette cible, ou qu'elle atteint un pourcentage de réduction cible lorsque comparée à celle d'un bâtiment de référence.
- Les projets doivent être en mesure de fournir le chauffage de tous les espaces à l'aide de technologies sans combustion installées lorsque la température extérieure atteint -10 °C ou la température de conception, selon la température la plus élevée, et ils doivent éliminer la combustion dans les foyers et les fourneaux et les cuisinières résidentiels.
- Les projets qui utilisent la combustion pour le chauffage des espaces ou de l'eau sanitaire doivent préparer un plan de transition vers le carbone zéro.
- Les projets doivent modéliser la performance énergétique en utilisant l'IDET, l'IE et la demande de pointe saisonnière.
- Les projets doivent satisfaire aux exigences de performance énergétique de l'approche à l'efficacité énergétique choisie.
- Les projets doivent démontrer l'inclusion de deux stratégies Impact et innovation. Au moins l'une de ces stratégies doit provenir d'une liste préapprouvée.

Les exigences additionnelles qui suivent s'appliqueront aux projets certifiés BCZ-Design v2 et v3 lorsqu'ils visent la certification BCZ-Performance; la conformité sera examinée lors du premier examen annuel de BCZ-Performance :

- le **carbone intrinsèque** doit être compensé;
- un essai d'étanchéité à l'air doit être effectué après l'achèvement de la construction.



DOCUMENTATION REQUISE

Tous les demandeurs doivent remplir le [*Classeur de la Norme BCZ-Design v3*](#)⁷ pour démontrer la conformité aux exigences de la Norme BCZ-Design v3. Le classeur comprend une liste complète des documents à soumettre. Les demandeurs doivent utiliser la version la plus récente du classeur; toutefois, ils peuvent choisir d'utiliser la version disponible au moment de l'inscription du projet à condition d'utiliser les facteurs d'émissions de la version la plus récente.

Les [*Directives de modélisation énergétique de la Norme BCZ-Design v3*](#)⁸ sont également une ressource importante. Ces directives, qu'il faut suivre, comprennent des exigences particulières pour la création du modèle énergétique exigé pour la certification BCZ-Design.

⁷ Disponible à cagbc.org/wp-content/uploads/2022/06/ZCB-Design_v3_Workbook.xlsx.

⁸ Disponible à cagbc.org/wp-content/uploads/2022/06/ZCB-Design_v3_energy_modelling_guidelines.pdf

CARBONE

La Norme BCZ-Design reconnaît que l'évaluation holistique des émissions de carbone est la meilleure mesure du progrès vers l'atténuation optimale des impacts des bâtiments sur le changement climatique. Cette Norme offre un cadre pour la performance supérieure en matière de carbone et d'énergie, le but étant que tous les bâtiments qui obtiennent la certification BCZ-Design puissent atteindre l'objectif du carbone zéro lorsqu'ils sont exploités. Les demandeurs de la certification BCZ-Design doivent quantifier, réduire et optimiser les émissions pendant tout le cycle de vie du bâtiment, reconnaissant ainsi l'impact des matériaux de construction et de l'exploitation du bâtiment.

Pour obtenir la certification BCZ-Design, il faut faire la preuve d'un bilan carbone de zéro ou mieux. Le bilan carbone est le total des émissions nettes qui tient compte des sources et des puits des émissions de carbone et qui est calculé selon la formule suivante :

Exigences en un coup d'œil

Les projets doivent déclarer le carbone opérationnel, le carbone intrinsèque et les valeurs des émissions évitées, puis modéliser un bilan carbone zéro (à noter : les compensations sont permises dans le cadre du bilan).

Les projets doivent atteindre un niveau de performance minimum pour le carbone intrinsèque.

Les projets doivent être en mesure de fournir le chauffage de tous les espaces à l'aide de technologies sans combustion installées lorsque la température extérieure atteint - 10 °C ou la température de conception, selon la température la plus élevée, et ils doivent éliminer la combustion dans les foyers et les fourneaux et les cuisinières résidentiels.

Les projets qui utilisent la combustion pour le chauffage des espaces ou de l'eau sanitaire doivent préparer un plan de transition vers le carbone zéro.



Figure 4 – Calcul d'un bilan carbone zéro



Le **carbone intrinsèque**, le **carbone opérationnel** et les émissions de carbone évitées sont traités séparément dans les trois prochaines sections. Pris ensemble, le carbone intrinsèque et le **carbone opérationnel** sur la durée de vie du bâtiment correspondent à ce que l'on appelle le **carbone cycle de vie**.

Le [*Classeur de la Norme BCZ-Design v3*](#) a été conçu pour simplifier le calcul du bilan carbone et les demandeurs doivent utiliser cet outil pour le calcul du bilan carbone de leur projet.

Conformément à l'approche adoptée par le *Rapport d'inventaire national du Canada*, les émissions de la Norme BCZ-Design sont exprimées sous la forme d'équivalents de dioxyde de carbone (éq. CO₂) ou le volume des émissions de CO₂ qui auraient un potentiel de réchauffement planétaire (PRP) équivalent sur une période de 100 ans.

Toutefois, les équipes de projets sont fermement invitées à prendre également en compte les valeurs du PRP sur 20 ans. Le méthane et certains types de réfrigérants agissent comme des agents de forçage climatique à court terme, ce qui signifie qu'ils ont une courte durée de vie, mais un potentiel élevé de rétention de la chaleur. Par exemple, comme le méthane ne survit dans l'atmosphère que pendant 12,4 ans, il a 72 fois le potentiel de rétention de la chaleur du CO₂ sur 20 ans, mais seulement 25 fois sur 100 ans⁹. L'utilisation des valeurs du PRP sur 100 ans fausse l'important impact de rétention de la chaleur de ces émissions sur les prochaines décennies – le temps qu'il nous reste pour prendre des mesures significatives en matière de changement climatique¹⁰.

⁹ Contribution du Groupe de travail I au quatrième Rapport d'évaluation du GIEC, *Bilan 2007 des changements climatiques : Les bases scientifiques physiques*, p. 33..

¹⁰ Comptables professionnels autorisés Canada, *La valeur temps du carbone – Stratégies judicieuses pour accélérer la réduction des émissions*, p. 11.

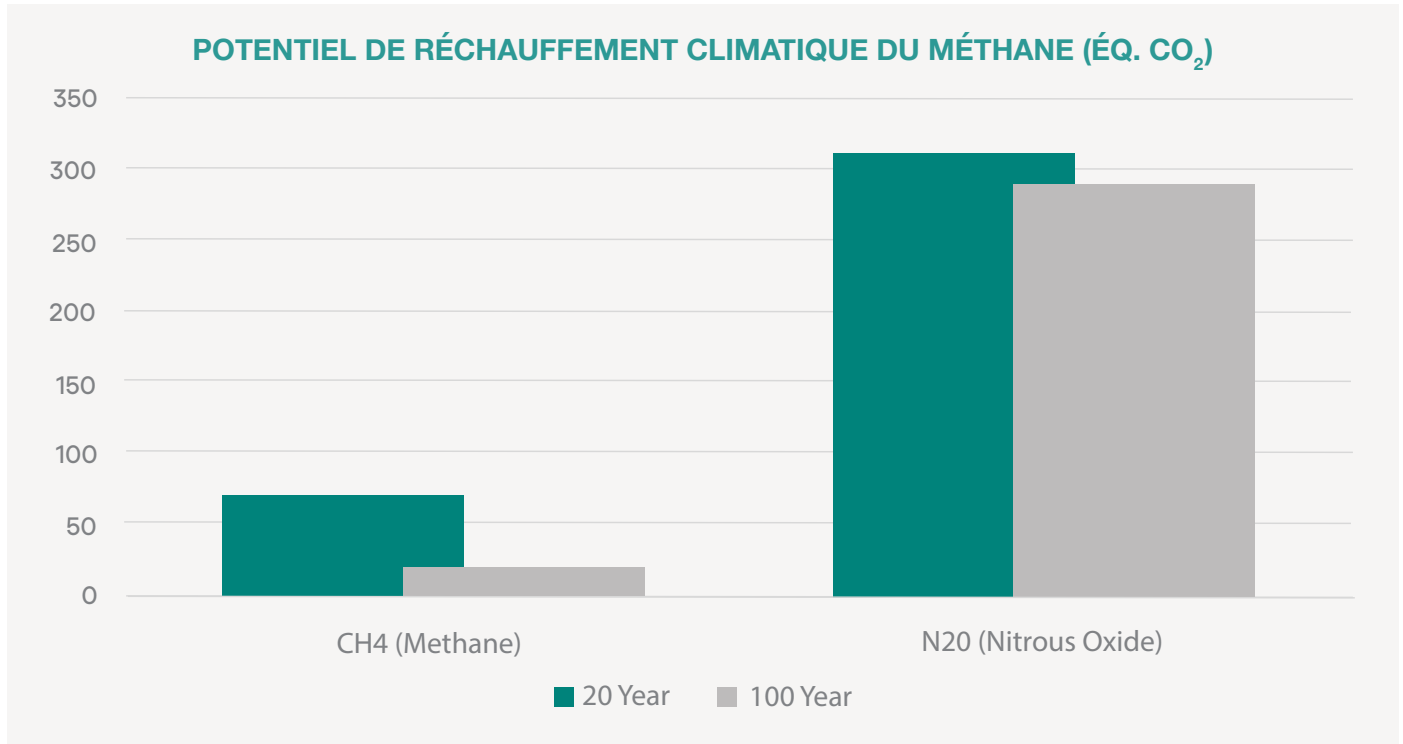


Figure 5 – Potentiel de réchauffement planétaire (PRP) sur 20 ans et 100 ans du méthane (source : 4e rapport d'évaluation du GIEC)

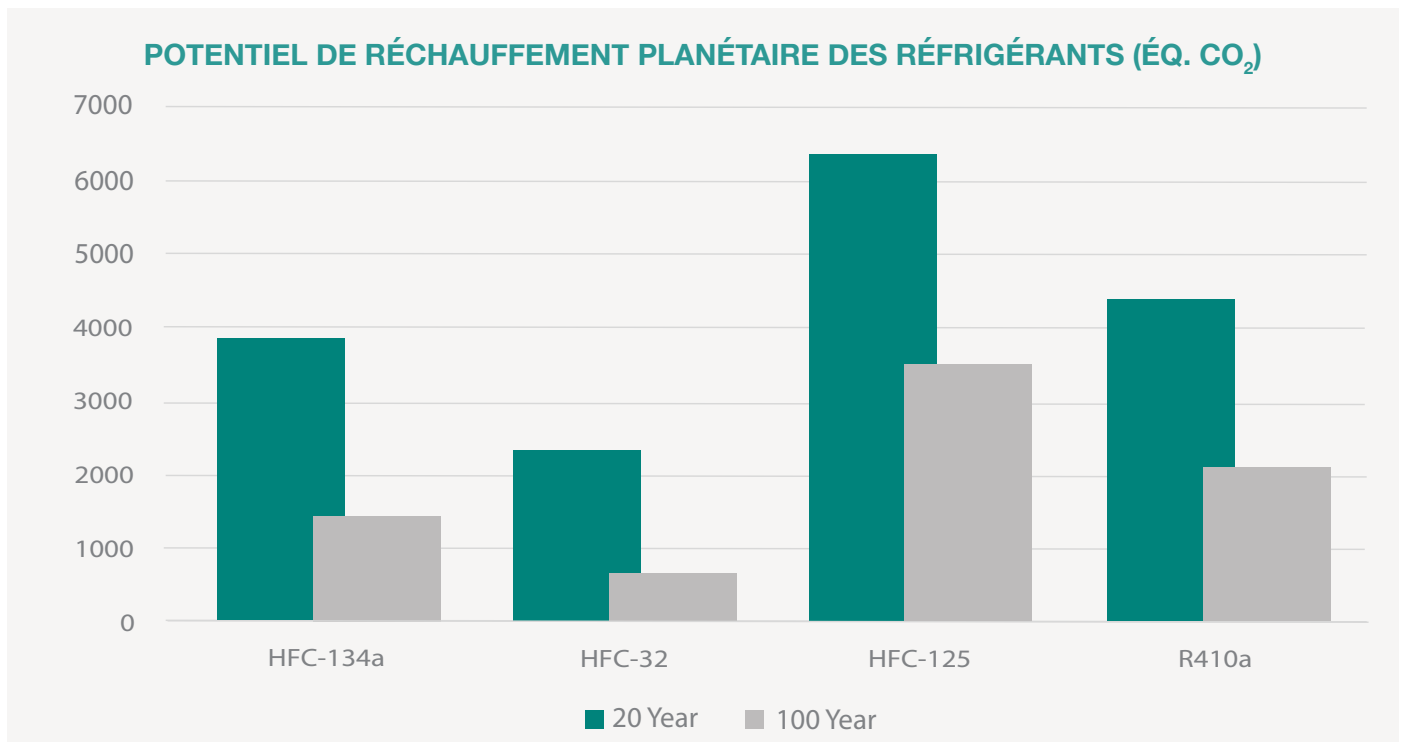


Figure 6 – Potentiel de réchauffement planétaire des réfrigérants courants (source : 4e Rapport d'évaluation du GIEC)

CARBONE INTRINSÈQUE

Les émissions de **carbone intrinsèque** découlent de la fabrication, du transport, de l'installation, de l'utilisation et de la fin de vie des matériaux du bâtiment. La Norme BCZ-Design met l'accent sur les émissions de carbone pendant tout le cycle de vie du bâtiment. C'est pourquoi une approche qui tient compte du carbone provenant de l'exploitation du bâtiment (« le **carbone opérationnel** ») doit aussi viser la réduction du **carbone intrinsèque**.

Les émissions de **carbone intrinsèque** représentent environ 10 pour cent de toutes les émissions de carbone liées à l'énergie dans le monde ¹¹. De plus, les émissions qui se produisent aux phases de la production et de la construction, que l'on appelle le **carbone initial**, sont déjà rejetées dans l'atmosphère avant que le bâtiment ne soit opérationnel. Comme le délai pour prendre des mesures climatiques significatives se raccourcit, l'importance cruciale de traiter la question du **carbone intrinsèque** fait l'objet d'une prise de conscience croissante.



Figure 7 – Impact des émissions de carbone initial et de carbone opérationnel

INDICATEURS

Le carbone intrinsèque comprend des indicateurs pour les phases suivantes du cycle de vie, comme illustré à la Figure 8 :

- **Carbone initial** (phases A1-5 du cycle de vie)
- **Carbone intrinsèque à l'étape de l'utilisation** du bâtiment (phases B1-5 du cycle de vie)
- **Carbone de fin de vie** (phases C1-4 du cycle de vie)

Il est également possible d'exprimer le carbone intrinsèque total en tant que valeur d'intensité. Les demandeurs doivent calculer l'intensité en divisant le carbone intrinsèque total par la **superficie de plancher brute**. Il est à noter que la **superficie de plancher brute** n'inclut pas les stationnements sous-terrains.

¹¹ Alliance mondiale pour les bâtiments et la construction, 2019 *Global Status Report for Buildings and Construction*, p. 12.

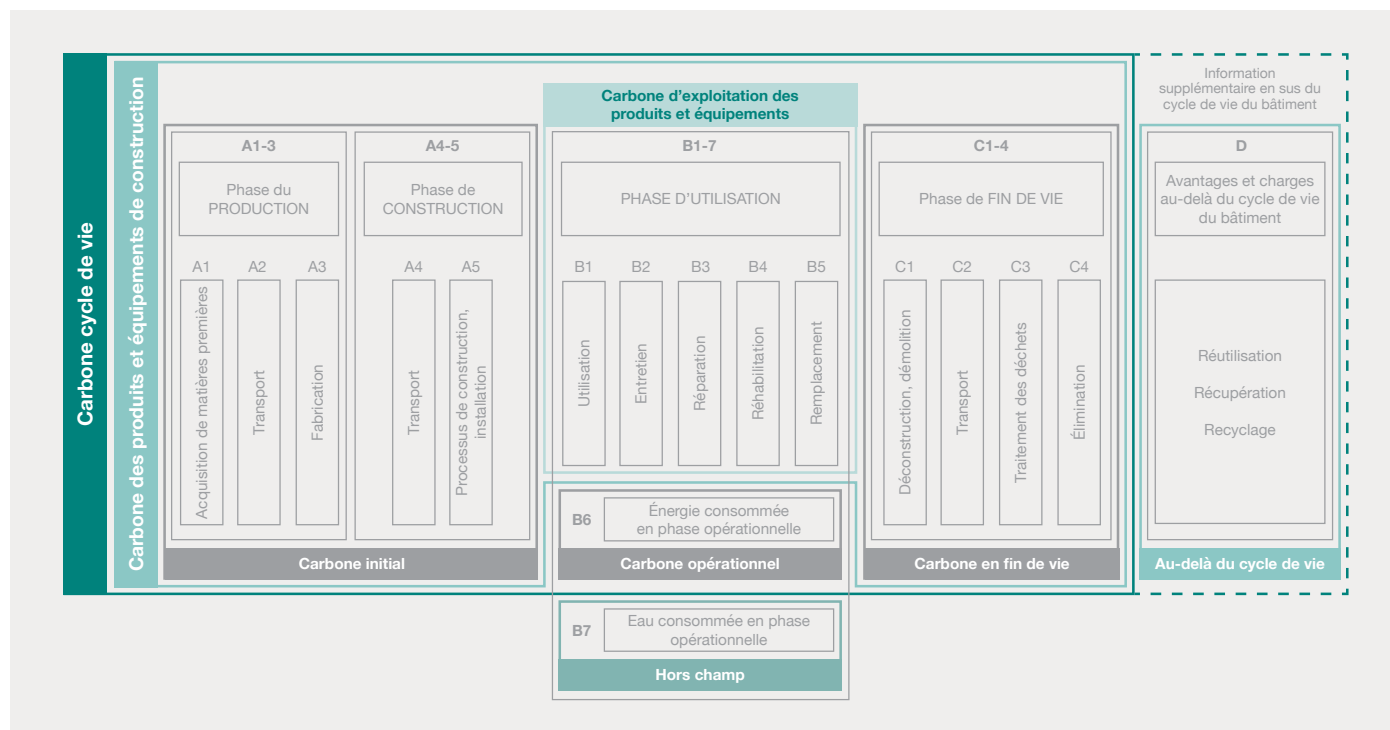


Figure 8 – Phases du cycle de vie du carbone intrinsèque

EXIGENCES

DÉCLARATION

Les demandeurs doivent fournir un rapport sur le **carbone intrinsèque** qui démontre que les exigences décrites ci-dessous sont satisfaites. Le [Modèle de rapport sur le carbone intrinsèque de la norme BCZ v3](#)¹² peut être utilisé à cette fin.

Les demandeurs doivent procéder à une analyse du cycle de vie (ACV) des matériaux du bâtiment qui comprend les phases suivantes du cycle de vie, comme illustré dans la Figure 8 :

- **Carbone initial** (phases A1-5 du cycle de vie)
- **Carbone intrinsèque à l'étape de l'utilisation** du bâtiment (phases B1-5 du cycle de vie)
- **Carbone de fin de vie** (phases C1-4 du cycle de vie)

Ils doivent également déclarer l'intensité de leur carbone intrinsèque, qui correspond au total du carbone intrinsèque divisé par la **superficie de plancher brute**.

¹² Disponible à https://www.cagbc.org/wp-content/uploads/2022/06/Modele_de_rapport_sur_le_carbone_intrinseque_de_la_Norme_BCZ_v3.docx.



Si le logiciel d'**ACV** utilisé par l'équipe de projet ne produit pas une valeur pour l'une ou l'autre des phases du cycle de vie ci-dessus, l'équipe de projet devra fournir un texte qui explique de quel cycle il s'agit et qui en donne les raisons. De plus, si le logiciel d'**ACV** produit une valeur pour le **carbone au-delà du cycle de vie** (phase D du cycle de vie), il faudra en faire rapport sous forme d'information additionnelle. Si des valeurs sont produites pour la phase D, les équipes de projet doivent déclarer les valeurs pour les phases D1 à D3 seulement. L'énergie exportée (D4) se rapporte au carbone opérationnel et ne doit pas être incluse. Les équipes de projets qui désirent tirer le meilleur profit de la circularité des matériaux, reconnue à la phase D de l'évaluation du cycle de vie, devraient envisager de concevoir en vue du démontage¹³.

Le **carbone biogénique** est le carbone temporairement séquestré dans les matériaux qui sont fabriqués à partir de ressources renouvelables, comme les arbres et autres organismes vivants aussi appelés biomatériaux. La séquestration (le stockage) du **carbone biogénique** dans les matériaux de construction est une façon de réduire le **carbone initial**. Les matériaux peuvent emprisonner le carbone pendant plusieurs décennies et parfois même à perpétuité. Il est même parfois possible de stocker plus de carbone que ce qui résulte de la fabrication et des autres étapes en amont du cycle de vie des matériaux; les émissions de **carbone initial** peuvent donc être une valeur négative.

Le **carbone biogénique** ne doit pas être inclus dans les valeurs de carbone intrinsèque déclarées, mais les équipes de projet sont encouragées à le déclarer séparément. Si le logiciel d'**ACV** produit une valeur pour le **carbone biogénique**, il est permis de l'utiliser; autrement, l'équipe peut choisir de quantifier le **carbone biogénique** selon une méthode alternative documentée (comme le GWPbio¹⁴).

Pour encourager la réutilisation des matériaux du bâtiment, l'**ACV** ne doit inclure que les nouveaux matériaux. L'**ACV** doit inclure tous les éléments de l'enveloppe et de la structure installés de manière permanente, ainsi que les semelles et les fondations et les assemblages complets des murs structuraux (du bardage aux finis intérieurs, incluant le sous-sol), les planchers et plafonds structuraux (sans les finis), les toitures et les escaliers. Les structures de stationnement doivent être incluses; toutefois, l'excavation et les autres aménagements du site, les cloisons, les ouvrages temporaires, les services du bâtiment (électricité, mécanique, détection d'incendie, systèmes d'alarme, ascenseur, etc.) et les parcs de stationnement en surface sont exclus.

Pour évaluer le **carbone intrinsèque** des projets d'une manière plus exhaustive, il est possible d'inclure des matériaux qui ne font pas partie de la structure et de l'enveloppe, à la discrétion du demandeur, à condition de les présenter comme éléments distincts. Par exemple, l'aménagement des espaces intérieurs peut offrir des occasions de réduction du **carbone intrinsèque**.

L'**ACV** doit présumer une durée de vie utile du bâtiment de 60 ans. Cette durée de vie est choisie pour assurer la normalisation des rapports dans tout le programme et il est possible qu'elle ne reflète pas la durée de vie utile pour laquelle le projet est conçu. Si la durée de vie utile d'un produit utilisé dans la construction initiale est supérieure à la durée de vie présumée du bâtiment, il est permis de ne pas tenir compte des impacts associés au produit en question pour refléter sa durée de vie utile restante.

Le **carbone intrinsèque** doit être exprimé sous la forme de kilogrammes d'équivalent de dioxyde de carbone (kg éq. CO₂), tant pour la valeur totale que pour la valeur ventilée de deux façons différentes :

1. Une analyse des étapes du cycle de vie comprenant les totaux pour les phases A, B, C et D (s'il y a lieu); et,
2. Une analyse de la contribution ventilée selon le type de matériaux ou l'ensemble de construction.

¹³ Voir ISO 20887:2020 Développement durable dans les bâtiments et ouvrages de génie civil — Conception pour la démontabilité et l'adaptabilité — Principes, exigences et recommandations, disponible à <https://www.iso.org/fr/standard/69370.html>.

¹⁴ Voir <https://www.worldwildlife.org/projects/biogenic-carbon-footprint-calculator-for-harvested-wood-products>.



Les *Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment*, publiées par le Conseil national de recherches Canada dans le cadre de l'initiative Sobriété en carbone par l'analyse du cycle de vie (SCACV), fournissent de l'information additionnelle sur la façon d'effectuer une ACV de l'ensemble d'un bâtiment. Les praticiens de l'ACV devraient se fier à ces lignes directrices au besoin (voir la section Ressources ci-dessous).

PERFORMANCE MINIMALE

Les projets BCZ-Design doivent atteindre une performance minimale en matière de carbone intrinsèque. Les équipes de projets doivent démontrer que leur intensité de carbone intrinsèque est égale ou inférieure à une cible établie, ou qu'elle atteint une cible de réduction en pourcentage par rapport à un bâtiment de référence, selon ce qu'elles préfèrent. Voir l'Annexe I pour un supplément d'information sur la façon d'établir un bâtiment de référence.

Options de conformité	
Pourcentage d'amélioration par rapport au bâtiment de référence	Intensité du carbone intrinsèque absolue
≥10 %	≤500 kg éq. CO ₂ /m ²

Les seuils de performance minimale ont été établis de manière à ce que tous les types de bâtiments de toutes les régions du Canada puissent les atteindre en utilisant les meilleures données disponibles. À noter que les alternatives du pourcentage de réduction et de la cible absolue ne sont pas nécessairement équivalentes. Les équipes de projets dont la structure ou l'enveloppe ont des caractéristiques particulières ou dont l'emplacement pose des défis qui rendent l'atteinte de ces cibles irréaliste sont invitées à communiquer avec le CBDCA à zerocarbon@cagbc.org le plus tôt possible pour discuter des options qui s'offrent à elles.

Pour donner l'occasion d'influencer la conception, il est recommandé de tenir les discussions sur le carbone intrinsèque dès l'étape des études préconceptionnelles et d'effectuer l'analyse au plus tard à l'étape des esquisses.

Les valeurs absolues de carbone intrinsèque sont évaluées à l'étape de la conception finale ou peu avant. Les projets qui peaufinent leur ACV pour qu'elle corresponde à la liste finale des matériaux peuvent réaliser que le carbone intrinsèque augmente; toutefois, les valeurs ainsi révisées ne sont pas requises aux fins de la certification et n'auront pas d'incidence sur la conformité aux seuils de performance minimale.

Comme indiqué à la section Déclaration, le **carbone biogénique** n'est pas inclus dans les valeurs de carbone intrinsèque déclarées (bien qu'il puisse être déclaré séparément). Par conséquent, il ne contribue pas à l'atteinte du seuil de performance minimale.

Une mesure incitative supplémentaire est prévue pour les projets qui excèdent le seuil de performance minimale. Voir la section Impact et innovation pour en savoir davantage à ce sujet.

COMPENSATION

Après avoir réduit le plus possible les émissions de **carbone intrinsèque** pendant la conception et la construction, les projets qui ont obtenu la certification BCZ-Design v2 ou v3 devront compenser leur **carbone intrinsèque** pour obtenir la certification BCZ-Performance.

Les projets qui ont l'intention de viser la certification BCZ-Performance voudront peut-être compenser leur carbone intrinsèque en utilisant le budget d'investissement pour la conception et la construction. Bien que cette approche soit encouragée, BCZ-Performance prévoit la flexibilité pour atténuer le **carbone intrinsèque** en compensant des quantités égales annuellement sur une période pouvant aller jusqu'à cinq ans. Le **carbone au-delà du cycle de vie** (phase D du cycle de vie) n'est pas inclus dans le **carbone intrinsèque** et il n'est pas nécessaire de la compenser pour obtenir la certification BCZ-Performance.

RESSOURCES



Conseil national de recherches Canada – Lignes directrices nationales en matière d'analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=f12f3c38-b7c4-42b6-934f-44a42b1bd88c>

Ce document fournit des instructions détaillées sur la pratique de l'analyse du cycle de vie (ACV) appliquée aux bâtiments (ACV de l'ensemble du bâtiment), en fonction des normes pertinentes et de divers buts. L'objectif est d'harmoniser la pratique de l'ACV de l'ensemble du bâtiment entre différentes études, de faciliter l'interprétation des normes pertinentes et de favoriser la conformité à celles-ci.

Stratégies pour un béton à faible teneur en carbone : Guide d'introduction pour les marchés publics fédéraux

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=d15ccce0-277b-4eed-80ac-d0462b17de57>

Produit par le Conseil national de recherche dans le cadre de l'initiative Sobriété en carbone par l'analyse du cycle de vie², ce guide présente introduit le concept de carbone intrinsèque du béton, présente les meilleures pratiques actuelles de l'industrie pour réduire les émissions de CO₂ associées à la production de béton, et fournit un aperçu de haut niveau du processus d'approvisionnement fédéral avec des points d'insertion potentiels où de nouvelles politiques et procédures en matière de béton à faible teneur en carbone pourraient être intégrées dans le processus d'approvisionnement fédéral.

ISO 20887:2020 Développement durable dans les bâtiments et ouvrages de génie civil – Conception pour la démontabilité et l'adaptabilité – Principes, exigences et recommandations

<https://www.iso.org/fr/standard/69370.html>

La Norme ISO 20887 donne une vue d'ensemble des principes de conception pour la démontabilité et l'adaptabilité (CpD/A) et des stratégies potentielles d'intégration de ces principes dans le processus de conception. Elle fournit des informations facilitant la compréhension des potentielles options et considérations relatives à la CpD/A, d'une part aux propriétaires, aux architectes, aux ingénieurs et aux concepteurs et fabricants de produits, et d'autre part aux autres parties responsables du financement, de la réglementation, de la construction, de la transformation, de la déconstruction et de la démolition des ouvrages de construction.

The Carbon Smart Materials Palette

<https://materialspalette.org/>

Le *Carbon Smart Materials Palette*, produit par Architecture 2030, fournit des directives de conception et de spécification de matériaux fondées sur des attributs pour des réductions de **carbone intrinsèque** dans le cadre bâti qui ont un impact immédiat, sont applicables partout dans le monde et sont évolutives.



RESSOURCES

Bringing Embodied Carbon Upfront

<https://www.worldgbc.org/news-media/bringing-embodied-carbon-upfront>

Le rapport Bringing Embodied Carbon Upfront est un « appel à l'action » centré sur les émissions de carbone intrinsèque, comme faisant partie d'une approche à tout le cycle de vie, et sur les changements systémiques nécessaires à la pleine décarbonation du secteur mondial des bâtiments. Il a été produit par le World Green Building Council. Un sommaire de ce rapport a été traduit en français sous le titre Révéler le carbone des produits et équipements de construction. On le trouvera ici.

Embodied Carbon Benchmarking Study

<https://carbonleadershipforum.org/lca-benchmark-database/>

L'*Embodied Carbon Benchmarking Study* du Carbon Leadership Forum établit un consensus sur l'ordre d'importance du **carbone intrinsèque** d'un bâtiment typique, identifie les sources d'incertitude et décrit des stratégies pour surmonter cette incertitude.



CARBONE OPÉRATIONNEL

Les émissions de **carbone opérationnel** sont associées à la consommation d'énergie et aux rejets des réfrigérants pendant l'exploitation ordinaire du bâtiment. La Norme BCZ-Design s'appuie sur la méthodologie du Protocole des gaz à effet de serre : *Une norme de comptabilisation et de déclaration destinée à l'entreprise* pour la quantification des émissions provenant de l'exploitation du bâtiment.

INDICATEURS

Émissions directes : émissions qui proviennent directement de l'emplacement du projet, y compris :

- les **émissions fugitives** provenant des réfrigérants;
- les émissions provenant de la combustion de combustibles fossiles;
- les émissions provenant de la combustion de matières biogéniques (biogaz et biomasse).

Émissions indirectes : émissions qui ne proviennent pas directement de l'emplacement du projet, y compris :

- les émissions provenant du chauffage et du refroidissement de quartier et toutes les réductions associées à l'achat de **chaleur verte**;
- les émissions provenant de l'électricité achetée du réseau, et toutes les réductions associées à l'**énergie renouvelable** ou aux **produits d'énergie verte**.

EXIGENCES

Le **carbone opérationnel** doit être évalué et déclaré dans le [Classeur de BCZ-Design v3](#), selon les détails ci-dessous. Le **carbone opérationnel** représente la plus grande source de carbone sur le cycle de vie d'un bâtiment lorsque des combustibles fossiles sont utilisés pour le chauffage des espaces et de l'eau sanitaire, comme c'est actuellement la pratique courante dans la majeure partie du Canada. C'est pourquoi il est essentiel d'en tenir compte pour atteindre le bilan carbone zéro de la Norme BCZ-Design. Le **carbone opérationnel** doit également faire l'objet d'une déclaration annuelle et être compensé par des émissions évitées (**crédits de carbone** et exportation d'**énergie verte**) pour démontrer qu'un bâtiment n'a eu aucun impact climatique au cours d'une année d'exploitation, conformément aux exigences de la [Norme BCZ-Performance](#).

ÉMISSIONS DIRECTES

Les **émissions directes** renvoient aux émissions qui résultent de la combustion de combustibles fossiles ou des rejets des réfrigérants à l'emplacement du projet.

ÉMISSIONS FUGITIVES PROVENANT DES RÉFRIGÉRANTS

Les projets sobres en carbone profitent souvent de l'efficacité offerte par la technologie des thermopompes, comme les systèmes à débit de réfrigérant variable (DRV). Les réfrigérants utilisés dans les thermopompes peuvent toutefois contribuer au changement climatique lorsqu'ils s'échappent dans l'atmosphère ou qu'ils sont mal éliminés en fin de vie. Les équipes de projets doivent tenir compte du **potentiel de réchauffement planétaire (PRP)** de différentes options de réfrigérant lorsqu'elles prennent des



décisions de conception, car le potentiel de rétention de la chaleur de certaines options peut être des centaines voire des milliers de fois plus élevé pour certains choix que pour d'autres.

La certification BCZ-Design exige la divulgation de la quantité totale, du type et du **PRP** de chaque réfrigérant contenu dans les systèmes de CVCA du bâtiment de base ayant une capacité de 19 kW (5,4 tonnes) ou plus. Cette exigence est conforme au *Règlement fédéral sur les halocarbures* (2003) qui s'applique à tous les immeubles du gouvernement fédéral au Canada. La divulgation du **PRP** aidera les équipes des projets à comprendre les incidences d'une fuite accidentelle de réfrigérant. Les réfrigérants qui n'ont pas de **PRP** n'ont pas à être divulgués.

COMBUSTION

Le *Classeur de BCZ-Design v3* applique des **facteurs d'émissions** pour calculer les émissions annuelles d'un bâtiment associées à la combustion sur place. Des facteurs de GES provinciaux sont utilisés pour le gaz naturel et des facteurs nationaux sont utilisés pour les autres combustibles fossiles (p. ex., le propane, le mazout et le diesel). Les facteurs d'émissions proviennent du plus récent *Rapport d'inventaire national du Canada* et ils sont susceptibles d'être mis à jour de temps à autre. Les équipes de projets doivent utiliser les **facteurs d'émissions** du plus récent *Classeur de BCZ-Design v3* en vigueur au moment de la présentation de leurs documents de certification. Il n'est pas nécessaire d'estimer le combustible utilisé dans les générateurs de secours aux fins de la certification BCZ-Design. Toutefois, ce combustible doit être inclus dans le bilan zéro carbone exigé par la certification BCZ-Performance.

BIOGAZ

La Norme BCZ-Design reconnaît les avantages de certaines formes de gaz naturel renouvelable (biogaz). Les biogaz admissibles qui peuvent être utilisés sur place comprennent les produits gazeux qui résultent de la décomposition anaérobie de déchets organiques provenant de l'une ou l'autre des sources suivantes :

- a. installations de traitement des eaux usées;
- b. installations de traitement de fumier et d'autres installations de digesteur anaérobie de ferme ou de déchets d'aliments et d'aliments pour animaux;
- c. gaz d'enfouissement.

Les demandeurs doivent produire leurs propres biogaz sur place ou s'en procurer auprès de leur fournisseur de gaz naturel pour qu'ils soient admissibles. Le biogaz admissible est traité comme un **biocombustible à zéro émission** dont le **facteur d'émissions** attribué est de zéro. Il ne contribue pas aux **émissions directes**.

BIOMASSE

La Norme BCZ-Design ne traite pas toute la biomasse comme étant carboneutre, mais elle reconnaît les avantages de certaines formes de biomasse renouvelable. Les demandeurs qui utilisent une forme de biomasse sur place peuvent donc proposer des **facteurs d'émissions** plus spécifiques lorsqu'un professionnel autorisé peut les vérifier.



Les ressources de biomasse utilisées sur place qui sont admissibles comme **biocombustible à zéro émission**¹⁵ comprennent :

- a. la biomasse solide prise dans des champs et des forêts gérés selon de saines pratiques de gestion environnementales¹⁶. La biomasse solide peut être constituée de plantes entières, de parties de plantes ou de résidus de sous-produits de récolte ou industriels provenant de la récolte et du traitement de produits agricoles ou forestiers qui seraient autrement enfouis ou incinérés;
- b. les cultures énergétiques dédiées ayant une rotation de moins de 10 ans; et,
- c. les combustibles liquides dérivés de la biomasse telle que définie aux points (a) et (b) ci-dessus, y compris, entre autres, l'éthanol, le biodiésel et le méthanol.

Les ressources de biomasse inadmissibles en tant que **biocombustibles à zéro émission** sont les suivantes :

- a. les déchets solides municipaux; et,
- b. les sous-produits de procédés de fabrication qui ont été traités de l'une ou l'autre des manières suivantes :
 - i. le bois recouvert de peinture, de plastique ou de formica;
 - ii. le bois traité avec des agents de conservation qui contiennent des halogènes, du chlore ou des composés d'halogénure, comme l'arséniate de cuivre chromaté ou de l'arsenic;
 - iii. le bois traité avec des produits adhésifs;
 - iv. les traverses de chemin de fer.

Si les types de biomasse traitée (selon le point « b » ci-dessus) représentent 1 pour cent ou moins, en poids, de la biomasse totale utilisée et que le reste de la biomasse provient de sources admissibles, toute la biomasse pourra être considérée comme admissible en tant que **biocombustible à zéro émission**.

Les **biocombustibles à zéro émission** se voient attribuer un **facteur d'émission** de zéro et ne contribuent pas aux **émissions directes**.

ÉMISSIONS INDIRECTES

Les émissions indirectes sont des émissions qui ne sont pas produites directement sur le site du projet, comme les émissions associées à l'énergie achetée, à l'utilisation de l'eau, aux déchets et au transport de navettage. Comme détaillé ci-dessous, les émissions indirectes visées par la certification BCZ-Design comprennent uniquement les émissions associées à l'énergie achetée, comme l'électricité ou l'énergie thermique.

CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT DE QUARTIER

The Le Classeur de la Norme BCZ-Design v3 comprend des **facteurs d'émissions** par défaut déjà téléchargés pour la vapeur, l'eau chaude et trois types d'eau refroidie provenant d'un système énergétique de quartier. Les demandeurs doivent préciser

¹⁵ L'expression zéro émission sert à définir certains combustibles sous l'angle des émissions de carbone nettes; il est entendu que d'autres produits de combustion sont rejetés pendant la combustion.

¹⁶ Voir la norme UL 2854 *Standard for Sustainability for Renewable Low-Impact Electricity Products* pour une définition des « pratiques saines de gestion environnementale ».



et entrer le combustible utilisé et, en cas d'utilisation d'eau refroidie d'un système énergétique de quartier, préciser le type de système de refroidissement de l'eau.

La Norme BCZ-Design reconnaît que les **facteurs d'émissions** par défaut ne reflètent peut-être pas précisément ceux de la source de chauffage ou de refroidissement de quartier pour un bâtiment donné. Les **facteurs d'émissions** de ces sources spécifiques peuvent être utilisés s'ils sont disponibles et qu'ils peuvent être vérifiés par un professionnel agréé.

CHALEUR VERTE

La **chaleur verte** est un chauffage de quartier produit à l'aide de technologies d'énergie propre ou de **combustibles à zéro émission**. Lorsque les **attributs environnementaux** qui y sont associés sont regroupés dans l'achat de chaleur verte, chaque unité d'énergie de chaleur verte achetée peut remplacer une quantité équivalente de chauffage de quartier dans le calcul du bilan de carbone zéro. La **chaleur verte** achetée ne peut pas être utilisée pour réduire d'autres sources d'émissions.

La prise en compte du programme de **chaleur verte** du fournisseur d'énergie de quartier doit satisfaire aux critères de qualité établis par le GHG Protocol Scope 2 Guidance¹⁷. Le fournisseur d'énergie de quartier doit obtenir un audit annuel d'une tierce partie de la production et de la vente de **chaleur verte** ainsi que de la conformité aux critères de qualité.

ÉLECTRICITÉ

Les **facteurs d'émissions des réseaux électriques provinciaux basés sur l'emplacement** sont utilisés pour représenter les émissions moyennes de toute la production d'électricité raccordée au réseau d'une province donnée. Ces facteurs sont inclus dans le [Classeur de BCZ-Design v3](#) qui est régulièrement mis à jour pour tenir compte des plus récents facteurs d'émissions tirés du *Rapport d'inventaire national*¹⁸ d'Environnement et Changement climatique Canada. Les équipes de projets peuvent les remplacer par un facteur d'émissions du mix résiduel si leur service d'électricité local en a publié un. Ce facteur d'émissions du mix résiduel est une nouvelle façon de tenir compte du retrait des produits d'énergie verte dans une région géographique particulière; toutefois, ils ne sont pas largement disponibles en Amérique du Nord. Les demandeurs qui désirent utiliser cette option peuvent entrer un facteur d'émissions personnalisé dans le [Classeur de BCZ-Design v3](#) et fournir la source du facteur d'émissions du mix résiduel.

La Norme BCZ-Design reconnaît que l'électricité provient parfois d'un système énergétique de quartier ou d'un **réseau indépendant** (un petit réseau non raccordé au réseau provincial). Il est permis d'utiliser les facteurs d'émissions de ces sources particulières lorsqu'ils sont disponibles et qu'ils peuvent être vérifiés par un professionnel agréé. Les demandeurs qui désirent utiliser cette option peuvent entrer un **facteur d'émissions** personnalisé dans le [Classeur de BCZ-Design v3](#).

L'électricité consommée par les stations de recharge des véhicules électriques qui desservent des véhicules de service utilisés à l'extérieur du site du projet doit être mesurée séparément et exclue du calcul des **émissions indirectes** du réseau d'électricité.

SYSTÈMES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE PRIVÉS

Les systèmes **d'énergie renouvelable** privés, qu'ils soient sur place ou à l'extérieur du site, réduisent le besoin en électricité du réseau, en combustible, en chauffage ou en climatisation et par conséquent, réduisent les émissions associées à ces sources

¹⁷ [Scope 2 Guidance | Greenhouse Gas Protocol \(ghgprotocol.org\)](#) Tableau 7.1 page 60.

¹⁸ Dernière version de ce document : Environnement et changement climatique Canada, *Rapport d'inventaire national 1990-2017 : sources et puits de gaz à effet de serre au Canada, A13..*



d'énergie. Les systèmes d'**énergie renouvelable** prennent généralement la forme d'un système de production d'énergie solaire ou éolienne et de chauffage solaire thermique.

Si la production d'**énergie verte** excède la consommation d'énergie, comme évaluée sur une base horaire, elle contribue aux émissions évitées en raison de l'énergie verte exportée (voir le point Émissions évitées dans la section Énergie verte exportée).

Tous les **attributs environnementaux** (sous la forme de **certificats d'énergie renouvelable**) associés à la production sur place ou hors site et/ou à l'exportation d'**énergie verte** doivent être conservés par le demandeur et ne peuvent être vendus pour être pris en compte afin d'atteindre un bilan zéro carbone. Des exceptions peuvent être faites dans certains cas où la conservation des **attributs environnementaux** échappe au contrôle de l'équipe de projet. Par exemple, lorsque le contrat de **facturation nette** non négociable ou une loi locale sur l'énergie exige que les attributs soient remis au service public local ou au gouvernement.

SUR PLACE

La production d'**énergie renouvelable sur place** contribue à améliorer la résilience du bâtiment face aux pannes d'électricité; réduit la consommation totale d'énergie et la demande globale auprès du réseau électrique; minimise les impacts environnementaux des **centrales électriques**; et contribue à développer les connaissances et le marché pour un avenir énergétique décentralisé.

Les demandeurs du programme BCZ-Design doivent déclarer la quantité totale modélisée d'**énergie renouvelable sur place**. À noter que l'énergie utilisable produite par le système d'**énergie renouvelable** est l'énergie produite par le système de laquelle sont soustraites toutes les pertes de transmission et de conversion, comme la ou les pertes de chaleur en mode veille lors de la conversion de l'électricité de DC à CA.

Les systèmes de production d'énergie sur place peuvent être à **facturation nette** ou pas. La **facturation nette** permet à un projet de raccorder le matériel de production d'énergie renouvelable au réseau local et d'obtenir un crédit pour toute électricité exportée vers le réseau.

HORS SITE

Les systèmes d'**énergie renouvelable** hors site doivent être nouveaux et à **facturation nette virtuelle** pour le bâtiment qui vise la certification. La **facturation nette virtuelle** est une entente avec le service public selon laquelle l'équipement de production d'**énergie verte** est installé à un autre endroit et que la facturation nette de cette **énergie verte** est déduite de la facture d'électricité du bâtiment. Les systèmes hors site peuvent aussi prendre la forme de systèmes d'**énergie verte** installés dans des bâtiments adjacents sur un campus.

PRODUITS D'ÉNERGIE VERTE

Les **produits d'énergie verte** supposent l'achat d'**énergie verte** groupée ou d'**attributs environnementaux d'énergie verte**. Chaque kilowattheure de **produits d'énergie verte** achetés peut remplacer une quantité équivalente d'électricité du réseau dans le calcul du bilan carbone zéro. Les **produits d'énergie verte** achetés ne peuvent être utilisés pour réduire d'autres types d'émissions.

Pour se qualifier en vertu de la Norme BCZ-Design, les **produits d'énergie verte** peuvent être produits n'importe où au Canada. Toutefois, les équipes de projets soient invitées à considérer d'abord les options locales. Les **produits d'énergie verte** doivent provenir de l'une ou l'autre des sources suivantes :



- l'énergie solaire;
- l'énergie éolienne;
- l'énergie hydraulique (y compris l'hydroélectricité à faible impact, l'énergie produite à partir des marées, des vagues et des eaux de ruissellement);
- les biogaz admissibles (voir la section Combustion);
- la biomasse admissible (voir la section Combustion);
- l'énergie géothermique.

Les **produits d'énergie verte** achetés pour satisfaire à des programmes réglementaires peuvent aussi contribuer au bilan à condition qu'ils respectent les exigences du programme BCZ-Design. Par exemple, les achats d'**énergie verte** servant à compenser la consommation d'énergie opérationnelle d'un bâtiment situé dans une municipalité ou une province qui exige une telle compensation peuvent aussi être utilisés pour satisfaire aux exigences de la Norme BCZ-Design.

Les diverses formes de **produits d'énergie verte** n'offrent pas toutes le même niveau d'**additionnalité**. L'**additionnalité** fait référence à la probabilité que l'approvisionnement en **produits d'énergie verte** entraîne l'installation de nouvel équipement de production d'électricité renouvelable qui n'aurait pas été installé autrement. La hiérarchie suivante a été établie pour assurer que les équipes de projets sont conscientes des différentes options qui s'offrent à elles et qu'elles peuvent examiner en premier lieu les options de la plus grande qualité.

1. Ententes d'achat d'énergie (EAE) : Une **entente d'achat d'énergie** est un contrat pour de l'**énergie verte** et les **attributs environnementaux** associés qui comprend généralement l'achat d'un volume d'électricité important en vertu d'un contrat qui dure au moins quinze ans. Les **EAE** sont parmi les formes d'approvisionnement de produits d'**énergie verte** de la plus grande qualité. Elles sont le plus souvent utilisées à l'échelle de l'entreprise et ne conviennent pas pour un seul bâtiment. De plus, elles ne sont pas disponibles dans toutes les régions du Canada. Toutes les **EAE** doivent être certifiées par ÉCOLOGO ou Green-e® Energy, ou satisfaire aux exigences décrites dans l'Annexe II – Exigences pour les produits d'**énergie verte** groupée qui n'ont pas la certification ÉCOLOGO ou Green-e® Energy. Toute l'énergie doit provenir d'installations d'**énergie verte** du Canada.
2. Énergie verte du service public : L'**énergie verte du service public** est un produit offert par certaines sociétés de services publics au Canada où l'électricité et les **attributs environnementaux** associés (sous la forme de certificats d'énergie renouvelable) sont vendus ensemble. À la différence des **EAE**, les achats d'**énergie verte** du service public, bien souvent, ne requièrent pas un volume d'achat ou une durée déterminée. Toute l'**énergie verte** du service public doit être certifiée par ÉCOLOGO ou Green-e® Energy ou satisfaire aux exigences décrites dans l'Annexe II – Exigences pour les produits d'**énergie verte** groupée qui n'ont pas la certification ÉCOLOGO ou Green-e® Energy. Toute l'énergie doit provenir d'installations d'énergie verte du Canada.
3. Certificats d'énergie renouvelable (CER) : Les **certificats d'énergie renouvelable** sont des instruments du marché qui représentent les avantages environnementaux associés à un mégawattheure d'électricité produite à partir de ressources renouvelables, comme le solaire et l'éolien. On peut les acheter auprès d'une tierce partie. Tous les CER doivent être certifiés par ÉCOLOGO ou Green-e® Energy et provenir d'installations d'**énergie verte** situées au Canada.

La certification BCZ-Design n'exige pas un achat pour le volume annuel de **produits d'énergie verte** anticipé; les achats de produits d'**énergie verte** sont vérifiés dans le cadre de la certification BCZ-Performance.

RESSOURCES



Le Protocole des gaz à effet de serre : Une norme de comptabilisation et de déclaration destinée à l'entreprise

<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

Le Protocole des gaz à effet de serre : Une norme de comptabilisation et de déclaration destinée à l'entreprise fournit les exigences et des directives pour les entreprises et autres organisations qui préparent un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (GES) au niveau de l'entreprise et il est à la base de la méthodologie de quantification des GES utilisée dans la Norme BCZ-Design.

Le Protocole des GES – Scope 2 Guidance

https://ghgprotocol.org/scope_2_guidance

Le Protocole des gaz à effet de serre : Scope 2 Guidance normalise la façon pour les entreprises de mesurer les émissions provenant de l'électricité, de la vapeur, du chauffage et du refroidissement achetés ou acquis (appelées **émissions indirectes** dans la Norme BCZ-Design).

Rapport d'inventaire national : Sources et puits de gaz à effet de serre au Canada

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/changements-climatiques/emissions-gaz-effet-serre/inventaire.html>

Chaque année, le Canada soumet un inventaire national des GES à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Le rapport d'Environnement et Changement climatique Canada porte sur les émissions induites par l'activité humaine et les absorptions par les puits. Le rapport publie également les **facteurs d'émissions** courants pour les combustibles et l'électricité au Canada.

La valeur temps du carbone : Stratégies judicieuses pour accélérer la réduction des émissions

<https://www.cpacanada.ca/fr/ressources-en-comptabilite-et-en-affaires/information-financiere-et-non-financiere/durabilite-environnement-et-responsabilite-sociale/publications/valeur-temps-du-carbone-strategies-judicieuses>

Produit par CPA Canada, *La valeur temps du carbone* examine comment accélérer la réduction des GES en agissant à l'endroit des **facteurs de forçage du climat à court terme (FFCCT)**, les émissions qui ont une courte durée de vie et qui contribuent fortement au réchauffement climatique.

Refrigerants & Environmental Impacts: A Best Practice Guide - Integral Group

<https://www.integralgroup.com/news/refrigerants-environmental-impacts/>

Le guide des meilleures pratiques vise à aider les personnes responsables de la conception, de l'installation, de la mise en service, de l'exploitation et de l'entretien des services du bâtiment afin qu'elles prennent des décisions éclairées dans la conception de systèmes à base de réfrigérants. Ce guide est particulièrement utile pendant les phases initiales de la conception, lorsque ces systèmes sont envisagés.



ÉMISSIONS ÉVITÉES

Les émissions évitées correspondent aux réductions d'émissions qui se produisent à l'extérieur de la chaîne de valeur ou du cycle de vie d'un bâtiment. La Norme BCZ-Design reconnaît les émissions évitées par l'investissement dans des projets de **crédit de carbone**, ainsi que les émissions évitées grâce aux incidences de l'exportation d'**énergie verte** sur le réseau.

INDICATEURS

Les indicateurs suivants sont utilisés pour évaluer les émissions évitées :

- Les émissions évitées grâce à l'exportation d'énergie verte : la quantité d'**énergie renouvelable** produite en excès de l'énergie utilisée (évaluée sur une base horaire) puis exportée vers le réseau électrique.
- Les émissions évitées grâce aux **crédits de carbone** : la quantité de **crédits de carbone** achetés pour le projet.

EXIGENCES

Les émissions évitées doivent être évaluées et déclarées dans le [Classeur de BCZ-Design v3](#), selon les directives fournies ci-dessous. Les émissions évitées sont essentielles à l'atteinte d'un bilan carbone zéro et elles sont utilisées pour compenser le **carbone opérationnel** et le **carbone intrinsèque** pour démontrer qu'un bâtiment n'a eu aucun impact sur le climat pendant une année d'exploitation, conformément aux exigences de la [Norme BCZ-Performance](#).

ÉMISSIONS ÉVITÉES GRÂCE À L'EXPORTATION D'ÉNERGIE VERTE

Si l'**énergie renouvelable** est produite en excès de l'énergie utilisée (évaluée sur une base horaire) puis exportée vers le réseau électrique, elle est reconnue comme contribuant aux émissions évitées, à condition que les **certificats d'énergie renouvelable** associés soient conservés. Les émissions évitées provenant de l'**énergie verte** exportée peuvent être utilisées uniquement pour réduire les **émissions indirectes** provenant de l'électricité.

Les émissions évitées d'un projet sont calculées en utilisant les **facteurs d'émissions marginaux du réseau d'électricité** de chaque province. Ces facteurs sont basés sur l'intensité des émissions de la production d'électricité non charge de base qui captent mieux les réductions d'émissions obtenues au niveau du réseau (la production d'électricité pour assurer la charge de base n'est pas touchée par les ajouts d'**énergie renouvelable** intermittente). Les *Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects*¹⁹ du Protocole des GES prône une approche marginale pour quantifier les réductions d'émissions basées sur les impacts sur le carbone au niveau du réseau. Cette approche est également appuyée par un récent document de travail du Protocole des GES intitulé *Estimating and Reporting the Comparative Emissions Impacts of Products*²⁰. Ce document de travail plaide pour que les émissions évitées tiennent compte des impacts au niveau du système lors de la mise sur le marché de produits (tels que des bâtiments).

Les équipes de projets qui préfèrent utiliser les **facteurs d'émissions du réseau d'électricité basés sur l'emplacement géographique** pour mesurer les émissions évitées peuvent le faire à leur propre discrétion. Ces facteurs sont basés sur l'intensité moyenne des émissions de tous les types de production d'électricité dans une province. Dans les réseaux à forte intensité carbone où l'intensité moyenne des émissions est plus élevée que l'intensité marginale des émissions (par exemple, lorsque la charge de base est en grande partie satisfaite par des centrales électriques alimentées au charbon et que l'électricité marginale provient d'autres sources), l'utilisation de l'intensité moyenne des émissions permet une capacité plus appropriée des systèmes d'**énergie renouvelable** et reconnaît que des efforts sont en cours pour décarboner les réseaux d'électricité du Canada.

¹⁹ Disponible à <https://www.wri.org/research/guidelines-quantifying-ghg-reductions-grid-connected-electricity-projects>.

²⁰ Disponible à <https://www.wri.org/research/estimating-and-reporting-comparative-emissions-impacts-products>.



ÉMISSIONS ÉVITÉES GRÂCE AUX CRÉDITS DE CARBONE

« Les émissions évitées grâce **aux crédits de carbone** » sont les émissions qui sont évitées par l'achat de **crédits de carbone** de grande qualité qui peuvent être utilisés pour compenser des émissions directes ou indirectes par tonne de carbone. Les **crédits de carbone** de grande qualité assurent que les projets de compensation comprennent des garanties liées à :

- **l'additionnalité** : la probabilité que les réductions d'émissions n'auraient pas eu lieu de toute façon;
- la permanence : la probabilité que les émissions évitées ne soient pas retournées dans l'atmosphère ultérieurement (par exemple, un engagement à maintenir une forêt pourrait éventuellement être abrogé);
- la fuite : le risque que les réductions d'émissions se traduisent par une augmentation des émissions ailleurs (par exemple, la désignation d'une forêt comme étant protégée, sans précautions pour prévenir une déforestation accrue dans des zones non protégées).

Pour être admissibles en vertu de la norme BCZ-Design, les **crédits de carbone** doivent satisfaire à l'un des critères suivants :

- être certifiés par Green-e® Climate ou un organisme équivalent, et/ou
- provenir de projets de **crédits de carbone** certifiés en vertu de l'un des programmes internationaux de grande qualité suivants :
 - Gold Standard;
 - Verified Carbon Standard (VCS);
 - The Climate Action Reserve;
 - American Carbon Registry.

Bien que les **crédits de carbone** certifiés par Green-e® Climate offrent le plus haut niveau de confiance aux consommateurs, d'autres programmes sont énumérés pour assurer qu'une sélection diversifiée de types de projets de compensation et de lieux géographiques est offerte.

Les **crédits de carbone** peuvent provenir de n'importe où dans le monde et de n'importe quel type de projet qui satisfait aux exigences des programmes énumérés ci-dessus. Les équipes de projets peuvent décider d'appliquer leurs propres critères au moment de choisir les **crédits de carbone**.

Les **crédits de carbone** achetés pour satisfaire à des programmes réglementaires peuvent aussi être admissibles, à condition qu'ils satisfassent aux exigences du programme en question. Par exemple, les achats de **crédits de carbone** pour un bâtiment situé dans une municipalité ou une province qui exige que les bâtiments compensent leurs émissions de carbone par l'achat de tels crédits peuvent également être utilisés pour satisfaire aux exigences de la Norme BCZ-Design.

La certification BCZ-Design n'exige pas un achat pour le volume annuel de **crédits de carbone** anticipé; les achats de **crédits de carbone** sont vérifiés dans le cadre de la certification BCZ-Performance.



RESSOURCES

Carbon Offset Guide

<http://www.offsetguide.org/>

Le Carbon Offset Guide est une initiative du GHG Management Institute et du Stockholm Environmental Institute visant à aider les entreprises et les organisations qui cherchent à comprendre la compensation carbone et à utiliser les **crédits de carbone** dans des stratégies volontaires de réduction des GES. Ce guide peut également être utile pour les personnes qui désirent utiliser des **crédits de carbone** pour compenser leurs propres émissions.

Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects

<https://www.wri.org/publication/guidelines-quantifying-ghg-reductions-grid-connected-electricity-projects>

Ce rapport explique comment quantifier les réductions des émissions de GES découlant de projets qui génèrent ou qui réduisent la consommation d'électricité transmise par les réseaux électriques. Il est un supplément au *Greenhouse Gas Protocol for Project Accounting* et il a été produit par le World Resources Institute (WRI) et le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).



COMBUSTION SUR PLACE

Les projets BCZ-Design devraient viser à éliminer la combustion sur place, qu'ils utilisent ou non des **biocombustibles à zéro émission**. Ces biocombustibles devraient être réservés aux industries dans lesquelles il est impossible d'éliminer la combustion. L'élimination de la combustion pour le chauffage de l'eau sanitaire peut être un défi et les stratégies peuvent varier en fonction de la demande en eau chaude sanitaire; le rapport [Décarbonation des grands bâtiments du Canada](#)²¹ du CBDCA fournit des conseils à cet égard.

EXIGENCES

COMBUSTION SUR PLACE LIMITÉE AU CHAUFFAGE DES ESPACES

Les systèmes de chauffage des espaces doivent être conçus pour fonctionner sans combustion sur place dans la mesure du possible. Toutefois, afin d'offrir une plus grande souplesse de conception et de reconnaître les obstacles technologiques et financiers actuels, une certaine combustion sur place pour le chauffage des espaces est autorisée.

Les projets doivent être en mesure de fournir tout le chauffage des espaces avec des technologies qui ne sont pas basées sur la combustion à une température de l'air extérieur de -10 °C ou à la température de conception, selon la plus élevée des deux. Il faut démontrer que les technologies de chauffage des espaces dont la performance n'est pas directement affectée par la température de l'air extérieur (p. ex. thermopompe géothermique, résistance électrique) sont en mesure de répondre à la même fraction de la demande annuelle de chauffage qu'un système de thermopompe à air alimenté par la combustion sur place, à une température extérieure inférieure à -10 °C.

Le CBDCA examinera les demandes d'exemptions à la combustion sur place limitée au chauffage des espaces pour les projets situés dans les régions éloignées du Canada en **réseaux indépendants** ou dans des endroits où il y a des problèmes d'approvisionnement en électricité.

EAU CHAUDE SANITAIRE

Les systèmes de chauffage de l'eau sanitaire doivent être conçus pour fonctionner sans combustion dans la mesure du possible. Toutefois, il n'y a pas de limite à l'utilisation de la combustion pour le chauffage de l'eau sanitaire.

AUTRES SOURCES DE COMBUSTION

Les appareils suivants ne peuvent pas être utilisés dans les bâtiments qui visent la certification BCZ-Design :

- poêles et cuisinières à gaz dans les unités résidentielles. Les cuisines commerciales sont exclues de cette exigence;
- les foyers, y compris les foyers décoratifs et ceux qui sont utilisés pour le chauffage.

PLAN DE TRANSITION VERS LE CARBONE ZÉRO

Les projets BCZ-Design qui utilisent la combustion sur place aux fins du chauffage des espaces ou de l'eau sanitaire, peu importe si des **biocombustibles à zéro émission** sont utilisés ou non, doivent préparer un Plan de transition vers le carbone zéro. Un

²¹ Voir la section 3.1.3 du rapport, disponible à www.cagbc.org/decarbonize.



plan de transition vers le carbone zéro est un plan chiffré qui décrit comment un bâtiment sera adapté au fil du temps pour qu'aucune combustion ne soit utilisée dans son exploitation. Un plan bien conçu tirera parti des points d'intervention naturels dans le plan d'investissement d'un bâtiment lorsque des travaux seraient normalement nécessaires de toute façon. BCZ-Design exige que le plan de transition traite du chauffage des espaces et de l'eau sanitaire.

Le plan de transition doit :

- décrire les raisons qui justifient la combustion sur place et expliquer comment les charges de chauffage ont été réduites;
- décrire la stratégie de CVCA et la façon dont les composantes du système peuvent être adaptées pour tenir compte des technologies non fondées sur la combustion;
- comprendre des mesures pour faciliter la conversion vers des technologies non basées sur la combustion, comme la conception du système de CVCA pour utiliser la distribution à basse température ou prévoir des espaces pour les technologies de chauffage de source renouvelable ou électrique (p. ex., les thermopompes);
- identifier les points d'intervention naturelle, comme la fin de vie prévue de l'équipement mécanique, et en tirer parti;
- comprendre une comparaison financière du système de conception ou du système actuel avec une solution de rechange qui n'est pas à combustion;
- expliquer les différences entre le système actuel et l'alternative qui n'est pas basée sur la combustion et expliquer pourquoi elle n'a pas été choisie; et
- inclure un calcul de la valeur actualisée nette sur 20 ans qui comprend les coûts actuels et projetés des combustibles en tenant compte de l'indexation des coûts et d'un taux d'actualisation de trois pour cent. Le [Calculateur des coûts sur le cycle de vie de la Norme BCZ v2 doit être utilisé](#)²².

ÉNERGIE DE QUARTIER

Les projets BCZ-Design qui sont reliés à un système énergétique de quartier qui utilise la combustion pour produire le chauffage ou le refroidissement doivent fournir l'un des documents suivants :

1. Un plan de transition pour le système énergétique de quartier qui montre comment le système sera adapté au fil du temps pour éliminer la combustion de son exploitation.
2. Un plan de transition pour le bâtiment qui montre comment le bâtiment peut se déconnecter du système énergétique de quartier et fournir sur place le chauffage, le refroidissement et l'eau chaude sanitaire sans recourir à la combustion.
3. Une lettre d'engagement signée par le propriétaire du bâtiment pour se procurer de la **chaleur verte** pour le projet, ainsi que la confirmation du fournisseur d'énergie du quartier qu'une quantité suffisante de **chaleur verte** provenant de sources non basées sur la combustion est disponible. La **chaleur verte** doit être produite par des sources du système énergétique de quartier auquel le bâtiment est raccordé.

²² Disponible à https://portal.cagbc.org/cagbcdocs/zerocarbon/v2/ZCB_v2_Life-Cycle_Cost_Calculator.xlsx.

RESSOURCES



New Buildings Institute – Building Electrification Technology Roadmap

<https://newbuildings.org/resource/building-electrification-technology-roadmap/>

Le *Building Electrification Technology Roadmap* est un guide pour les sociétés de services publics et les autres organisations qui développent, mettent en place et soutiennent des projets d'électrification pour promouvoir les technologies à haute efficacité, réduire les émissions de GES et améliorer la santé publique.

Green Building Council Australia – A Practical Guide to Electrification

<https://new.gbca.org.au/news/gbca-media-releases/electrifying-future/>

A *Practical Guide to Electrification* décrit les étapes pour réaliser un nouveau bâtiment entièrement électrique et les types de technologies que l'on peut utiliser aujourd'hui pour remplacer les systèmes alimentés au gaz naturel par des solutions électriques. Le guide a été rédigé à l'intention des propriétaires de bâtiments, des promoteurs, des gestionnaires d'installations, des consultants et des professionnels du bâtiment.

ÉNERGIE

Les projets qui visent la certification BCZ-Design doivent démontrer une efficacité énergétique supérieure. L'efficacité énergétique est essentielle pour assurer la viabilité financière des conceptions à carbone zéro tout en favorisant la résilience, en libérant de l'énergie propre pour son utilisation dans d'autres secteurs économiques ou régions géographiques et en réduisant les impacts environnementaux de la production d'énergie. L'efficacité appuie également l'harmonisation des réseaux et réduit au minimum les impacts négatifs sur les réseaux électriques, comme la nécessité de répondre aux **demandes de pointe élevées** ou d'absorber de grandes quantités **d'énergie renouvelable** produite sur place.

Exigences en un coup d'œil

Les projets doivent déclarer la performance énergétique modélisée en utilisant l'IDET, l'EI et la **demande de pointe** saisonnière.

Les projets doivent satisfaire aux exigences de performance énergétique de l'approche d'efficacité énergétique choisie.

METRICS

Trois indicateurs sous-tendent les exigences énergétiques de BCZ-Design :

- l'**intensité de la demande en énergie thermique** (IDET);
- l'**intensité énergétique** (IE);
- la **demande de pointe**.

INTENSITÉ DE LA DEMANDE EN ÉNERGIE THERMIQUE

L'**intensité de la demande en énergie thermique**, ou **IDET**, fait référence à la perte de chaleur annuelle par l'enveloppe et la ventilation d'un bâtiment, après avoir tenu compte de tous les gains et pertes de chaleur passifs. Lorsqu'on la détermine à l'aide d'un logiciel de modélisation, elle correspond à la quantité d'énergie de chauffage fournie au projet par tous les types d'équipement de chauffage des espaces, par unité de superficie de plancher modélisée.

L'inclusion d'un indicateur sur l'**IDET** contribue à améliorer le confort des occupants et à assurer que les concepteurs du bâtiment axent leurs efforts sur la réduction de la demande énergétique d'un bâtiment avant de produire ou de se procurer de l'**énergie renouvelable**. L'indicateur contribue aussi à assurer la performance énergétique à long terme, car les enveloppes des bâtiments ont une longue durée de vie et génèrent des gains d'efficacité très fiables. De plus, il est généralement difficile de les rénover ou de les améliorer. Finalement, une meilleure performance thermique va de pair avec une plus grande résilience face aux pannes de courant, car elle permet le maintien de températures confortables à l'intérieur des bâtiments en cas d'interruption de courant.

Les stratégies de ventilation comme la récupération de la chaleur et les systèmes dédiés d'air extérieur peuvent avoir des impacts importants sur l'**IDET**. Les stratégies pour améliorer l'enveloppe du bâtiment, comme l'augmentation des niveaux d'isolation thermique, peuvent également être efficaces pour réduire l'**IDET**. Ces stratégies peuvent toutefois augmenter la quantité de **carbone intrinsèque** et les équipes de projets sont encouragées à tenir compte des incidences sur le **carbone intrinsèque**

et le **carbone opérationnel** de leur choix de stratégie pour l'enveloppe du bâtiment. Les équipes souhaiteront peut-être aussi considérer les impacts au niveau du réseau, comme le moment où le réseau atteint la demande de pointe et la source de production d'électricité marginale à ce moment-là, pour s'assurer que le carbone du cycle de vie du bâtiment est réduit au minimum.

L'**IDET** d'un archétype donné augmente à mesure que le climat se refroidit. C'est pourquoi on utilise les zones climatiques pour déterminer les cibles d'**IDET** pour la conformité à BCZ-Design (voir la Figure 9).

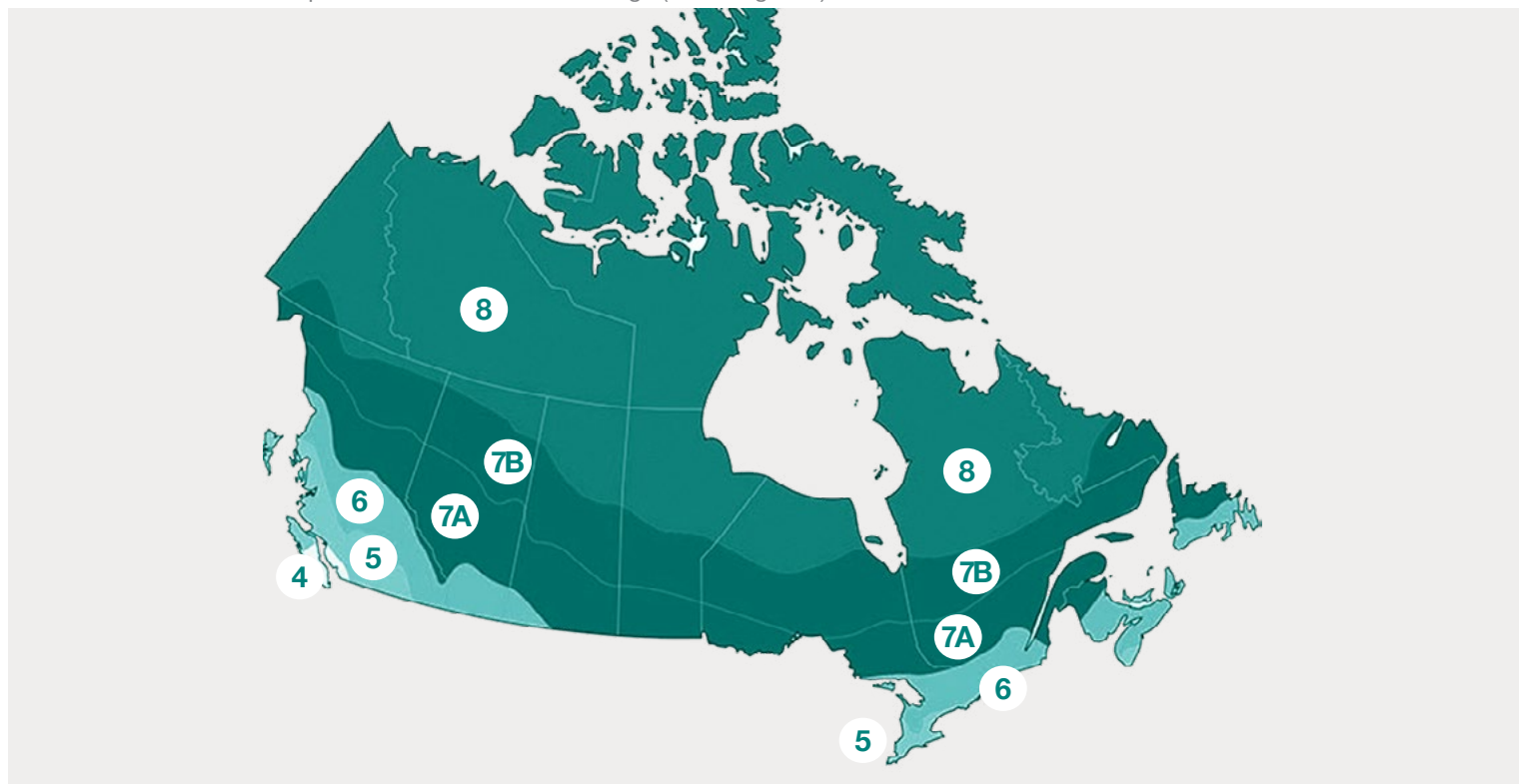


Figure 9 – Zones climatiques utilisées pour déterminer les cibles d'**IDET**

INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'**intensité énergétique (IE)** renvoie à la somme de toute l'énergie du site (et pas l'énergie à la source) consommée sur place (p. ex., l'électricité, le gaz naturel, la chaleur d'un système de quartier), y compris toutes les charges de procédés, divisée par la **superficie de plancher modélisée**. L'**IE** n'est pas réduite par l'ajout de **l'énergie renouvelable sur place**.

L'évaluation de l'**IE** assure que l'efficacité énergétique de tous les systèmes du bâtiment est prise en compte de manière holistique. Toutes les stratégies d'efficacité énergétique, passives et actives, contribuent à la réduction de l'**IE**. L'**IE** est également un indicateur important du fait qu'il se rapporte à la fois à la conception et à l'exploitation du bâtiment, ce qui permet aux équipes de projets de vérifier la performance et d'évaluer les pratiques de conception et de construction.

DEMANDE DE POINTE

Plusieurs réseaux électriques du Canada subissent des pressions importantes en raison de la croissance démographique et des phénomènes météorologiques extrêmes qui mettent en péril la fiabilité de la fourniture des services publics. La réduction de la



demande d'électricité de pointe d'un bâtiment peut aider les réseaux électriques à faire face à la croissance démographique et aux conditions météorologiques extrêmes, diminuant ainsi le besoin d'une capacité de production et de distribution additionnelle. La gestion de la **demande de pointe** peut aussi réduire l'intensité carbone de l'électricité dans les réseaux sobres en carbone, car la production d'électricité de pointe repose souvent sur des sources d'énergie qui ont une intensité carbone plus élevée que les sources d'énergie de base, comme le gaz naturel. Une étude du CBDCA a révélé que la demande en électricité de pointe des bâtiments à carbone zéro est souvent plus faible que celle de bâtiments conventionnels²³.

« L'efficacité énergétique est essentielle pour assurer la viabilité financière des bâtiments à carbone zéro. Elle a également pour effet de promouvoir la résilience, libérer de l'énergie propre pour son utilisation dans d'autres secteurs économiques ou régions géographiques, et réduire les impacts environnementaux provenant de la production d'énergie. »

Avec l'électrification du chauffage des espaces, la demande de pointe en hiver peut augmenter. Pour comprendre les impacts des designs sur les réseaux électriques, il faut tenir compte des demandes de pointe saisonnières en été et en hiver..

Les équipes de projets devraient envisager des mesures de réduction de la **demande de pointe** comme :

- l'**énergie renouvelable sur place**, comme l'énergie solaire et éolienne;
- le stockage de l'énergie électrique ou thermique;
- la technologie de la thermopompe pour les besoins en chauffage, refroidissement et eau chaude sanitaire;
- les capacités de réponse à la demande.

EXIGENCES

Pour permettre aux équipes de projets de choisir la voie qui convient le mieux à leur projet pour atteindre l'objectif de zéro émission, trois approches différentes leur sont offertes pour démontrer l'efficacité énergétique. Les modèles énergétiques créés pour démontrer la conformité aux exigences énergétiques doivent être préparés conformément aux *Directives de modélisation énergétique de la Norme BCZ-Design v3*.

OPTION 1

Approche flexible

- Cible de l'intensité de la demande en énergie thermique (IDET)
- Cible de l'intensité énergétique (IE)

OPTION 2

Approche de la conception passive

- Cible agressive de l'intensité de la demande en énergie thermique (IDET)

OPTION 3

Approche de l'énergie renouvelable

- Cible de l'intensité de la demande en énergie thermique (IDET)
- Bilan carbone zéro pour le carbone opérationnel obtenu sans produits d'énergie verte ou crédits de carbone

²³ Conseil du bâtiment durable du Canada. [Arguments en faveur des bâtiments à carbone zéro](#) (2019).



La première approche offre la plus grande flexibilité pour la plupart des projets avec ses exigences relatives à l'énergie thermique et totale qui offrent une voie pour tous les projets (voir l'approche flexible ci-dessous pour tous les détails).

La deuxième approche reconnaît les projets qui visent des réductions plus agressives de la demande en énergie thermique et met un accent additionnel sur l'enveloppe du bâtiment et les stratégies de ventilation.

La troisième approche offre quant à elle une voie pour les projets qui désirent atteindre le carbone zéro dans l'exploitation annuelle du bâtiment sans se fier à des mesures achetées, telles que les **crédits de carbone** ou les **produits d'énergie verte** (p. ex., les **CER**). Ces projets seront généralement de plus petite envergure et atteindront leurs objectifs en se concentrant sur les réductions de la consommation d'énergie et l'utilisation d'**énergie renouvelable** provenant d'installations privées.

OPTION 1 : APPROCHE FLEXIBLE

Option 1 – Efficacité énergétique : L'approche flexible offre une voie adaptable pour satisfaire aux exigences d'efficacité énergétique de BCZ-Design. Les projets doivent satisfaire aux exigences relatives à l'IDET et à l'IE, mais les équipes peuvent choisir la meilleure voie disponible.

EXIGENCES RELATIVES À L'IDET

Les projets qui choisissent l'Option 1 – efficacité énergétique : approche flexible peuvent choisir parmi quatre voies pour répondre aux exigences relatives à l'IDET. Ces options offrent la possibilité de choisir la meilleure voie en fonction de critères tels que l'utilisation de la combustion sur place, l'emplacement du projet, et si le projet a des charges de chauffage ou de ventilation particulières. Les équipes de projets qui ne sont pas certaines que leurs charges de chauffage ou de ventilation sont particulières

Path	Eligibility
Voie	Admissibilité
Aucune combustion sur place	Tous les projets
Cible de BCZ-Design pour l'IDET	Tous les projets
Cible d'IDET ajustée	Projets avec des exigences uniques en matière de chauffage et de ventilation (comme les laboratoires, les cuisines et les piscines) ou situés dans les zones climatiques 7 ou 8
Analyse détaillée de l'IDET	Projets qui ont des besoins de chauffage et ventilation particuliers ou qui sont situés dans les zones climatiques 7 ou 8

sont invitées à communiquer avec le CBDCA pour obtenir des conseils à l'adresse suivante : zerocarbon@cagbc.org.

AUCUNE COMBUSTION SUR PLACE

Les projets qui utilisent des technologies non basées sur la combustion pour le chauffage de tous les espaces, à l'aide d'un équipement ayant un coefficient de performance (CdP) saisonnière d'au moins deux, ne sont pas tenus d'atteindre la cible d'IDET. Ils doivent toutefois déclarer l'IDET.



CIBLE D'IDET DE BCZ-DESIGN

Les projets qui suivent cette voie doivent atteindre les cibles d'IDET indiquées ci-dessous, en fonction de la zone climatique du projet.

Zone climatique	Cible d'IDET (kWh/m ² /année)
4	30
5	32
6	34
7	36
8	40

CIBLE D'IDET AJUSTÉE

Les projets qui ont des besoins de chauffage et ventilation particuliers, ou qui sont dans les zones climatiques 7 ou 8, peuvent utiliser une cible d'IDET ajustée. Les projets qui suivent cette voie doivent se baser sur les exigences prescriptives du CNÉB 2017 (c.-à-d., le bâtiment de référence du CNÉB 2017) pour déterminer la cible pour les portions du bâtiment qui ont des besoins de chauffage ou de ventilation particuliers et les cibles d'IDET de BCZ-Design (voir le tableau ci-dessus) pour déterminer le cible de l'espace restant. Une cible d'IDET ajustée pour le bâtiment est calculée par la pondération des deux cibles basée sur la superficie de plancher.

Les projets doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- le bâtiment dans son ensemble doit satisfaire à la cible d'IDET ajustée;
- les portions du bâtiment qui n'ont pas de charges de chauffage ou de ventilation particulières doivent atteindre la cible d'IDET de BCZ-Design (voir le tableau ci-dessus); et
- le bâtiment au complet ne doit pas excéder les valeurs de coefficient de transmission thermique global (valeur U) maximales du CNÉB 2017 (en utilisant la méthode prescriptive ou la méthode des solutions de remplacement du CNÉB).

ANALYSE DÉTAILLÉE DE L'IDET

Les projets qui ont des besoins de chauffage et de ventilation particuliers, ou qui sont situés dans les zones climatiques 7 ou 8, ont l'option d'effectuer une analyse détaillée de l'IDET pour montrer les principaux éléments qui contribuent à l'IDET et les stratégies agressives utilisées pour minimiser l'IDET. Les ensembles du bâtiment ne doivent pas excéder les valeurs de coefficient de transmission thermique global (valeur U) du CNÉB 2017 (en utilisant la méthode prescriptive ou la méthode des solutions de remplacement du CNÉB). Le projet doit également faire l'objet d'une analyse de modélisation et d'un rapport qui comprend :

- une ventilation thermique montrant les valeurs d'IDET pour chaque source de demande de chauffage (ventilation, infiltration, enveloppe, réchauffage, etc.);
- un sommaire des mesures prises pour améliorer l'IDET pour chaque source de demande de chauffage;
- une explication des raisons pour lesquelles il n'est pas possible de prendre d'autres mesures pour chaque source de demande de chauffage (comme une comparaison financière des différentes options ou une explication des limites technologiques ou programmatiques);
- un sommaire des gains de chaleur, y compris leur impact sur l'IDET.



EXIGENCES RELATIVES À L'IE

Projets qui suivent l'Option 1 Efficacité énergétique : Ces projets doivent suivre l'approche flexible pour démontrer un niveau minimal de performance en matière d'**intensité énergétique** (IE). Cette démonstration peut être par l'utilisation d'une amélioration minimale comparée à un bâtiment de référence du CNÉB 2017, ou en atteignant un niveau minimal de performance absolue, selon les exigences d'admissibilité ci-dessous.

Voie	Admissibilité
Amélioration de la performance du bâtiment de référence	Tous les projets
Cible d'intensité énergétique (IE) absolue	Bureaux, immeubles résidentiels à logements multiples, hôtels/motels, vente au détail.

AMÉLIORATION DE LA PERFORMANCE RELATIVE

L'intensité énergétique du site doit être d'au moins 25 pour cent supérieure à ce que prévoit le Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNÉB) 2017, sans tenir compte de l'énergie renouvelable.

INTENSITÉ ÉNERGÉTIQUE ABSOLUE

Les projets doivent atteindre les cibles d'IE ci-dessous, telles que mesurées en kWh/m²/année, sans tenir compte de l'énergie renouvelable. Les cibles pour les zones climatiques 7 et 8 ont été déterminées à l'aide d'une formule qui tient compte des degrés-jours de chauffage utilisés dans le fichier des conditions météorologiques du modèle énergétique.

Zone climatique	Bureaux	Vente au détail	Résidentiel à logements multiples	Hôtels / Motels
4	100	90	100	120
5	100	90	110	130
6	100	95	110	130
7 and 8	$0.0078 \times \text{HDD}18 + 78$	$0.0068 \times \text{HDD}18 + 67$	$0.0116 \times \text{HDD}18 + 66$	$0.0091 \times \text{HDD}18 + 92$

AUTRES EXIGENCES DE DÉCLARATION

Option 1 – Efficacité énergétique : l'approche flexible exige également que les équipes de projets déclarent les indicateurs énergétiques suivants :

- l'IE prévue du bâtiment en kWh/m²/année. L'IE ne tient pas compte de l'**énergie renouvelable sur place**.
- la **demande de pointe** (ou puissance de pointe) saisonnière prévue en été et en hiver. La **demande de pointe** doit représenter la charge électrique la plus élevée demandée au réseau en hiver et en été, en tenant compte des impacts de l'écrêtement des pointes associées aux stratégies de gestion de la demande, y compris la production ou le stockage de l'énergie sur place. La **demande de pointe** doit être déclarée en kilowatts (kW).



OPTION 2 : APPROCHE DE LA CONCEPTION PASSIVE

Option 2 – Efficacité énergétique : l'approche de la conception passive reconnaît les projets qui visent des réductions plus agressives de la demande en énergie thermique en mettant davantage l'accent sur l'enveloppe du bâtiment et les stratégies de ventilation.

EXIGENCES RELATIVES À L'IDET

Les projets doivent atteindre des cibles d'**IDET** plus agressives, déterminées en fonction de la zone climatique du projet (voir ci-dessous).

Zone climatique	Cible d'IDET (kWh/m ² /année)
4	20
5	22
6	24
7	26
8	30

AUTRES EXIGENCES DE DÉCLARATION

Option 2 – Efficacité énergétique : l'approche de la conception passive exige également que les équipes de projets déclarent les indicateurs énergétiques suivants :

- l'IE prévue du bâtiment en kWh/m²/année. L'IE ne tient pas compte de l'énergie renouvelable sur place.
- la demande de pointe (ou puissance de pointe) prévue. La demande de pointe doit représenter la charge électrique la plus élevée demandée au réseau en hiver et en été, en tenant compte des impacts de l'écrêtement des pointes associées aux stratégies de gestion de la demande, y compris la production ou le stockage de l'énergie sur place. La demande de pointe doit être déclarée en kilowatts (kW).

OPTION 3 : APPROCHE DE L'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Option 3 – Efficacité énergétique : l'approche de l'énergie renouvelable offre une voie pour les projets qui désirent atteindre le carbone zéro dans l'exploitation annuelle du bâtiment sans se fier à des mesures achetées, telles que les crédits de carbone ou les produits d'énergie verte (p. ex., les CER). Ces projets seront généralement de plus petite envergure et atteindront leurs objectifs en se concentrant sur les réductions de la consommation d'énergie et l'utilisation d'énergie renouvelable provenant d'installations qui leur appartiennent.



EXIGENCES RELATIVES À L'IDET

Les projets doivent atteindre les cibles d'IDET ci-dessous, en fonction de la zone climatique du projet.

Zone climatique	Cible d'IDET (kWh/m ² /année)
4	30
5	32
6	34
7	36
8	40

EXIGENCES RELATIVES AU CARBONE

Les projets doivent atteindre un bilan carbone zéro pour le carbone opérationnel sans produits d'énergie verte ou crédits de carbone. Voir la section des exigences relatives au carbone opérationnel pour un supplément d'information sur la prise en compte du carbone.

AUTRES EXIGENCES DE DÉCLARATION

Option 3 – Efficacité énergétique : l'approche de l'énergie renouvelable exige également que les équipes de projets déclarent les indicateurs énergétiques suivants :

- l'IE prévue du bâtiment en kWh/m²/année. L'IE ne tient pas compte de l'énergie renouvelable sur place.
- la demande de pointe (ou puissance de pointe) prévue. La demande de pointe doit représenter la charge électrique la plus élevée demandée au réseau en hiver et en été, en tenant compte des impacts de l'écèlement des pointes associées aux stratégies de gestion de la demande, y compris la production ou le stockage de l'énergie sur place. La demande de pointe doit être déclarée en kilowatts (kW).

CONSIDÉRATIONS DE MODÉLISATION ET DE CONCEPTION

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

L'étanchéité à l'air est un facteur crucial pour la consommation d'énergie dans les bâtiments à haute performance. Il faut porter une attention particulière aux détails à l'étape de la conception et faire preuve de diligence dans la réalisation et la surveillance des travaux à l'étape de la construction.

BCZ-Design n'exige pas que des essais sur l'étanchéité à l'air soient effectués aux fins de la certification. Comme des essais sur l'étanchéité à l'air doivent être effectués aux fins de la certification BCZ-Performance, les modèles énergétiques des projets qui visent la certification BCZ-Design peuvent utiliser une valeur d'étanchéité à l'air inférieure à celle prescrite dans les Directives de modélisation énergétique de la Norme BCZ-Design v3. Si l'équipe de projet désire utiliser une valeur d'étanchéité à l'air inférieure, elle doit expliquer les stratégies qu'elle adopte pour s'assurer que cette valeur inférieure est conforme et fournir une analyse de sensibilité telle que décrite dans les Directives de modélisation énergétique de la Norme BCZ-Design v3.



CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES FUTURES

Les demandes de chauffage et de climatisation changeront à mesure que les températures mondiales moyennes augmenteront. On s'attend également à ce que les phénomènes météorologiques extrêmes, comme la chaleur et le froid extrêmes, les vents violents et les inondations, posent des risques accrus pour les bâtiments et les infrastructures dont ils dépendent, comme les réseaux électriques. Les équipes de projets doivent comprendre que les conditions météorologiques d'aujourd'hui n'offrent peut-être pas une façon précise de modéliser la performance d'un bâtiment dans l'avenir.

Les équipes de projets qui ont accès aux fichiers de conditions météorologiques futures sont encouragées à effectuer une analyse de sensibilité pour évaluer la capacité du bâtiment à maintenir le confort et l'exploitation à carbone zéro. Un échéancier de 2050 ou 2080 peut être raisonnable, car il correspond à peu près au milieu de vie et à la fin de vie d'un bâtiment. Les équipes de projets qui évaluent les répercussions des conditions météorologiques futures sont encouragées à fournir leurs conclusions dans les documents qu'ils soumettent pour la certification BCZ-Design.

RESSOURCES



Low Thermal Energy Demand for Large Buildings

<https://www.bchousing.org/research-centre/library/residential-design-construction/guide-low-energy-demand-large-buildings>

Ce guide publié par BC Housing vise à mieux faire comprendre comment les grands bâtiments peuvent atteindre des niveaux de performance plus élevés, comme l'exige la Norme BCZ-Design et se concentre sur les exigences actuelles des codes canadiens, des pratiques de construction et des systèmes faisant l'objet d'essais.

Building Envelope Thermal Bridging Guide

<https://www.bchousing.org/research-centre/library/residential-design-construction/building-envelope-thermal-bridging-guide>

Ce guide publié par BC Housing vise à aider le secteur de la construction à réaliser des bâtiments plus écoénergétiques en se penchant sur les obstacles actuels et en montrant des occasions d'amélioration à la performance thermique des enveloppes des bâtiments.

Advanced Energy Design Guide – Achieving Zero Energy

<https://www.ashrae.org/technical-resources/aedgs/zero-energy-aedg-free-download>

La série de guides *Advanced Energy Design Guide—Achieving Zero Energy* fournit une approche rentable pour obtenir des niveaux élevés d'économies d'énergie. Les guides offrent aux entrepreneurs et aux concepteurs les outils dont ils ont besoin pour réaliser des bâtiments à consommation énergétique zéro, et notamment des recommandations pour des produits utiles et une technologie disponible sur le marché. Ces guides ont été élaborés grâce à la collaboration de l'ASHRAE, de l'American Institute of Architects (AIA), de l'Illuminating Engineering Society (IES), et de l'U.S. Green Building Council (USGBC), avec le soutien du département de l'Énergie (DOE) des États-Unis.

Le Code national de l'énergie pour les bâtiments

<https://nrc.canada.ca/fr/certifications-evaluations-normes/codes-canada/publications-codes-canada/code-national-lenergie-batiments-canada-2017>

Le Code national de l'énergie pour les bâtiments - Canada 2017 (CNÉB) est publié par le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) et élaboré par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI) en collaboration avec Ressources naturelles Canada (RNCan). Il renferme les exigences techniques visant la conception écoénergétique et la construction de bâtiments neufs. L'édition de 2017 constitue une étape importante dans la concrétisation de l'objectif du Canada, soit une « consommation énergétique nette zéro » pour les bâtiments d'ici 2030, tel que présenté dans le Cadre pancanadien.



RESSOURCES

Illustrated Guide: Achieving Airtight Buildings

<https://www.bchousing.org/research-centre/library/residential-design-construction/achieving-airtight-buildings>

Ce guide de BC Housing est une ressource de l'industrie pour concevoir, construire et tester des bâtiments étanches à l'air. Il regroupe également des renseignements sur la façon d'assurer l'étanchéité à l'air des bâtiments, en mettant l'accent sur les types de bâtiments plus grands ou plus complexes, tout en assurant la performance de l'enveloppe du bâtiment, y compris la gestion de l'humidité, la performance thermique et la durabilité.

Des données climatiques pour assurer l'avenir du Canada

[Donneesclimatiques.ca](https://donneesclimatiques.ca)

Donneesclimatiques.ca est un portail de données climatiques conçu de manière collaborative par des organismes canadiens jouant un rôle de premier plan dans le domaine du climat. Le portail est financé en partie par le gouvernement du Canada. L'objectif est d'appuyer les décideurs situés partout au Canada et œuvrant dans un large éventail de secteurs en leur fournissant les données climatiques les plus à jour dans des formats et des visualisations conviviaux.



ÉTUDE DE CAS

evolv1

Certification : BCZ-Design (avril 2018)

Emplacement : Waterloo, Ontario

Propriétaire du projet : The Cora Group

Ingénieur en mécanique : Stantec

Modélisateur énergétique : Stantec

Architecte : Stantec Architecture

evolv1 est un immeuble de bureaux commercial à locataires multiples de trois étages, d'une superficie de 10219 m² (110 000 pi²), conçu pour être un carrefour pour l'innovation de la prochaine génération et la main-d'œuvre des millénariaux. C'est le premier projet à avoir obtenu la certification BCZ-Design du CBDCa. L'équipe de conception d'evolv1 était déterminée à atteindre un faible **IDET** et comme cette cible était pour elle d'une importance capitale, elle a vérifié l'**IDET** à chaque itération du modèle énergétique de conception et l'a intégrée dans la modélisation initiale des paramètres.

La conception intègre des systèmes actifs et passifs pour optimiser la valeur par rapport au coût de construction. Le bâtiment a un rapport fenêtrage-mur de 36,6 pour cent et ses divers types de construction d'enveloppe comprennent tous des mesures pour réduire les ponts thermiques. Dans les façades donnant sur le nord et le sud, on a utilisé des fixations à rupture de pont thermique pour fixer l'isolant de polyisocyanurate au bâtiment, avec des panneaux de fibre de verre ou d'aluminium fixés à l'extérieur. La façade sud comprend également un capteur solaire métallique perforé monté sur une structure soutenue par un système de panneaux métalliques isolés. Ce mur sert à préchauffer l'air de ventilation qui est ensuite distribué par le système dédié d'air extérieur central dans tout le bâtiment. Aux deuxième et troisième étages, un mur-rideau comprend un ruban continu de vitrage donnant sur l'extérieur entre les panneaux d'allège isolés. Toutes les fenêtres du bâtiment sont à triple vitrage et sont protégées des gains solaires indésirables par des dispositifs d'ombrage horizontaux du côté sud et des ailettes verticales extérieures sur les façades est et ouest.

Le système de ventilation intègre la récupération de chaleur : une roue enthalpique d'une efficacité de 81 pour cent récupère la chaleur sensible et latente de l'air d'évacuation du bâtiment à longueur d'année. Un système **géothermique** à boucle ouverte ultra-efficace combiné à un système de thermopompes à débit de réfrigérant variable (DRV) distribue efficacement le chauffage (et la climatisation) dans les espaces occupés.

evolv1 a été conçu pour atteindre une **IDET** de 23,8 kWh/m², surpassant ainsi la cible de 34 kWh/m² de la norme BCZ-Design pour les bâtiments de la zone climatique 6.



ÉTUDE DE CAS

Édifice Nx du Collège Humber

Certification : BCZ-Design (mai 2019)

Architecte : B + H

Emplacement : Toronto, Ontario

Consultant en enveloppe, CVCA et durabilité : Morrison Hershfield

Propriétaire du projet : Collège Humber

Le projet de rénovation de l'Institute of Technology & Advanced Learning, l'édifice Nx du Collège Humber est le premier projet de rénovation à avoir obtenu la certification BCZ-Design.

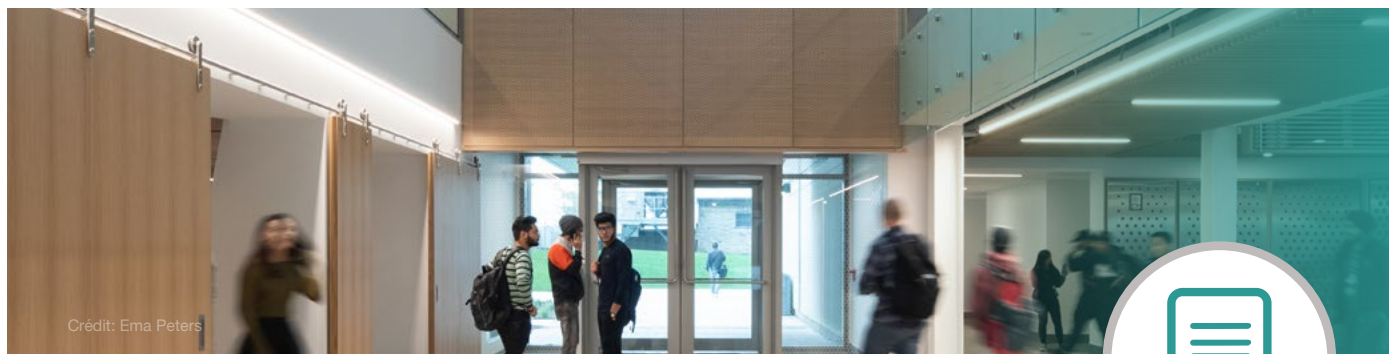
Construit en 1989, l'édifice de 4487 m² (48300 pi²) a fait l'objet d'une rénovation majeure et a réduit de 70 pour cent sa consommation d'énergie. La décision de le rénover en profondeur plutôt que de le démolir a également permis d'éviter d'importantes quantités d'émissions de **carbone intrinsèque** et d'occuper le bâtiment pendant tous les travaux.

L'enveloppe a été entièrement transformée. Le rapport fenêtrage-mur total a été réduit, passant de 44 pour cent à 14 pour cent. Les nouvelles fenêtres sont faites de verre triple avec revêtement à faible émissivité, et leurs cadres sont à bris thermique. Les vieux murs rideaux en aluminium et les panneaux d'allège ont été remplacés par une combinaison de panneaux composites en aluminium et d'acier ondulé ayant une valeur isolante effective se situant entre R-38 et R-42. D'autres interventions ont notamment porté sur l'internalisation du vestibule de verre situé à l'entrée nord, l'enlèvement des chanfreins du côté nord et l'enlèvement et le remplissage d'un puits de lumière. Le nouveau bâtiment amélioré est doté d'une enveloppe hautement isolée et étanche à l'air, ce qui lui permet d'atteindre une **IDET** de 12,5 kWh/m²/année.

Un tout nouveau système de récupération de la chaleur à débit de réfrigérant variable (DRV) à l'air a été installé pour récupérer et transférer la chaleur entre les zones.

Un système solaire photovoltaïque (PV) de 25 kW monté sur le toit couvre environ 11 pour cent de la consommation d'énergie totale du bâtiment et produit environ 31 500 kWh par année.

L'équipe de projet a profité de l'avantage de travailler sur un bâtiment existant pour surveiller les données d'occupation ainsi que les charges internes (charges aux prises) afin de fournir de bonnes estimations de la consommation d'énergie du bâtiment avant de le modéliser. Cela lui a permis d'orienter la conception dès le début du processus.



ÉTUDE DE CAS

Le Centre Joyce pour le partenariat et l'innovation

Certification : BCZ-Design (mai 2018), BCZ-Performance (novembre 2019)

Emplacement : Hamilton, Ontario

Architecte : B+H / mcCallumSather

Propriétaire du projet : Collège Mohawk

Modélisateur énergétique : RDH Building Science Inc.

Le Centre Joyce pour le partenariat et l'innovation du Collège Mohawk est un bâtiment de cinq étages conçu pour un terrain intercalaire exigü. Le bâtiment de 8981 m² (96670 pi²) comprend des laboratoires, des ateliers, des amphithéâtres, des centres de formation de l'industrie et des vitrines innovants. Le Centre Joyce pour le partenariat et l'innovation est le premier bâtiment à avoir obtenu la certification BCZ-Design et la certification BCZ-Performance.

Pour gérer les demandes énergétiques onéreuses de ce type de bâtiment, l'équipe de projet a établi un budget énergétique dès le début de la conception comme ligne directrice stricte pour prioriser les demandes énergétiques. L'équipe s'est fixé la cible d'une **intensité énergétique (IE)** de 75 kWh/m²/année pour faire de ce bâtiment l'un des plus éconergétiques au Canada. Cette cible énergétique était la limite d'énergie maximale que le projet devait consommer.

Pour respecter ce budget énergétique, l'équipe a déterminé un objectif de performance globale de perte de chaleur par l'enveloppe du bâtiment. Les murs et les fenêtres ont été traités comme un système dans le but d'obtenir une valeur isolante effective moyenne de R-10. Pour l'assemblage des sections de l'enveloppe, l'équipe a porté une attention spéciale pour équilibrer les besoins d'accélérer les délais de construction avec l'objectif de performance élevée et d'esthétisme. Ainsi, les murs rideaux comprennent de nombreux détails de bris thermique ainsi que des cavités d'allège intérieures isolées, intégrées aux murs opaques constitués d'un système de panneaux-sandwiches isolés préfabriqués. Les fenêtres sont faites de sections de murs-rideaux en aluminium à triple vitrage ayant une valeur U de 1,0 W/m²/C. Le système de CVCA est basé sur un système dédié d'air extérieur (DOAS) avec chauffage et refroidissement locaux, soutenu par un système **géothermique** à débit de réfrigérant variable (DRV).

Un modèle énergétique de haut niveau a été créé pour permettre à l'équipe de conception d'examiner où l'énergie serait utilisée, en se basant sur l'occupation et les systèmes répondant à la demande. Cet exercice de modélisation a montré que les charges de procédés et les charges de prises de courant du bâtiment constituaient la plus importante utilisation finale de l'énergie dans le bâtiment. Le chauffage et l'éclairage des espaces arrivaient au deuxième rang, suivis des pompes, des ventilateurs, du refroidissement des espaces et du chauffage de l'eau domestique. Une analyse de sensibilité a permis d'étudier les changements dans les charges de prises de courant, ainsi que l'infiltration d'air.

Le Centre Joyce pour le partenariat et l'innovation fonctionne comme prévu. Des rencontres hebdomadaires et une excellente communication au sein de l'équipe ont favorisé la collaboration pendant toute la conception, ce qui a permis à l'équipe d'atteindre son objectif énergétique.



ÉTUDE DE CAS

École primaire Curé-Paquin

Certification : BCZ-Design (février 2019)

Consultant en durabilité : GBI

Emplacement : Saint-Eustache, Québec

Architecte : Leclerc associés architectes Inc.

Promoteur/propriétaire du projet : Commission scolaire de la Seigneurie-des-Mille-Îles

L'école Curé-Paquin est une école primaire de 4368 m² (47 016 pi²) qui est la première école au Canada à recevoir la certification BCZ-Design. La commission scolaire considère ce projet comme une initiative phare qui sensibilisera les élèves aux émissions de GES, au changement climatique et aux stratégies de réduction de leur empreinte carbone.

Comme le réseau électrique du Québec est un réseau propre, il a été décidé de chauffer le bâtiment à l'électricité en portant une attention particulière à la demande en électricité.

L'équipe de conception a commencé par l'amélioration de l'enveloppe du bâtiment en réduisant les ponts thermiques et en installant des fenêtres à triple vitrage. Cette approche a réduit l'**intensité de la demande en énergie thermique (IDET)** du bâtiment, ce qui a offert un plus grand nombre d'options pour le système de chauffage et climatisation.

Un système **géothermique** a été conçu pour couvrir la totalité des besoins en chauffage et climatisation du bâtiment. La thermopompe a une capacité nominale de 95 tonnes et comprend 36 puits d'une profondeur de 300 pieds chacun. Au cours de l'étude et des essais de sol, une importante source d'eau a été trouvée sous 300 pieds, de sorte que le concepteur a décidé de réduire la profondeur initialement prévue des puits (de 500 à 300 pieds) pour éviter la rivière souterraine.

Le système **géothermique** est jumelé à un système de plancher radiant hydronique partiel. Une unité de stockage thermique électrique d'une capacité de 240 kWh (46,5 kW) est également utilisée pour stocker la chaleur en vue d'une utilisation en période de pointe. Au Québec, la période de pointe du réseau est en hiver, les pointes se produisant au petit matin en raison de la demande en chauffage à ce moment-là.

Le système de ventilation est doté d'un système de récupération de la chaleur qui utilise l'énergie de l'air évacué pour préchauffer l'air frais et qui fonctionne à une efficacité variant de 85 à 95 pour cent.

Finalement, 11,8 pour cent de la consommation d'énergie totale du bâtiment est assurée par des panneaux solaires photovoltaïques (PV) d'une capacité de 27,3 kW, installés sur le toit du gymnase.

L'équipe de projet a suivi un processus de planification et de conception intégré pour ce nouveau bâtiment et a tiré parti de ses expériences antérieures de projets d'écoles. L'analyse de la demande horaire du modèle énergétique a été utilisée comme un outil clé pour la conception et la capacité de l'équipement, ainsi que pour le choix de la meilleure combinaison de composantes et de systèmes du bâtiment.



IMPACT ET INNOVATION

Les stratégies de conception pour atteindre le carbone zéro évoluent et s'améliorent sans cesse. De nouvelles technologies sont continuellement lancées sur le marché et la recherche scientifique en cours dans ce domaine influence les stratégies de conception des bâtiments.

Le but des exigences relatives à l'impact et à l'innovation est d'assurer que les équipes de projets BCZ-Design profitent de l'occasion offerte par les projets de nouvelle construction et de rénovations majeures pour intégrer des technologies et des approches de conception innovantes et percutantes. L'intégration de telles stratégies permet non seulement d'améliorer la performance des projets sur les plans du carbone et de l'énergie, mais aussi de renforcer les compétences et de développer des marchés pour les produits et services sobres en carbone dans tout le Canada.

Exigences en un coup d'œil

Les projets doivent démontrer l'inclusion de deux stratégies d'impact et innovation. Au moins une de ces stratégies doit provenir d'une liste préapprouvée.

EXIGENCES

La certification BCZ-Design exige que les projets démontrent l'inclusion d'au moins deux stratégies d'impact et innovation dans la conception. Au moins une de ces stratégies doit provenir de la liste de stratégies préapprouvées ci-dessous :

- Les systèmes d'**énergie renouvelable sur place** capables de répondre à 5 % des besoins totaux en énergie sur place, ou les systèmes solaires photovoltaïques couvrant 75 % de la superficie de toiture disponible après avoir pris en compte les événements et les équipements mécaniques. Voir la section Systèmes d'énergie renouvelable privés pour connaître les exigences détaillées relatives aux systèmes d'**énergie renouvelable sur place**.
- Une installation de toute taille de **systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments (PVIB)**. Pour être admissibles, ces systèmes doivent être intégrés parfaitement aux composantes du bâtiment comme les fenêtres, les toitures ou les façades du bâtiment. Les demandeurs doivent fournir un texte expliquant les défis liés à la réglementation, au marché et à la conception associés à la mise en place des PVIB, et faisant part de toutes les réussites notables.
- Les systèmes de chauffage des espaces conçus pour fonctionner sans combustion. Les projets doivent être en mesure d'assurer la totalité du chauffage des espaces en utilisant des technologies qui ne sont pas basées sur la combustion.
- Les systèmes de chauffage de l'eau sanitaire conçus pour fonctionner sans combustion dans les projets résidentiels à logements multiples. Les autres types de bâtiments qui ont des besoins importants en eau chaude sanitaire seront examinés au cas par cas.



- Une amélioration au-delà du niveau de performance minimum requis pour le **carbone intrinsèque**. La stratégie d'impact et innovation peut être démontrée en utilisant un pourcentage d'amélioration par rapport à un bâtiment de référence ou une cible absolue d'intensité du carbone intrinsèque, selon le tableau ci-dessous. Voir l'Annexe I pour un supplément d'information sur la façon d'établir un bâtiment de référence.

	Options de conformité	
	Pourcentage d'amélioration par rapport à un bâtiment de référence	Intensité de carbone intrinsèque absolue
Embodied carbon strategy 1	≥20%	≤350 éq CO ₂ /m ²
Embodied carbon strategy 2	≥40%	≤240 éq CO ₂ /m ²

- Des émissions de **carbone initial** (phase A du cycle de vie) égales ou inférieures à zéro, après avoir pris en compte la séquestration du **carbone biogénique**.

D'autres stratégies d'impact et innovation peuvent être proposées au CBDCA pour approbation. Les équipes de projets doivent être prêtes à démontrer les avantages environnementaux associés à leur stratégie en utilisant les indicateurs du carbone et de l'énergie de la Norme BCZ-Design et à fournir de l'information expliquant pourquoi elle est appropriée pour le projet. Seulement une des deux stratégies d'innovation requises peut être une stratégie de remplacement.

Voici quelques exemples de stratégies qui peuvent être acceptées, selon l'échelle et les avantages connexes :

- le stockage d'énergie électrique ou thermique;
- les stratégies avancées de récupération de la chaleur des systèmes du bâtiment, des processus ou des eaux usées;
- l'utilisation de réfrigérants de thermopompe ayant un faible **potentiel de réchauffement planétaire** (PRP)

Les équipes de projets sont invitées à communiquer avec le CBDCA à zerocarbon@cagbc.org dès le début de la conception pour examiner les stratégies d'innovation alternatives potentielles.

RESSOURCES



Systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments

https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/energy/pdf/solar-photovoltaic/NRCan_BIPV_Factsheet_FR.pdf

Cette fiche d'information de Ressources naturelles Canada fournit de l'information détaillée sur les PVIB, y compris des définitions, des exemples et des activités de recherche.

Advanced Energy Design Guide – Achieving Zero Energy

<https://www.ashrae.org/technical-resources/aedgs/zero-energy-aedg-free-download>

La série de guides *Advanced Energy Design Guide—Achieving Zero Energy* fournit une approche rentable pour obtenir des niveaux élevés d'économies d'énergie. Le guide comprend de l'information sur la façon d'utiliser les systèmes photovoltaïques à l'emplacement du projet pour réduire les émissions de carbone et la consommation d'énergie.

Research & Development Roadmap: Next-Generation Low Global Warming Potential Refrigerants

<https://www.energy.gov/eere/buildings/downloads/research-development-roadmap-next-generation-low-global-warming-potential>

Cette feuille de route de recherche et développement (R-D) sur les réfrigérants à faible **PRC** de la prochaine génération a été préparée par le département de l'Énergie des États-Unis et fournit des recommandations qui aideront à accélérer la transition vers les réfrigérants à faible **PRC** dans toute l'industrie du CVCA et de la réfrigération.



ÉTUDE DE CAS

Entrepôt du 355, avenue Wilkinson

Certification : ZCB-Design (septembre 2019)
BCZ-Performance (août 2020)

Ingénieur principal : Ruitenbergh Inc

Emplacement : Dartmouth, Nouvelle-Écosse

Modélisation de l'énergie solaire : East Port Properties

Propriétaire du projet : East Port Properties

Conception du système solaire : Supernova Energy Solutions & Cutting
Edge Applied Technology

Le projet Wilkinson est un ensemble d'entrepôts à locataires multiples comprenant cinq bâtiments totalisant environ 27 870 m² (300 000 pi²), conçu avec la vision de créer la prochaine génération d'entrepôts à carbone zéro. La première phase du projet consistait en l'entrepôt du 355, avenue Wilkinson, un bâtiment de 6 038 m² (65 000 pi²).

L'équipe du projet s'est fixé l'objectif du chauffage à 0 \$ pour les locataires. Dans un entrepôt à locataires multiples, la consommation d'énergie totale du bâtiment variera considérablement selon le locataire, mais la facture de l'énergie de chauffage variera moins.

L'engagement précoce d'une équipe expérimentée de consultants, de constructeurs et d'exploitants ayant la liberté de proposer de nouvelles idées a été un facteur déterminant de la réussite du projet. L'équipe s'est efforcée activement de sortir des sentiers battus pour ne pas faire les choses d'une certaine manière « parce qu'elles ont toujours été faites ainsi ». La conception énergétique faite à l'interne visait à atteindre des objectifs de performance réalistes en utilisant des données empiriques provenant d'anciens bâtiments industriels appartenant à East Port Properties et gérés par cette dernière. Il a été déterminé que l'objectif pouvait être atteint en installant une enveloppe de bâtiment robuste, un système de chauffage par thermopompe électrique plus efficace avec des commandes intégrées et un panneau solaire d'une capacité permettant de répondre aux besoins de chauffage du bâtiment.

L'équipe a choisi d'installer des panneaux-sandwichs de béton isolant par relèvement pour les murs, ce qui offre un coefficient d'isolation continu tout en réduisant les possibilités d'infiltration d'air. Les baies des portes de chargement ont été munies de niveleurs de quai à stockage vertical pour réduire les ponts thermiques par rapport aux niveleurs de quai exposés.

Le chauffage est assuré par une thermopompe air-eau et une distribution de chaleur par rayonnement dans le plancher, ainsi que par une chaudière à condensation d'appoint pour les jours les plus froids de l'année.

Un avantage de la construction d'entrepôts est la grande surface de toit disponible pour intégrer le photovoltaïque (PV) sur place, ce qui en fait des bâtiments idéaux pour le déploiement de l'**énergie renouvelable sur place**. Le système photovoltaïque de 83,8 kW DC se compose de panneaux de 330 watts qui sont montés sur le toit et orientés vers le sud avec une inclinaison de 35°. Ils sont reliés à des micro-onduleurs triphasés et à des contrôles de limitation des exportations personnalisés.

Il a fallu rappeler constamment l'objectif d'un bâtiment à haute performance qui cible le chauffage à coût zéro à toutes les parties pour éviter que les décisions ne soient prises en silos. Des réunions avec les consultants, les corps de métier et les exploitants ont eu lieu tout au long de la construction pour s'assurer que l'exploitation corresponde à la conception.



GLOSSARY

Additionnalité : La probabilité qu'un investissement dans les **crédits de carbone** ou les **produits d'énergie verte** entraîne des réductions de carbone additionnelles ou le développement d'**énergies renouvelables** qui n'auraient pas eu lieu de toute façon.

Agent de forçage climatique à court terme : Un gaz à effet de serre qui a une courte durée de vie dans l'atmosphère et un **potentiel de réchauffement climatique** élevé, ce qui entraîne un effet de réchauffement à court terme.

Analyse du cycle de vie (ACV) : Telle que définie dans la norme ISO 14040, l'**ACV** est un ensemble systématique de procédures pour compiler et examiner les intrants et les extrants de matériaux et d'énergie et les impacts environnementaux connexes directement attribuables à un bâtiment, à une infrastructure, à un produit ou à un matériau pendant tout son cycle de vie.

Attributs environnementaux : La représentation des coûts environnementaux et des avantages associés à une quantité fixe de production d'énergie.

Bâtiment à carbone zéro (BCZ) : Un bâtiment très éconergétique qui produit sur place, ou qui se procure, de l'**énergie renouvelable** sans carbone ou des **crédits de carbone** de grande qualité dans une quantité suffisante pour compenser les émissions de carbone annuelles associées aux matériaux et à l'exploitation du bâtiment.

Biocombustibles à zéro émission : Les biogaz ou les combustibles de biomasse sont considérés comme étant carboneutres lorsque la quantité de carbone émise correspond approximativement à la quantité de carbone qui aurait été émise par les processus de décomposition naturelle.

Carbone au-delà du cycle de vie : Les émissions ou les réductions d'émissions découlant de la réutilisation ou du recyclage de matériaux du bâtiment à la fin de vie, ou les émissions évitées grâce au captage d'énergie en utilisant des matériaux en fin de vie comme combustible (phase D du cycle de vie). Le **carbone au-delà du cycle de vie** peut être évalué dans le cadre d'une **analyse du cycle de vie**, toutefois, il n'est pas inclus dans la définition du **carbone intrinsèque**.

Carbone cycle de vie : Les émissions de toutes les étapes du cycle de vie, comprenant à la fois le **carbone intrinsèque** et le **carbone opérationnel** (phases A1 à C4).

Carbone en fin de vie : Les émissions de **carbone intrinsèque** associées à la déconstruction ou à la démolition d'un bâtiment, y compris le transport à partir du site, le traitement et l'élimination des déchets (phases C1-4 du cycle de vie d'un bâtiment).

Carbone initial : Les émissions de **carbone intrinsèque** causées aux étapes de la production des matériaux et de la construction (phases A1-5 du cycle de vie), avant que le bâtiment ne soit opérationnel.

Carbone intrinsèque : Les émissions de carbone associées aux matériaux et aux processus de construction pendant tout le cycle de vie d'un bâtiment.

Carbone intrinsèque à l'étape de l'utilisation : Les émissions de **carbone intrinsèque** associées aux matériaux et aux processus nécessaires pour entretenir le bâtiment pendant son utilisation, comme dans le cas de rénovations (phases B1-5). Ces émissions s'ajoutent aux émissions de **carbone opérationnel**.

Carbone opérationnel : Les émissions de carbone associées à l'énergie consommée pour exploiter le bâtiment.

Centrale électrique : Une installation conçue et construite pour produire de l'électricité.



Certificat d'énergie renouvelable (CER) : Une représentation électronique autorisée ou sur papier des **attributs environnementaux** associés à la production de 1 MWh d'**énergie renouvelable**.

Crédit de carbone : Un crédit pour les réductions d'émissions de gaz à effet de serre qui se produisent dans un autre endroit et qui peuvent être achetées pour compenser les émissions d'une entreprise ou d'un projet. Les crédits de carbone de grande qualité comprennent la vérification des réductions des émissions par une tierce partie, ainsi que des critères relatifs à l'**additionnalité**, à la longévité et aux fuites.

Demande de pointe : La demande en électricité la plus élevée du bâtiment sur le réseau, mesurée et exprimée en kW, et qui tient compte de tout impact sur l'écroulement des pointes découlant de stratégies de gestion de la demande, y compris l'**énergie renouvelable sur place** et le stockage de l'énergie.

Émissions directes : Les émissions provenant de la combustion directe de combustibles sur le site du bâtiment. Par exemple, le gaz naturel consommé pour chauffer le bâtiment.

Émissions indirectes : Les émissions qui ne proviennent pas directement du site du projet, comme les émissions associées à l'énergie achetée, à l'utilisation de l'eau, aux déchets et au transport de navette.

Émissions fugitives : Les émissions qui se produisent accidentellement à la suite d'une fuite de gaz. Le gaz naturel et les réfrigérants sont des sources courantes d'**émissions fugitives**.

Énergie à la source : La quantité de combustible brut nécessaire à l'exploitation du bâtiment et qui comprend toutes les pertes de transmission, de livraison et de production (comme dans la production et la transmission de l'électricité).

Énergie du site : La quantité d'énergie utilisée sur le **site du bâtiment**.

Énergie renouvelable : Une source d'énergie qui se reconstitue naturellement ou par des politiques de gestion durable de sorte qu'elle ne s'épuise pas aux niveaux actuels de consommation. L'énergie solaire et l'énergie éolienne utilisées pour le chauffage en sont des exemples. Les thermopompes à air et les pompes **géothermiques** ne sont pas des sources d'**énergie renouvelable**.

Énergie renouvelable sur place : L'**énergie renouvelable** qui est produite sur place. Lorsqu'un site n'est pas relié au réseau d'électricité, seule l'énergie qui peut être consommée (ou stockée avant d'être consommée ultérieurement) sur place est considérée comme étant de l'**énergie renouvelable sur place**.

Énergie verte : L'électricité produite à partir de ressources renouvelables, comme les ressources solaires, éoliennes et géothermiques, ainsi que la biomasse et les ressources hydriques à faible impact. L'**énergie verte** est une sous-catégorie de l'**énergie renouvelable** qui ne comprend pas les systèmes d'**énergie renouvelable** qui ne produisent pas d'électricité, comme les systèmes solaires thermiques.

Énergie verte du service public : L'**énergie verte du service public** est un produit offert par certaines sociétés de services publics au Canada où l'électricité et les **attributs environnementaux** associés (sous forme de **CER**) sont vendus ensemble.

Entente d'achat d'énergie (EAE) : Une **entente d'achat d'énergie** est un contrat pour de l'**énergie verte** et les **attributs environnementaux** associés qui comprend généralement l'achat d'un volume d'électricité important en vertu d'un contrat qui dure au moins quinze ans.

Facteur d'émissions : Un facteur de conversion qui est utilisé pour estimer les émissions associées à une activité mesurable, comme la consommation d'énergie pour le chauffage ou la climatisation d'un bâtiment.



Facteur d'émissions du mix résiduel : Un **facteur d'émissions** qui a été ajusté pour tenir compte du retrait d'ententes contractuelles (comme les **CER**) à l'intérieur d'une limite géographique définie.

Facteur d'émissions du réseau d'électricité basé sur l'emplacement géographique : Un **facteur d'émissions** pour un réseau d'électricité qui est basé sur l'intensité moyenne des émissions de tous les types de production dans les limites d'un emplacement géographique défini.

Facteur d'émissions marginal du réseau d'électricité : Un **facteur d'émissions** pour un réseau d'électricité qui est basé sur l'intensité des émissions de la production de pointe (non charge de base) dans les limites d'un emplacement géographique défini.

Facturation nette : Une entente avec le service public d'électricité qui permet l'exportation de l'**énergie verte** excédentaire vers le réseau local en échange d'un crédit sur la facture d'électricité du bâtiment.

Facturation nette virtuelle : Une entente avec le service public d'électricité en vertu de laquelle le matériel de production de l'**énergie verte** est installé hors site et l'électricité produite est créditée (déduite) de la facture d'électricité du bâtiment.

Géothermie : Un système qui échange la chaleur du sol ou d'une masse d'eau, généralement dans le but de fournir du chauffage et du refroidissement efficaces à l'aide de thermopompes.

Intensité de la demande en énergie thermique (IDET) : La perte de chaleur annuelle par l'enveloppe et la ventilation d'un bâtiment, après avoir tenu compte de tous les gains et pertes passifs, par unité de **superficie de plancher modélisée**.

Intensité énergétique (IE) : Le somme de toute l'**énergie du site** (et pas l'**énergie à la source**) consommée sur place (p. ex., l'électricité, le gaz naturel, la chaleur collective), y compris toutes les charges de procédé, divisée par la **superficie de plancher modélisée**.

Potentiel de réchauffement climatique (PRC) : Une mesure de la quantité de chaleur piégée par un gaz à effet de serre pendant une période donnée, par rapport au dioxyde de carbone.

Produit d'énergie verte : Un achat contractuel d'**énergie verte** hors site. L'énergie verte peut être fournie sous la forme de **produits d'énergie verte groupée** ou de **certificats d'énergie renouvelable (CER)**.

Produit d'énergie verte groupée : Un produit qui comprend à la fois de l'**énergie verte** et les **attributs environnementaux (CER)** associés, comme les **ententes d'achat d'énergie** ou les **services d'énergie verte**.

Réseau indépendant : Un petit réseau d'électricité qui n'est pas relié au réseau provincial.

Superficie de plancher modélisée (SPM) : La superficie de plancher fermée totale du bâtiment, telle qu'indiquée par le logiciel de simulation énergétique, à l'exclusion des aires extérieures et des aires de stationnement intérieur (y compris les stationnements souterrains). Tous les autres espaces, y compris les espaces partiellement conditionnés et non conditionnés, sont inclus dans la **SPM**.

Systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments (PVIB) : Les produits ou systèmes de production d'énergie solaire parfaitement intégrés aux enveloppes de bâtiments, remplaçant des matériaux de construction habituels.



ACRONYMES

ACV : Analyse du cycle de vie

BCZ : Bâtiment à carbone zéro

CER : Certificat d'énergie renouvelable

CNÉB : *Code national de l'énergie pour les bâtiments*

CVCA : Chauffage, ventilation et conditionnement de l'air

DRV : Débit de réfrigérant variable

EAE : Entente d'achat d'énergie

Éq. CO₂ : Équivalents de dioxyde de carbone

IDET : Intensité de la demande en énergie thermique

IE : Intensité énergétique

KWH : Kilowattheure

PRC : Potentiel de réchauffement climatique

PVIB : Systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments



ANNEXE I

Exigences relatives au carbone intrinsèque pour les bâtiments de référence

Les critères suivants doivent être respectés pour les bâtiments de référence servant à démontrer une réduction du **carbone intrinsèque**.

Durée de vie utile : Conformément aux exigences pour l'**ACV** du bâtiment proposé, le bâtiment de référence doit également utiliser une durée de vie utile de 60 ans.

Portée : L'**ACV** doit démontrer une réduction du **carbone intrinsèque** en utilisant les phases A, B et C du cycle de vie. L'analyse doit comprendre les matériaux de la structure et de l'enveloppe, tels que détaillés à la section Carbone intrinsèque. Les équipes de projets qui désirent étendre la portée de l'analyse pour chercher des réductions ailleurs peuvent le faire à condition que le bâtiment de référence et le bâtiment proposé utilisent la même portée.

Équivalence des bâtiments : Le bâtiment de référence doit être équivalent au bâtiment proposé. Les données suivantes doivent être les mêmes dans les deux bâtiments :

- Consommation d'énergie opérationnelle
- **Superficie de plancher brute**
- Utilisation fonctionnelle de l'espace
- Forme et orientation du bâtiment

Les bâtiments de référence doivent être modélisés; ils ne peuvent pas être basés sur l'analyse comparative. Si le bâtiment de référence est trop difficile à modéliser, la cible d'intensité de carbone intrinsèque absolue sera peut-être plus appropriée.



ANNEXE II

Exigences relatives aux produits d'énergie verte groupée non certifiés ÉCOLOGO ou Green-e®

Les **produits d'énergie verte groupée** qui ne sont pas certifiés par ÉCOLOGO ou Green-e peuvent être utilisés si le requérant peut démontrer que l'installation d'**énergie verte** satisfait aux critères suivants :

- Toute l'électricité verte groupée est produite au Canada;
- Les exigences des politiques locales d'utilisation du territoire et des codes du bâtiment sont respectées. Le projet d'**énergie verte** doit obtenir la permission d'aménagement et tous les permis applicables définis par l'autorité compétente;
- Les exigences des sources acceptables d'**énergie verte** hors site sont satisfaites (voir la section Produits d'énergie verte);
- Pour les systèmes à combustion, les exigences relatives aux biogaz et à la biomasse sont satisfaites (voir la section Combustion);
- Pour les systèmes à combustion, toutes les exigences et tous les règlements locaux et régionaux sur la qualité de l'air sont satisfaits et tous les permis nécessaires relatifs à la qualité de l'air délivrés par l'autorité compétente ont été reçus;
- Pour tous les systèmes alimentés à l'eau, l'installation et les opérations de production d'énergie hydraulique ont obtenu tous les permis exigibles, ont satisfait à toutes les exigences réglementaires et ont obtenu toute autre autorisation concernant les pêches sans égard aux exonérations ou variances autorisées. Cette mesure inclut les autorisations accordées par les autorités provinciales pertinentes et en vertu de l'article 35 (2) de la *Loi sur les pêches*, par le ministre des Pêches et des Océans, ou des règlements adoptés par le gouverneur en conseil en vertu de la *Loi sur les pêches*;
- Pour tous les systèmes alimentés à l'eau, l'installation et les opérations de production d'énergie hydraulique ne peuvent obtenir une autorisation ayant des modalités qui permettent des activités dommageables pour l'habitat de poissons ou qui détruisent cet habitat, tel que vérifié par un biologiste professionnel agréé; et,
- Pour les systèmes éoliens, l'installation ne doit pas être située dans des routes migratoires connues pour les espèces aviaires et les chauves-souris et leurs impacts sur ces espèces doivent être minimisés, tel que vérifié par un biologiste professionnel autorisé.



De plus, les requérants doivent fournir les documents suivants :

- Un rapport provenant de la **centrale électrique** qui souligne la méthode et les calculs utilisés pour assurer que la conception et l'exploitation de l'installation seront suffisantes pour respecter l'engagement contractuel envers le requérant. Ce rapport précisera également les ressources utilisées pour produire l'énergie et décrira tous les facteurs limitatifs susceptibles d'influer sur la capacité de la centrale à fournir l'énergie. Dans les cas où les ressources sont susceptibles de fluctuer, il faudra fournir un intervalle représentant les meilleurs et les pires scénarios en indiquant la méthode utilisée pour établir ces scénarios (p. ex., si le vent souffle comme prévu; si le vent souffle aux niveaux les plus bas enregistrés dans l'année, etc.).
- La preuve que la **centrale électrique** s'est engagée à retirer les **attributs environnementaux** (c.-à-d., les **CER**) que le requérant s'est procurés (p. ex., une preuve que les **CER** ont été enregistrés dans le système de suivi d'une tierce partie).

CAGBC

Canada
Green
Building
Council

Conseil du
Bâtiment
Durable du
Canada

100, rue Murray, bureau 400
Ottawa (Ontario) K1N 0A1

613.241.1184
zerocarbon@cagbc.org

cagbc.org/zerocarbone