

GUIDE DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE

ÉDITION EFFICACITÉ NB

GUIDE DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE Édition Efficacité NB



Version 1.00



Accès aux documents de référence en ligne

Les personnes qui participent aux formations sur le *haut rendement éconergétique* ou qui achètent le *Guide de haut rendement éconergétique* ont un accès exclusif d'un an à une bibliothèque de documents de référence continuellement mise à jour. Les documents incluent de l'information technique précise, des spécifications de système et de l'information spécialisée sur le processus de conception, l'enveloppe, l'éclairage et l'éclairage naturel, les systèmes de CVCA et l'alimentation. Pour avoir accès à cette information, il vous suffit de vous rendre au **www.advancedbuildings.net/refmaterials.htm** et d'entrer votre adresse de courriel et le code d'autorisation suivant : ABcpgY20108 (distinction entre les majuscules et les minuscules). Veuillez adresser vos questions à coreperformance@newbuildings.org.

La New Buildings Institute est dans l'impossibilité de confirmer l'exactitude technique d'une version traduite du Guide de haut rendement éconergétique.

PHOTO COUVERTURE : *Saint John Energy. Saint John, N.-B.*



Guide de haut rendement éconergétique

Édition Efficacité NB, version 1.00

*Un programme normatif pour la réalisation d'économies substantielles et
prévisibles dans les nouveaux immeubles commerciaux*



Efficacité NB
35, rue Charlotte, suite 101
Saint John (N.-B.) E2L 2H3
SANS FRAIS 1-866-643-8833 | TÉLÉCOPIEUR 506-643-7835
www.efficacitenb.ca



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada

Date de publication : Juillet 2007

ISBN 0-9742969-5-3

© Tous droits réservés, New Buildings Institute, Inc., 2007

Tous droits réservés, *Advanced Buildings* et *haut rendement éconergétique* sont des marques déposées du New Buildings Institute, Inc. Les demandes de permission de reproduction et les demandes de renseignements devraient être adressées au New Buildings Institute, Inc., C.P. 2349, White Salmon, WA 98672, ou à www.newbuildings.org.

Certaines parties du document sont la propriété de ASHRAE, www.ashrae.org.

Reproduit avec la permission de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., extrait de la norme ANSI, ASHRAE, IESNA 90.1-2001. Ce document ne peut pas être reproduit ou diffusé en format papier ou électronique sans la permission d'ASHRAE.

Certaines parties du document sont la propriété du Consortium for Energy Efficiency, www.cee1.org.

Le Consortium for Energy Efficiency (CEE) est un organisme sans but lucratif dont les membres sont des administrateurs de services publics et d'autres organisations, et des intervenants du secteur public qui œuvrent aux programmes d'efficacité énergétique. Les spécifications du CEE présentées dans ce document ont été mises au point par des membres du CEE et d'autres participants aux initiatives du CEE. Elles sont en vigueur depuis le 22 janvier 2007 et peuvent être modifiées ou retirées à tout moment par le CEE. Toutes ces spécifications sont protégées et sont la propriété du CEE, et non du New Buildings Institute. Il est possible d'obtenir de l'information sur l'état actuel des spécifications du CEE sur le site Web de l'organisation, au www.cee1.org, en cliquant sur l'initiative voulue.

UN MESSAGE D'EFFICACITÉ NB

Un des principaux éléments du mandat d'Efficacité NB en tant qu'organisme de promotion de l'efficacité énergétique consiste à aider les propriétaires d'immeubles commerciaux à maximiser leurs économies énergétiques. À cette fin, nous avons mis sur pied des programmes dans le cadre desquels nous proposons des mesures incitatives aux propriétaires qui désirent améliorer leurs immeubles et leur éclairage, ou qui envisagent de construire des immeubles à haut rendement énergétique. Notre objectif est de proposer des solutions sur mesure qui aideront les propriétaires d'immeubles commerciaux et les promoteurs immobiliers à gérer et à réduire leur consommation énergétique.

Nous sommes heureux de vous présenter le *Guide de haut rendement éconergétique* d'Advanced Buildings, édition Efficacité Nouveau-Brunswick. Efficacité NB est le premier organisme à adapter le *Guide de haut rendement éconergétique* pour le territoire canadien et à le proposer dans les deux langues officielles. Ce guide est un précieux outil qui facilitera la conception et la construction d'immeubles écologiques et éconergétiques au Nouveau-Brunswick.

Efficacité NB a travaillé à la préparation de ce guide dans le but de répondre aux besoins des concepteurs et des promoteurs du Nouveau-Brunswick. Le guide facilitera la conception et la construction d'immeubles commerciaux durables et à haut rendement énergétique de petite et de moyenne taille dans la province, et favorisera également la participation à notre programme *Partez du bon pied*. L'approche actuelle au **rendement** adoptée dans le cadre du programme *Partez du bon pied* exige que les immeubles soient conçus selon le Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB 1997), indique un rendement de 30 p. 100 et plus par rapport aux normes énergétiques minimales et estime de même l'évitement des coûts énergétiques annuels. Nous convenons que le processus peut être difficile, surtout dans le cas des immeubles de petite et de moyenne taille qui s'inscrivent mal dans le programme actuel de rendement énergétique. L'édition Efficacité NB du *Guide de haut rendement éconergétique* a été conçue selon une méthode **normative** simplifiée où les mesures éprouvées qui s'appliquent aux petits et grands immeubles sont énumérées de façon à en faciliter la conception éconergétique sans avoir recours à la modélisation énergétique.

La communauté de la conception et de la construction du Nouveau-Brunswick peut mettre en œuvre le *programme de haut rendement éconergétique* étape par étape et profiter des mesures incitatives d'Efficacité NB, afin de réaliser des économies au moins 30 p. 100 supérieures au CMNÉB (1997). En règle générale, les exigences de haut rendement éconergétique conviennent mieux aux nouveaux immeubles et aux rénovations importantes qui visent une superficie de 900 m² à 6 500 m² pour les locaux à bureaux, les entrepôts, les écoles et les commerces au détail. Les concepts présentés peuvent toutefois s'appliquer à des immeubles de toute taille et de tout type. Le programme est divisé en quatre catégories : le processus de conception, le *haut rendement éconergétique*, les stratégies pour l'amélioration du rendement et la modélisation énergétique.

Efficacité NB a établi les économies d'énergie approximatives et les mesures incitatives offertes par le *programme de haut rendement éconergétique* en fonction du type d'immeuble, du système de CVCA, de la superficie de bâtiment et des stratégies pour l'amélioration du rendement. Cela permettra aux concepteurs de savoir quelles mesures de rendement sont admissibles, la quantité d'énergie que ces améliorations du rendement devraient permettre d'économiser et les incitatifs financiers auxquels ils peuvent s'attendre si les 7 stratégies des procédés de conception (section 1) et les 13 exigences de *haut rendement éconergétique* (section 2) sont incluses dans l'immeuble. D'autres économies d'énergie et mesures incitatives sont possibles si certaines ou toutes les stratégies d'amélioration du rendement facultatives (section 3) sont mises en œuvre ou si la méthode facultative de modélisation de l'énergie (section 4) est suivie. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les programmes et les mesures incitatives d'Efficacité NB, veuillez vous rendre sur www.efficacitenb.ca ou téléphoner au 1 866-643-8833.

Ce guide adapté est le fruit d'un effort concerté d'Efficacité NB dans le but d'aider les Néo-Brunswickois à intégrer la conception éconergétique aux pratiques de construction commerciale actuelles, à renforcer la capacité éconergétique des concepteurs, des constructeurs, des exploitants et des propriétaires, et à réduire la consommation énergétique et les émissions de GES.

Je vous prie d'agréer mes salutations distinguées.

Elizabeth Weir,
Présidente et chef de la direction
Efficacité NB

REMERCIEMENTS

À PROPOS DU NEW BUILDINGS INSTITUTE

Le New Buildings Institute (NBI) est un organisme sans but lucratif dont le mandat consiste à améliorer les immeubles pour les personnes et l'environnement. Le NBI appuie des politiques, accélère l'adoption de nouvelles technologies et pratiques, et permet la réalisation d'études sur le terrain qui augmentent le rendement énergétique des nouveaux immeubles commerciaux.

Le NBI collabore avec des organisations nationales et régionales, ainsi qu'avec des services publics et des concepteurs professionnels dans le but de concrétiser sa mission. Le NBI coordonne étroitement ses recherches sur les immeubles, ses lignes directrices en matière de conception et ses efforts ayant trait aux politiques de façon à ce que tous les éléments d'un immeuble bien conçu soient intégrés aux produits et aux services qu'il offre aux programmes éconergétiques et aux professionnels de la construction partout au pays.

LE NBI EST SOUTENU PAR

California Energy Commission

Efficiency New Brunswick

Efficiency Vermont

Energy Foundation

Iowa Energy Center

National Grid, USA

New York State Energy Research and
Development Authority

Northeast Energy Efficiency Partnerships

Northwest Energy Efficiency Alliance

NSTAR

Pacific Gas & Electric

Sacramento Municipal Utility District

Southern California Edison

U.S. Environmental Protection Agency

Nous tenons à remercier la U.S. Environmental Protection Agency pour son soutien et sa contribution financière à la préparation de ce guide.

ÉQUIPE DE PROJET DU HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE D'ADVANCED BUILDINGS

AUTEUR

Mark Frankel, *directeur technique*,
New Buildings Institute

Jeff Cole, Konstruct, Inc.

Scott Criswell, SAC Software Solutions Inc.

Dave Hewitt, New Buildings Institute

Kevin Madison, Madison Engineering P.S.

Howdy Reichmuth, New Buildings Institute

Cathy Turner, New Buildings Institute

COLLABORATEURS TECHNIQUES

Mark Cherniack, New Buildings Institute

Terry Egnor, MicroGrid

REMERCIEMENTS AUX COLLABORATEURS

Nous tenons à témoigner notre gratitude aux personnes suivantes pour leur contribution à l'élaboration du *Guide de haut rendement éconergétique d'Advanced Buildings*.

Marge Anderson, Energy Center of Wisconsin

Fran Boucher, National Grid, USA

Karen Butler, Environmental Protection Agency

Charlie Grist, Northwest Power and
Conservation Council

Jon Heller, Ecotope

Brendan Owens, U.S. Green Building Council

Mike Rosenberg, Oregon Department of Energy

Marcus Sheffer, 7group

Brian Thornton, Thornton Energy Consulting

Mira Vowles, Bonneville Power Administration

REMERCIEMENTS AUX RÉVISEURS

Nous tenons à remercier les personnes suivantes qui ont consacré du temps et de l'énergie à la révision de cette publication. Leurs commentaires nous ont permis de nous assurer que le *Guide de haut rendement* est utile et facile à utiliser.

Douglas Baston, North Atlantic Energy

Roseann Brusco, NSTAR

Mike Bujold, *Efficiency New Brunswick*

John Burns, Cape Light Compact

Kate Butler, *Efficiency New Brunswick*

Dave Cowan, MCW Maricor

Lee DeBaillie, Energy Center of Wisconsin

Martine Dion, Symmes Maini & McKee Associates

Kim Dragoo, KeySpan Energy

Mark Eggers, New York State Energy Research and Development Authority

David B. Goldstein, Natural Resources Defense Council

Frank Gundal, NSTAR

Jeff Harris, Northwest Energy Efficiency Alliance

Curt Hepting, *EnerSys Analytics Inc.*

John Hogan, City of Seattle

John Jennings, Northwest Energy Efficiency Alliance

Jonathan Kleinman, Optimal Energy, Inc.

Michael McAteer, National Grid, USA

Mark McGinnis, Tweedie and Associates Consulting Engineers Ltd.

Marc Melanson, *MCW Maricor*

Nelson Medeiros, NSTAR

Charles Michal, Weller & Michal Architects, Inc.

Curt Nichols, Idaho Power

Jay Pilliod, Vermont Energy Investment Corporation

Robin Rocca, *Efficiency New Brunswick*

Gena Tsakiris, NSTAR

Stephen Tweedie, Tweedie & Associates Consulting Engineers Ltd.

Abby Vogen Horn, Energy Center of Wisconsin

Tate Walker, Energy Center of Wisconsin

Nancy Yap, BC Hydro

PROCESSUS D'ÉLABORATION DU PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE D'ADVANCED BUILDINGS

Les critères et l'information fournis dans le *Guide de haut rendement éconergétique d'Advanced Buildings* sont fondés sur l'ancien protocole de référence *d'Advanced Buildings*. Le New Buildings Institute a établi une *norme* conforme à un ensemble d'exigences fondées en grande partie sur les procédures ANSI pour l'établissement et la coordination des normes nationales des États-Unis®.

Un comité national d'examen des critères constitué de responsables des codes, du personnel de la construction des nouveaux services publics et de représentants des communautés de la conception, de la construction, de l'immobilier et de la fabrication ont voté et approuvé la norme conformément à ces exigences.

Comme nouvelle version de la norme, *le programme de haut rendement éconergétique* a conservé une bonne partie des processus et des priorités de la publication originale. Nous avons toutefois réorganisé et mis à jour certains renseignements fournis dans *le Guide de haut rendement* en raison de la manière dont les personnes utilisent *la norme*.

Nous voulons remercier l'auteur de la norme, Jeff Johnson, qui est l'ancien directeur général du NBI. Son dévouement à la cause de la construction d'immeubles à haut rendement a rendu possibles l'établissement de la *norme* et l'élaboration du programme *Advanced Buildings*. Nous aimerions en outre remercier l'Energy Center of Wisconsin pour leur collaboration à ce projet. Enfin, nous remercions les membres du comité d'examen des critères de la *norme* pour les innombrables heures qu'ils ont consacrées à ce processus.

AUTORISATION

Le New Buildings Institute, Inc. (« NBI ») vous autorise à lire le *Guide de haut rendement éconergétique d'Advanced Buildings* de juillet 2007 (« *Guide de haut rendement* ») à des fins personnelles seulement. Il est interdit de reproduire ou de diffuser l'ensemble ou une partie du *Guide de haut rendement* sans la permission écrite du NBI.

STIPULATION D'EXONÉRATION DE GARANTIES

Les parties suivantes ont participé au financement, à la création ou à la préparation du *Guide de haut rendement éconergétique* : le NBI, la Energy Foundation, la California Energy Commission, Cape Light Compact, Efficacité NB, Efficiency Vermont, National Grid USA, Ressources naturelles Canada, la New York State Energy Research and Development Authority, la Northwest Energy Efficiency Alliance, NSTAR, le Sacramento Municipal Utility District, Southern California Edison et la U.S. Environmental Protection Agency (collectivement appelées « les Parties » aux présentes). Le *Guide de haut rendement éconergétique* est offert tel quel et est diffusé uniquement à des fins d'information. Aucune construction ne devrait être entreprise sans qu'un entrepreneur autorisé ou un professionnel de la construction ne soit consulté au préalable.

Les Parties ne garantissent pas l'exactitude, l'adéquation ou l'exhaustivité du *Guide de haut rendement éconergétique*, et déclinent expressément toute responsabilité en cas d'erreur ou d'omission. LES PARTIES NE FOURNISSENT AUCUNE GARANTIE IMPLICITE, EXPLICITE OU PRÉVUE PAR LA LOI, EN EXISTENCE OU DANS LE FUTUR, CE QUI INCLUT, SANS S'Y LIMITER, LES GARANTIES DE NON-VIOLATION DES DROITS D'UN TIERS, DE TITRE, DE QUALITÉ MARCHANDE ET D'UTILISATION DANS UN BUT PARTICULIER. LES PARTIES N'ASSUMENT AUCUNE RESPONSABILITÉ RELATIVE À LA QUALITÉ DU *GUIDE DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE*. LES PARTIES NE GARANTISSENT PAS QUE LE RAPPORT *DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE* CONVIENTRA AUX UTILISATIONS EN VUE DESQUELLES VOUS VOUS PROCUREZ LE *GUIDE DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE*.

LIMITATION DE RESPONSABILITÉ

Les Parties n'assument pas la responsabilité des dommages (ce qui inclut les dommages indirects) qui peuvent découler de l'utilisation du *Guide de haut rendement éconergétique*. En utilisant le *Guide de haut rendement éconergétique*, vous vous engagez à ne pas poursuivre les Parties, et vous les dégagez de toutes responsabilités. Vous vous engagez également à renoncer à toute réclamation, demande ou action à l'endroit des Parties.

Table des matières

Introduction

<i>Programme de haut rendement éconergétique</i>	11
Guide de démarrage rapide	18
Intégration du <i>haut rendement éconergétique</i> au programme LEED du CBD Ca	26

Partie 1 : Stratégies de conception

1.1	Déterminer l'intention de conception	33
1.2	Communiquer l'intention de conception	34
1.3	Configuration d'immeuble	37
1.4	Conception du système mécanique	38
1.5	Certification de construction (essais de réception)	39
1.6	Formation des opérateurs et documentation	42
1.7	Examen des données sur le rendement	44

Partie 2 : Pré-Requis de *haut rendement éconergétique*

2.1	Conformité au code de l'énergie	49
2.2	Rendement du pare-air	50
2.3	Rendement minimal de la QAI	52
2.4	Rendement de l'enveloppe opaque	53
2.5	Rendement du fenêtrage	55
2.6	Commandes d'éclairage	57
2.7	Densité de puissance de l'éclairage	60
2.8	Exigences relatives au rendement de l'équipement mécanique	64
2.9	Systèmes mécaniques spécialisés	69
2.10	Contrôle de la ventilation selon la demande	70
2.11	Efficacité des systèmes d'eau chaude domestiques	72
2.12	Rendement de base de l'économiseur	73
2.13	Récupération de la chaleur	75
2.14	Remise à l'état initial de la température de l'air de soufflage (débit d'air variable)	76

Table des matières

Partie 3 : Stratégies de haut rendement

3.1	Éclairage naturel et commandes d'arrêt à la lumière du jour	79
3.2	Réductions supplémentaires de la puissance d'éclairage	81
3.3	Charges des prises électriques et efficacité des appareils électroménagers	82
3.4	Ventilation de nuit	84
3.5	Rendement optimal de l'économiseur	85
3.6	Commande de variation de vitesse	87
3.7	Immeubles à la demande (réduction de la puissance de pointe)	88
3.8	Approvisionnement sur place en énergie renouvelable	89
3.9	Autres stratégies de mise en service	90
3.10	Détection des défauts et diagnostics	92

Partie 4 : Modélisation de l'énergie

4.1	Déterminer le rendement au moyen de la modélisation de l'énergie	99
-----	--	----

Annexes

Annexe A : Exigences en matière d'approbation pour les immeubles à haut rendement éconergétique	103
Annexe B : Acronymes et définitions	123

Vous trouverez des documents de référence sur les différents critères et le programme de haut rendement éconergétique sur le site d'Advanced Buildings au **www.advancedbuildings.net**.

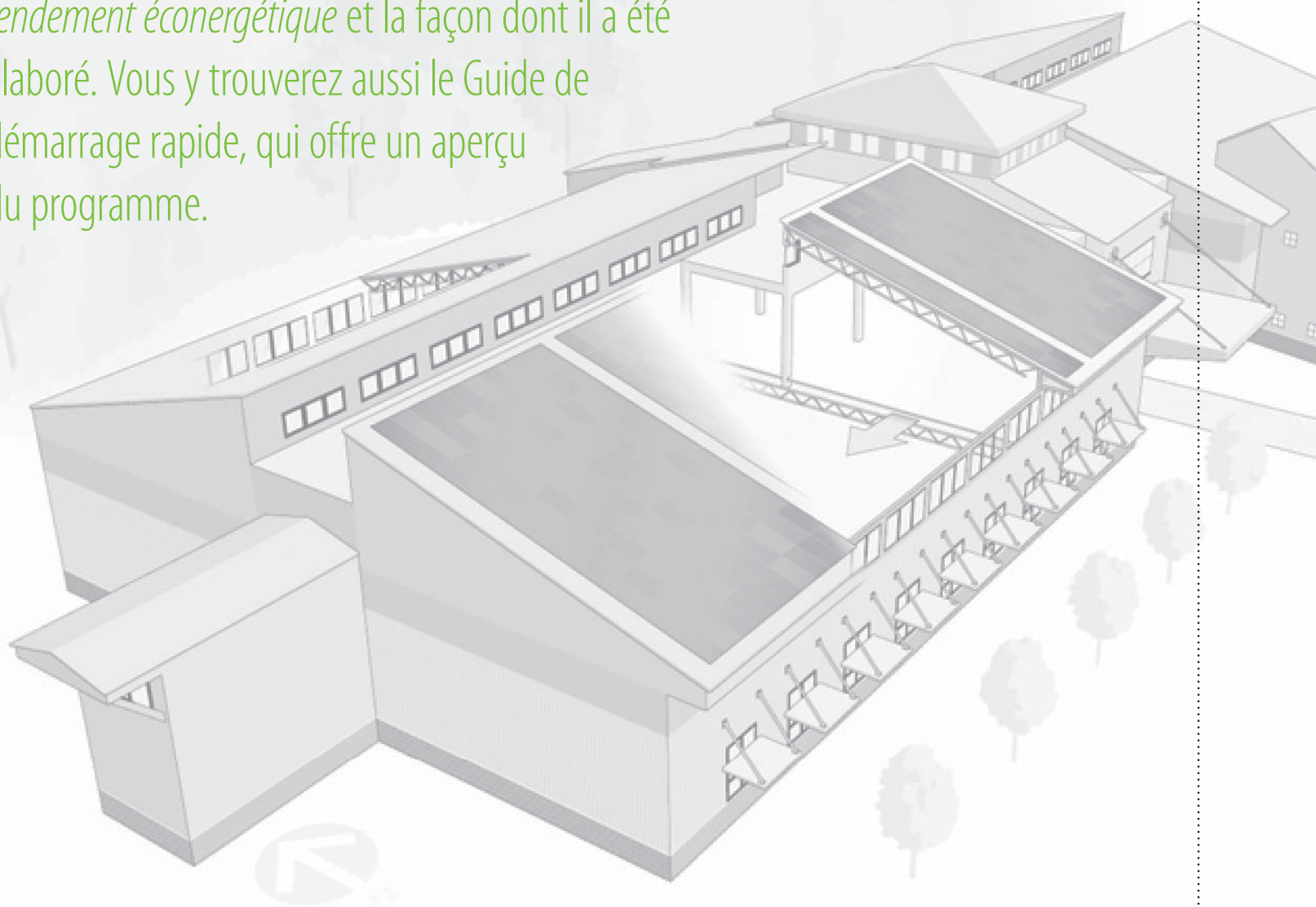
Introduction

Programme de haut rendement éconergétique

Guide de démarrage rapide

Intégration du haut rendement éconergétique au programme LEED du CBDCa

La section suivante présente le *programme de haut rendement éconergétique* et la façon dont il a été élaboré. Vous y trouverez aussi le Guide de démarrage rapide, qui offre un aperçu du programme.



INTRODUCTION AU HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE D'ADVANCED BUILDINGS

Le haut rendement éconergétique d'Advanced Buildings est un programme normatif conçu pour vous aider à réaliser des économies énergétiques substantielles et prévisibles dans la construction de nouveaux immeubles commerciaux. Le programme propose une série de stratégies de conception simples, discrètes et intégrées, et de caractéristiques de construction. Lorsque l'ensemble des stratégies sont mises en œuvre, elles entraînent des économies d'énergie d'au moins 25 p. 100 à 35 p. 100 par rapport à un immeuble conforme aux normes du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB) de 1997. Le programme est fondé sur le *programme de haut rendement éconergétique* suivi par des services publics et d'autres organisations des États-Unis. Il s'agit d'une version révisée du *programme de la norme d'Advanced Buildings*. Outre les adaptations visant la conformité au code canadien, les unités de mesure et les références ont été converties au système métrique.

Les différents éléments du programme peuvent être appliqués à des projets de construction d'immeubles commerciaux de toute taille, mais les critères et les analyses sur lesquels s'appuie le programme ont été conçus pour des projets commerciaux d'une superficie de 900 m² (10 000 pi²) à 6 500 m² (70 000 pi²). La complexité des systèmes de CVCA des immeubles de grande taille peut donner lieu à des économies d'énergie supplémentaires qui ne sont pas prises en considération par un programme normatif. Toutefois, les projets d'une taille beaucoup plus importante pourvus de systèmes mécaniques simples peuvent bénéficier des stratégies d'économie de *haut rendement éconergétique*. Dans le cas des petits projets, les immeubles dotés d'éclairage et de systèmes de CVCA de type commercial peuvent également bénéficier du programme. Les stratégies d'économie d'énergie visant l'enveloppe et le système d'éclairage présentées dans le *Guide de haut rendement éconergétique* peuvent être adaptées à des projets de toute taille.

Le programme repose sur les résultats obtenus au moyen d'un protocole détaillé de modélisation de l'énergie utilisé pour établir des stratégies cohérentes qui permettent de réaliser les économies prévues dans tous les climats. Ces stratégies sont regroupées dans une ligne directrice normative pour les nouvelles constructions dans le but de guider les améliorations relatives au rendement énergétique. Les analyses incluent des évaluations des trois principaux modèles d'immeuble, soit les immeubles de bureaux, les immeubles à commerces de détail et les entrepôts. Différentes permutations ont été appliquées à chaque modèle. Les permutations ont été évaluées dans deux villes du Nouveau-Brunswick représentatives des variations climatiques de la province. Le programme inclut aussi des lignes directrices sur la mise en œuvre des processus de conception améliorés de façon à favoriser l'intégration conceptuelle et à améliorer du même coup les possibilités relatives au rendement global des immeubles. Ces stratégies préparent le terrain pour de nouvelles améliorations du rendement global des immeubles qui s'ajoutent aux normes de base du programme.

Un des aspects les plus importants du *programme de haut rendement éconergétique* est que les stratégies du programme sont des technologies et des pratiques établies auxquelles l'industrie de la construction peut facilement avoir accès et dont le coût-efficacité a été démontré.

Le principal élément du programme est le *Guide de haut rendement éconergétique* (le présent document), qui présente les différentes stratégies du *programme de haut rendement éconergétique*. Les équipes de conception peuvent se servir du *Guide* pour déterminer et mettre en œuvre toutes les stratégies (appelées « critères ») nécessaires pour se conformer aux exigences du programme. Le *Guide* présente aussi d'autres stratégies qui peuvent être mises en œuvre pour aller au-delà des objectifs élémentaires de rendement du *programme de haut rendement éconergétique*.

En soutien au *programme de haut rendement éconergétique*, nous vous proposons également toute une série de documents de référence supplémentaires sur la mise en œuvre, les pratiques de conception, les recherches, des stratégies supplémentaires et des pratiques évoluées pour une utilisation plus efficace du *Guide de haut rendement éconergétique*. Ces documents peuvent être consultés et téléchargés par les participants du programme au www.advancedbuildings.net/refmaterials.htm. Le mot de passe qui vous permettra d'accéder à ces documents est inscrit sur le plat intérieur du guide.

Le *programme de haut rendement éconergétique* est également soutenu par un vaste programme de formation dispensé périodiquement par les partenaires du programme d'*Advanced Buildings* (AB) dans diverses régions du continent. Vous trouverez aussi les renseignements sur le calendrier de formation et l'inscription sur le site Web d'*Advanced Buildings* (www.advancedbuildings.net).

Le programme d'*Advanced Buildings* est également offert par un nombre de plus en plus important de services publics qui fournissent du soutien technique et financier aux propriétaires, aux concepteurs et aux constructeurs travaillant à des projets d'*Advanced Buildings*. Vous trouverez la liste à jour des commanditaires et des abonnés du programme *Advanced Buildings* sur le site Web. L'information sur la mise en œuvre locale du programme se trouve quant à elle au www.efficacitenb.ca.

INTRODUCTION AU HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE D'ADVANCED BUILDINGS

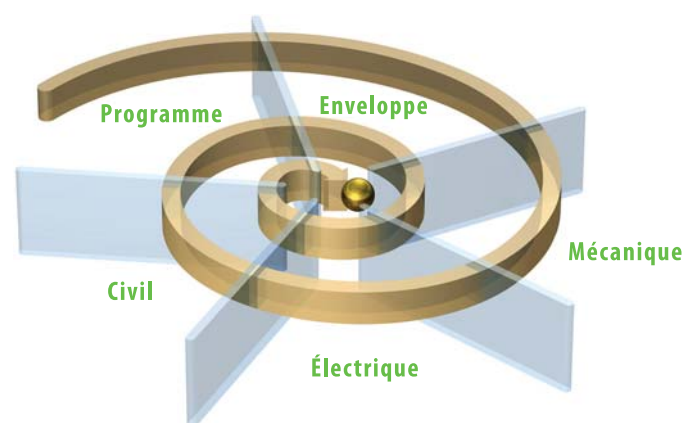
Les critères de rendement sont divisés en quatre catégories : les stratégies de conception, les pré-requis de *haut rendement éconergétique*, les stratégies de haut rendement et la modélisation de l'énergie.

STRATÉGIES DE CONCEPTION

Les stratégies de conception sont conçues pour augmenter l'efficacité du processus de conception, ce qui conduit à une augmentation de l'intégration des conceptions. Cette catégorie définit les étapes précises qui doivent être suivies afin de se conformer aux exigences du programme. Ces dernières incluent la définition de l'intention de conception en ce qui a trait au rendement énergétique, une évaluation de la charge partielle des charges mécaniques,

La conception intégrée est un processus itératif dans lequel les décisions prises à chaque étape doivent être considérées du point de vue de leur incidence sur tous les éléments de conception.

PROCESSUS DE CONCEPTION INTÉGRÉ



les essais de réception et la surveillance à long terme du rendement. Toutes les stratégies de conception doivent être mises en œuvre pour qu'un projet soit entièrement conforme aux exigences du *programme de haut rendement éconergétique*.

Les recherches indiquent que ces stratégies de conception permettent d'améliorer le rendement d'un immeuble. Il est toutefois difficile de quantifier les répercussions énergétiques sur un immeuble donné. Ces résultats ne sont pas quantifiés ou inclus lorsqu'on parle de l'estimation des « économies comparées au CMNÉB ».

EXIGENCES DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE

La deuxième catégorie constitue le cœur du *programme de haut rendement éconergétique*. Elle inclut des normes précises en matière de rendement qui dépassent les normes du code de l'énergie, mènent à des économies d'énergie mesurables et permettent de maintenir ces économies dans chaque type d'immeuble. Les mesures de rendement de cette catégorie sont incluses parce qu'elles entraînent des économies d'énergie constantes et prévisibles, peu importe le type de projet et le climat. Tous les pré-requis de *haut rendement éconergétique* présentés dans cette section doivent être respectés pour qu'un projet soit conforme aux exigences du programme.

STRATÉGIES DE HAUT RENDEMENT

La troisième catégorie du *programme de haut rendement éconergétique* est le *haut rendement*. Cette catégorie inclut des mesures qui ne conviennent qu'à certains types de systèmes et d'immeubles, ou à certains climats, ainsi que des stratégies de rendement qui sont relativement nouvelles sur le marché. Ces stratégies ouvrent la voie à d'importantes possibilités d'économie d'énergie, mais leur application doit être envisagée au cas par cas. Ces mesures visent des projets qui devraient dépasser les exigences minimales du *programme de haut rendement éconergétique* et ceux qui exigent une approche personnalisée à la liste de mesures. La partie sur le rendement amélioré inclut aussi des systèmes d'énergie de remplacement et des stratégies de mise en service évoluées.

MODÉLISATION DE L'ÉNERGIE

La quatrième partie du *Guide de haut rendement éconergétique* porte sur la modélisation de l'énergie. On peut utiliser la modélisation de l'énergie pour viser un rendement énergétique plus élevé et pour déterminer les stratégies de haut rendement susceptibles d'être les plus efficaces dans un projet donné. On peut aussi se servir de la modélisation de l'énergie dans certains projets pour démontrer un rendement équivalant à celui de la norme prescrite avec plus de souplesse. Les responsables de projets qui ne peuvent remplir certains critères de *haut rendement éconergétique* peuvent choisir de recourir à la modélisation de l'énergie pour prouver que des solutions de rechange permettent d'obtenir le même rendement énergétique. On peut également utiliser la modélisation de l'énergie pour personnaliser la liste de *haut rendement éconergétique*, en remplaçant certains éléments de la partie sur le *haut rendement éconergétique* par des stratégies de la partie sur le haut rendement, en fonction des conditions particulières d'un projet.

Étant donné que le *programme de haut rendement éconergétique* est fondé sur un protocole de modélisation de l'énergie approfondi, les critères inclus dans le programme constituent un excellent point de départ pour les projets dans le cadre desquels on procède à une modélisation de l'énergie. L'utilisation des critères de *haut rendement éconergétique* comme référence dans un exercice de modélisation de l'énergie permet de réduire de façon substantielle la complexité de la modélisation.

Efficacité NB offre aussi le programme d'encouragement à la construction d'immeubles commerciaux éconergétiques. Il s'agit d'un programme basé sur le rendement dans lequel une simulation informatique est requise pour démontrer qu'un rendement au moins 30 p. 100 supérieur au CMNÉB sera obtenu. Veuillez communiquer avec Efficacité NB pour obtenir de plus amples renseignements sur ce projet et déterminer si le programme ou le *Guide de haut rendement éconergétique* répondent aux besoins de votre projet.

POUR UN APERÇU DES EXIGENCES ET DES ÉLÉMENTS DU PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONÉNERGÉTIQUE, VEUILLEZ CONSULTER LE GUIDE DE DÉMARRAGE RAPIDE QUI SUIT L'INTRODUCTION AU PRÉSENT GUIDE.

HAUT RENDEMENT ÉCONÉNERGÉTIQUE ET LEED

Il existe un certain nombre de stratégies parallèles entre le *programme de haut rendement éconergétique d'Advanced Buildings* et le programme LEED du Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa). Certains critères du *programme de haut rendement éconergétique* sont directement inspirés des crédits du programme LEED et représentent des stratégies qui permettent d'obtenir de façon partielle ou complète des crédits du programme LEED.

Dans le *Guide de haut rendement éconergétique*, le rapport entre des critères particuliers et les exigences du LEED NC 2009 sont indiqués dans la marge, à la fin de chaque critère. Cette information indique les crédits LEED qui coïncident avec des critères de rendement. Les mesures prises dans le but de satisfaire aux exigences de *haut rendement éconergétique* contribueront directement à l'obtention des crédits LEED. On recommande aux utilisateurs de consulter le *Guide de référence LEED* pour déterminer les exigences précises et les crédits possibles.

Le *programme de haut rendement éconergétique* représente aussi une approche globale aux éléments du programme LEED relatifs au rendement énergétique. Le CBDCa a adopté le *programme de haut rendement éconergétique* comme chemin de réalisation normatif pour son programme LEED 2009. Le programme LEED du CBDCa renvoie à la version américaine du *programme de haut rendement éconergétique*, qui est similaire à la version canadienne du programme, sans toutefois y être identique. D'ici à ce que le CBDCa se reporte à la version canadienne du *programme de haut rendement éconergétique*, les responsables des projets qui utilisent le programme pour la conformité au LEED devraient toujours se reporter à la version américaine du *programme de haut rendement éconergétique* et confirmer leurs interprétations directement auprès du CBDCa. Les exigences précises concernant l'utilisation du *programme de haut rendement éconergétique* dans le cadre du LEED sont décrites plus loin dans la présente section (se reporter à la page 26).

ANALYSES SOUTENANT LE PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE

On a mis en œuvre un protocole de modélisation de l'énergie détaillé pour soutenir le développement du *programme de haut rendement éconergétique d'Advanced Buildings*. On a évalué les résultats de milliers de passages en machine de la modélisation de l'énergie avec le logiciel eQUEST pour exécuter DOE-2. Les résultats ont été évalués au moyen du protocole d'analyse par lots, intégré à l'outil de modélisation de l'énergie eQUEST.

Pour chaque modèle d'immeuble, on a défini entre quatre et sept systèmes mécaniques classiques représentatifs des pratiques de construction habituelles. On a utilisé deux villes du Nouveau-Brunswick représentatives des variations climatiques de la province. On a défini un immeuble de référence conforme aux normes du CBDCa de 1997 pour chaque permutation des critères mentionnés plus haut (type d'immeuble, type de système et climat).

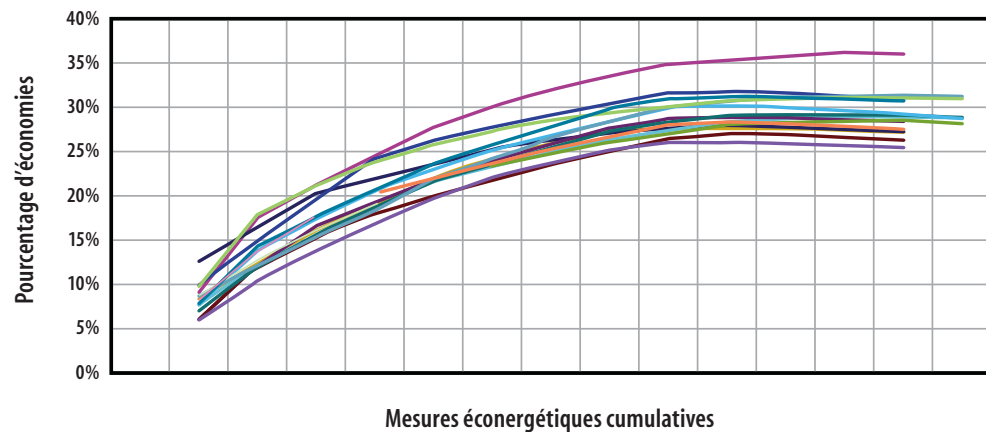
On a apporté des modifications au logiciel d'analyse par lots de eQUEST de façon à établir l'ordre des mesures éconergétiques modélisées dans le cadre du projet. L'analyse comporte entre 14 et 16 mesures du rendement énergétique séparées (selon la configuration du système) qui peuvent être appliquées à chaque modèle de référence. Le protocole d'analyse par lots a appliqué chacune de ces mesures de façon individuelle au modèle de référence et a permis de déterminer celles qui influent le plus sur les économies d'énergie.

On a ensuite comparé les résultats de l'analyse aux différents modèles d'immeubles, aux types de systèmes et aux climats, afin de déterminer les mesures qui ont l'incidence la plus soutenue sur ces variantes. Les mesures les plus cohérentes ont ensuite formé la base des exigences relatives aux critères du *programme de haut rendement éconergétique*.

D'autres mesures qui pouvaient être appliquées à un sous-ensemble des variantes ou qui présentaient des avantages pour certains climats ou systèmes ont été incluses dans la section sur le rendement amélioré. La figure 1 illustre l'importance de déterminer les stratégies les plus efficaces du point de vue des économies d'énergie. Au fur et à mesure que des stratégies d'économie d'énergie sont ajoutées au modèle de référence, leur impact sur le rendement énergétique s'amenuise. Le fait de ne pas considérer l'impact des mesures dans leur ensemble peut conduire à une surestimation des économies liées à chaque mesure.

La figure 1 ci-dessous montre les économies d'énergie moyennes prévues selon les exigences normatives de l'ASHRAE 90.1-2004 au fur et à mesure que les mesures modélisées dans le cadre du *programme de haut rendement éconergétique* sont incorporées à l'analyse. Chaque ligne du graphique représente une des permutations représentatives modélisées selon les critères de *haut rendement éconergétique* (il faut noter que certains des critères du programme ne concernent pas directement la consommation énergétique modélisée et ne sont pas illustrés dans le graphique). Vous trouverez de plus amples renseignements sur le protocole d'analyse et les résultats au www.advancedbuildings.net.

FIGURE 1 – EFFET CUMULATIF DES MESURES ÉCONERGÉTIQUES



APPLICABILITÉ DU HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE

En règle générale, les exigences du *programme de haut rendement éconergétique* conviennent mieux aux immeubles dont la superficie se situe entre 900 m² et 6 500 m² (c.-à-d., entre 10 000 pi² et 70 000 pi²). En ce qui concerne les projets de plus grande taille, le programme offre un bon ensemble de lignes directrices en matière de stratégies de conception et de mesures de rendement. En ce qui concerne les immeubles de plus grande taille, Efficacité NB promeut les immeubles éconergétiques dans le cadre de son programme de rendement énergétique *Partez du bon pied*. Rendez-vous au www.efficacitenb.ca pour obtenir plus d'information à ce sujet.

TAILLE DE L'IMMEUBLE

Le *programme de haut rendement éconergétique* vise avant tout les immeubles de petite et de moyenne taille, mais les stratégies d'économie d'énergie du programme peuvent être appliquées à des immeubles de plus grande taille. Les stratégies de conception et la plupart des mesures relatives à l'enveloppe, à l'éclairage et aux systèmes du *programme de haut rendement éconergétique* peuvent être mises en œuvre dans des projets de toute taille. Les immeubles de plus grande taille sont toutefois susceptibles d'adopter des systèmes et des stratégies de conservation de l'énergie plus complexes, qu'une norme prescriptive ne peut prédire avec autant de précision. Les immeubles de plus grande taille présentent plus de possibilités d'installation de systèmes et de commandes plus solides, et sont susceptibles de profiter d'une modélisation de l'énergie à échelle réelle.

TYPE D'IMMEUBLE

Le *programme de haut rendement éconergétique* a été développé en fonction de l'analyse de plusieurs catégories importantes de projet. Les immeubles modèles utilisés dans le cadre des analyses représentent un important pourcentage des types d'immeubles commerciaux classiques. En outre, un certain nombre d'autres types de projets ont des ressemblances importantes avec ces types de projets en ce qui concerne les mesures de rendement énergétique du *programme de haut rendement éconergétique*.

Le tableau ci-dessous montre l'applicabilité générale du *programme de haut rendement éconergétique* aux différents types de projets. Dans le cas des projets considérés partiellement compatibles avec le *programme de haut rendement éconergétique*, il peut être nécessaire d'établir un sous-ensemble de critères de *haut rendement éconergétique* qui convient au contexte du projet. Tous les projets peuvent poser des conditions particulières. L'équipe de projet doit alors se servir de son jugement professionnel pour déterminer quels critères de *haut rendement éconergétique* s'appliquent.

TABEAU 1 – APPLICABILITÉ DU PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE PAR TYPE DE PROJET

VALIDITÉ D'APPLICATION DU PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE SELON LE TYPE DE PROJET		
TYPE D'IMMEUBLE	COMPATIBILITÉ AVEC LE PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE	NOTES
BUREAUX	● ● ● ●	On s'est occupé de tous les principaux éléments de l'immeuble.
ÉDUCATION	● ● ● ●	On s'est occupé de tous les principaux éléments de l'immeuble.
ÉTABLISSEMENT DE RÉUNION	● ● ● ●	On s'est occupé de tous les principaux éléments de l'immeuble.
COMMERCE DE DÉTAIL	● ● ● ●	On s'est occupé de tous les principaux éléments de l'immeuble; certains immeubles à commerces de détail peuvent avoir des charges particulières.
ENTREPÔT	● ● ● ●	On s'est occupé de tous les principaux éléments de l'immeuble; certains types de projets peuvent avoir des charges ou des exigences de climatisation particulières.
MAINTIEN DE L'ORDRE	● ● ●	On s'est occupé de tous les principaux éléments de l'immeuble; certains immeubles à commerces de détail peuvent avoir une charge particulière.
SANTÉ	● ● ●	Le <i>programme de haut rendement éconergétique</i> traite de plusieurs aspects de ces projets, mais les besoins et les systèmes particuliers relatifs aux soins de santé doivent être évalués individuellement. Certains aspects du <i>programme de haut rendement éconergétique</i> peuvent ne pas convenir aux hôpitaux et aux consultations externes spécialisées.
ALIMENTATION	●	Le <i>programme de haut rendement éconergétique</i> ne traite pas des charges associées aux cuisines et à la préparation de nourriture.
HÉBERGEMENT	●	Seuls quelques éléments du <i>programme de haut rendement éconergétique</i> s'appliquent directement à l'hébergement.
AUTRE	●	Évaluer la validité d'application au cas par cas.

Le *programme de haut rendement éconergétique* repose sur les exigences en matière de processus et de rendement indiquées dans les différents critères dont est composé le programme. Les critères en question sont divisés en trois catégories :

Les stratégies de conception, qui décrivent les exigences du programme relatives à la coordination, à la mise en œuvre et à la vérification.

Les exigences du *programme de haut rendement éconergétique* qui incluent les exigences élémentaires relatives aux différents éléments d'un immeuble.

Les stratégies de haut rendement, qui incluent des mesures d'augmentation du rendement supplémentaires pouvant convenir à des projets particuliers dans lesquels on espère réaliser des économies d'énergie supplémentaires.

Le programme comporte une quatrième catégorie, la modélisation de l'énergie, pour les projets qui nécessitent une analyse plus approfondie des possibilités d'amélioration du rendement d'un projet donné. On peut utiliser la modélisation de l'énergie pour viser un rendement énergétique plus important ou pour établir l'ordre de priorité des stratégies de la partie sur le rendement amélioré susceptibles d'être particulièrement efficaces pour un projet en particulier.

Les exigences liées à chaque critère sont décrites dans le *Guide de haut rendement éconergétique*. Vous trouverez ci-dessous une brève description de chaque critère. Les utilisateurs devraient consulter les exigences liées à chaque critère du *Guide de haut rendement éconergétique* pour déterminer les exigences précises et complètes relatives à chaque critère.

Vous trouverez des documents de référence supplémentaires sur l'application et les stratégies de mise en œuvre au www.advancedbuildings.net.

1-STRATÉGIES DE CONCEPTION

Le critère présenté dans cette section consiste en une description des étapes que l'équipe de conception doit suivre pour mettre en œuvre de façon efficace le *programme de haut rendement éconergétique*. Ces stratégies fournissent un cadre pour une intégration conceptuelle et des protocoles réussis dans le but de vérifier l'intention, la mise en œuvre et les résultats du processus de conception.

1.1 DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION

Organiser une réunion d'équipe pour établir les principaux objectifs énergétiques du projet et coordonner les efforts subséquents des membres de l'équipe.

1.2 COMMUNIQUER L'INTENTION DE CONCEPTION

Préparer l'information clé sur les exigences du projet en matière de rendement de façon à s'assurer que les objectifs de conception sont pris en considération tout au long du processus de conception. Les objectifs de projet sont convertis en documents incorporés à chaque phase dans le but d'orienter la conception, la séquence des opérations, les spécifications, les soumissions, les essais de réception et la construction.

1.3 CONFIGURATION D'IMMEUBLE

Tenir compte des implications attribuables à différentes configurations d'immeuble possibles pour maximiser le rendement énergétique, la fonctionnalité et l'éclairage naturel. Déterminer les pour et les contre de plusieurs configurations d'immeuble différentes en se servant des outils d'analyse existants, et en consultant des experts-conseils, des documents de référence ou d'autres ressources.

1.4 CONCEPTION DE SYSTÈME MÉCANIQUE

Utiliser des calculs de charge adaptés au projet en fonction des exigences du *programme de haut rendement éconergétique* et des conditions de charge partielle de façon à mettre à dimension l'équipement mécanique, plutôt que de se fier à un critère de mise à dimension générique.

1.5 CERTIFICATION DE CONSTRUCTION (ESSAIS DE RÉCEPTION)

Mettre en œuvre un protocole d'essai de réception pour tester les caractéristiques de fonctionnement des systèmes installés. Noter que les systèmes installés fonctionnent correctement avant d'autoriser l'occupation de l'immeuble. Il incombe à l'équipe de projet de déterminer les principaux systèmes qui doivent être mis à l'essai et vérifiés, afin de s'assurer que le projet remplit les objectifs de rendement fixés par le propriétaire et l'équipe de conception. On peut trouver des conseils précis sur les protocoles d'essai à l'annexe A. Les responsables de projets qui désirent obtenir la certification LEED doivent noter que des étapes et des conditions supplémentaires sont nécessaires pour remplir les conditions du programme LEED préalables à la mise en service. Se reporter aussi aux critères du point 3.9 sur les stratégies de mise en service supplémentaires afin de mieux harmoniser le projet avec les exigences du programme LEED.

1.6 FORMATION DES EXPLOITANTS ET DOCUMENTATION

Réunir un ensemble complet de documents de construction et de spécifications, de manuels sur les systèmes, d'exigences en matière d'entretien et de calibration, de protocoles de contrôle, etc., dont pourra se servir l'équipe de construction. Organiser une séance de formation destinée aux exploitants de l'immeuble pour s'assurer que ceux-ci comprennent les systèmes et le fonctionnement de l'immeuble. L'information devrait être regroupée dans une série de manuels conçus de manière à faciliter l'exploitation de l'immeuble et la communication de cette information à un nouvel exploitant éventuel. Travailler avec le propriétaire de l'immeuble pour déterminer la meilleure façon de recueillir, de conserver et de distribuer cette information.

1.7 EXAMEN DES DONNÉES SUR LE RENDEMENT

Installer des compteurs numériques capables de recueillir des données horaires sur la consommation. Mettre en place un protocole avec un tiers ou le service public local pour la collecte de données sur le site. Le personnel responsable de l'exploitation de l'immeuble devrait relire l'information tous les 3 mois. L'information devrait être incluse dans le manuel d'entretien afin de pouvoir établir les tendances de rendement à long terme de l'immeuble et relever des problèmes de rendement possibles ayant trait aux systèmes. Certains gestionnaires d'immeubles peuvent décider d'examiner les données de façon plus fréquente pour soutenir l'amélioration continue du fonctionnement et de l'entretien.

2-EXIGENCES DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE

Tous les critères énumérés dans cette section sont des éléments obligatoires du *programme de haut rendement éconergétique*. Les prévisions d'économie d'énergie sont basées sur la mise en œuvre de toutes les mesures applicables présentées dans cette section.

2.1 CONFORMITÉ AU CODE DE L'ÉNERGIE

Outre la mise en application des exigences du *programme de haut rendement éconergétique*, les projets réalisés dans le cadre du programme doivent respecter les normes du code d'énergie local ou les normes de l'ASHRAE 90.1-2004 ou du CMNÉB de 1997 (les plus contraignantes des deux).

2.2 RENDEMENT DU PARE-AIR

Durant les travaux de conception et de construction, élaborer et mettre en œuvre les détails et les protocoles relatifs au pare-air pour réduire les déplacements d'air incontrôlés à travers l'enveloppe du bâtiment et dans les systèmes de gaines.

2.3 RENDEMENT MINIMAL DE LA QAI

Mettre en œuvre des protocoles pour garantir une qualité d'air intérieur acceptable, ce qui inclut la conformité à la norme 62-2001 de l'ASHRAE, l'élaboration et la mise en œuvre de plans de gestion de la qualité de l'air pour la construction et l'exploitation, et la purge de l'air de l'immeuble avant l'occupation.

2.4 RENDEMENT DE L'ENVELOPPE OPAQUE

Remplir les critères d'isolation relatifs aux différents types d'enveloppes.

2.5 RENDEMENT DU FENÊTRAGE

Remplir les critères de rendement relatifs à la valeur U et au coefficient d'apport par rayonnement solaire des fenêtres en fonction des indices CSA A440.2 du NFRC. Les exigences de rendement sont déterminées par l'ensemble des fenêtres, et non seulement par le vitrage.

2.6 COMMANDES D'ÉCLAIRAGE

Installer des systèmes de commande partout dans l'immeuble, y compris des capteurs de présence et des commandes de chronomètre. On recommande d'incorporer des commandes d'arrêt automatique à la lumière du jour dans les endroits qui reçoivent de l'éclairage naturel. Ces endroits doivent au moins être dotés d'interrupteurs séparés pour faciliter l'incorporation subséquente de systèmes de commande d'arrêt automatique à la lumière du jour.

2.7 DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE

La puissance de l'éclairage d'un projet ne devrait pas dépasser les limites indiquées dans ce critère.

2.8 EXIGENCES RELATIVES AU RENDEMENT DE L'ÉQUIPEMENT MÉCANIQUE

L'équipement mécanique doit être conforme aux critères de rendement adoptés par le Consortium for Energy Efficiency (CEE) et étiquetés comme étant des exigences de rendement de niveau 2.

2.9 SYSTÈMES MÉCANIQUES SPÉCIALISÉS

Les locaux de l'immeuble qui ont une charge de procédé particulière, ou qui nécessitent une climatisation bien différente de celle des principaux locaux, doivent être munis d'un système mécanique spécialisé et séparé conçu spécialement pour les charges en question.



2.10 CONTRÔLE DE LA VENTILATION SELON LA DEMANDE

Le débit d'air extérieur devrait être établi par un système qui mesure le CO₂ et qui assure un approvisionnement en air en fonction de la densité d'occupation mesurée par le capteur de CO₂.

2.11 EFFICACITÉ DES SYSTÈMES D'EAU CHAUDE

L'approvisionnement en eau chaude devrait être assuré par des chauffe-eau fonctionnant sur demande ou des appareils à condensation à haut rendement.

2.12 RENDEMENT DE BASE DE L'ÉCONOMISEUR

Ce critère inclut une liste des caractéristiques et des stratégies de vérification du rendement qui permettent d'assurer que l'économeur fonctionne correctement et efficacement.

2.13 RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR

Incorporer un système de récupération de la chaleur au flux d'éjection de l'air de ventilation dans les locaux à forte occupation ou qui nécessitent un bon approvisionnement en air extérieur.

2.14 REMISE À L'ÉTAT INITIAL DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DE SOUFFLAGE (DÉBIT D'AIR VARIABLE)

Les systèmes à débit d'air variable doivent permettre de remettre la température de l'air d'alimentation à la position la plus chaude qui respectera la charge de refroidissement de toutes les zones.

3-STRATÉGIES DE RENDEMENT AMÉLIORÉES

Les critères de cette section ne font pas partie des exigences de base du programme de haut rendement éconergétique. Les stratégies proposées dans cette section représentent des possibilités d'économie d'énergie supplémentaires importantes qui dépassent les exigences de base du programme. Les critères individuels de cette section devraient être considérés du point de vue des caractéristiques du projet et des conditions climatiques.

3.1 ÉCLAIRAGE NATUREL ET COMMANDES D'ARRÊT À LA LUMIÈRE DU JOUR

Incorporer l'éclairage naturel et des commandes d'arrêt à la lumière du jour pour profiter de l'éclairage naturel et réduire les charges d'éclairage électrique.

3.2 RÉDUCTIONS SUPPLÉMENTAIRES DE LA PUISSANCE D'ÉCLAIRAGE

Réduire les charges d'éclairage branché afin de réduire la consommation d'environ 40 p. 100 par rapport à la norme 90.1-2001 de l'ASHRAE.

3.3 CHARGES DES PRISES ÉLECTRIQUES ET EFFICACITÉ DES APPAREILS ÉLECTROMÉNAGERS

Utiliser des appareils ENERGY STAR (électroménagers, ordinateurs et autres appareils). Adopter un plan d'achat à long terme selon lequel les nouveaux appareils doivent respecter des normes de rendement. Mettre en œuvre des stratégies de gestion de la consommation du matériel.

3.5 VENTILATION DE NUIT

Installer un système de commande capable de mettre en œuvre un protocole de ventilation de nuit qui utilise l'air extérieur pour rafraîchir d'avance la masse intérieure de l'immeuble lorsque la température est fraîche la nuit. Cette stratégie permet de réduire la consommation d'énergie de pointe et quotidienne à des fins de refroidissement en saison chaude.

3.5 RENDEMENT OPTIMAL DE L'ÉCONOMISEUR

Inclure des commandes des fonctions de vérification supplémentaires à l'économiseur de l'immeuble.

3.6 COMMANDE DE VARIATION DE VITESSE

Veiller à ce que les systèmes d'air et de fluides entraînés par des pompes et des ventilateurs d'une puissance de 5 hp et plus fonctionnent à une vitesse variable.

3.7 IMMEUBLES À LA DEMANDE (RÉDUCTION DE LA PUISSANCE DE POINTE)

Mettre en œuvre des systèmes et des stratégies de commande qui permettent de réduire la consommation énergétique dans l'immeuble durant les périodes de demande de pointe indiquées par le service public local.

3.8 APPROVISIONNEMENT SUR PLACE EN ÉNERGIE RENOUVELABLE

Installer des systèmes d'énergie renouvelable sur place pour fournir 10 p. 100 ou plus de la charge électrique ou thermique de l'immeuble.

3.9 AUTRES STRATÉGIES DE MISE EN SERVICE

Engager un spécialiste de la mise en service tiers et le faire participer aux examens de conception du processus de conception. Envisager l'utilisation d'un spécialiste de la mise en service tiers comme responsable principal de la mise en service pour l'ensemble du projet. Une telle stratégie permet un alignement plus direct sur les exigences du LEED en matière de mise en service.

3.10 DÉTECTION DES DÉFAUTS ET DIAGNOSTICS

Inclure des systèmes de surveillance intégrés à l'équipement de CVCA installé sur le toit pour garantir un rendement optimal du système.

4-MODÉLISATION DE L'ÉNERGIE

On peut utiliser la modélisation de l'énergie comme solution de rechange pour atteindre ou dépasser les objectifs du programme de haut rendement éconergétique. Les stratégies présentées dans les sections précédentes devraient être mises en œuvre dans la mesure du possible et la modélisation de l'énergie devrait être utilisée pour déterminer les autres possibilités d'économie.

4.1 DÉTERMINER LE RENDEMENT AU MOYEN DE LA MODÉLISATION DE L'ÉNERGIE

Utiliser un outil de simulation de la consommation horaire pour incorporer des caractéristiques de construction qui dépassent les exigences du CMNÉB de 30 p. 100 et plus. On peut également se servir de la modélisation de l'énergie pour déterminer les stratégies de haut rendement les plus prometteuses pour un projet donné.



PHASES DE CONCEPTION PRINCIPALES POUR LA MISE EN APPLICATION DES CRITÈRES DU PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE

		PRÉCONCEPTION	PHASE DE CONCEPTION	CONCEPTION ET DÉVELOPPEMENT	DOCUMENTS DE CONSTRUCTION	SOUSSION	CONSTRUCTION	ACHÈVEMENT DE LA CONSTRUCTION	EXPLOITATION
STRATÉGIES REQUISES (SECTIONS 1 ET 2)									
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION								
1.3	CONFIGURATION D'IMMEUBLE								
1.2	COMMUNICATION DE L'INTENTION DE CONCEPTION								
1.4	CONCEPTION DU SYSTÈME MÉCANIQUE								
2.1	CONFORMITÉ AU CODE DE L'ÉNERGIE								
2.4	RENDEMENT DE L'ENVELOPPE OPAQUE								
2.5	RENDEMENT DU FENESTRAGE								
2.7	DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE								
2.8	EXIGENCES RELATIVES AU RENDEMENT DU MATÉRIEL MÉCANIQUE								
2.9	SYSTÈMES MÉCANIQUES SPÉCIALISÉS								
2.10	VENTILATION SELON LA DEMANDE								
2.13	RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR								
2.6	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE								
2.11	EFFICACITÉ DES SYSTÈMES D'EAU CHAUDE								
1.5	CERTIFICATION DE CONSTRUCTION								
2.2	RENDEMENT DU PARE-AIR								
2.3	RENDEMENT MINIMAL DE LA QAI								
2.12	RENDEMENT DE BASE DE L'ÉCONOMISEUR								
2.14	REMISE À L'ÉTAT INITIAL DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DE SOUFFLAGE								
1.6	FORMATION DES EXPLOITANTS								
1.7	EXAMEN DES DONNÉES SUR LE RENDEMENT								
STRATÉGIES DE RENDEMENT AMÉLIORÉES									
3.9	AUTRES STRATÉGIES DE MISE EN SERVICE								
3.4	VENTILATION DE NUIT								
3.1	ÉCLAIRAGE NATUREL ET COMMANDES D'ARRÊT À LA LUMIÈRE DU JOUR								
3.2	RÉDUCTIONS SUPPLÉMENTAIRES DE LA PUISSANCE D'ÉCLAIRAGE								
3.7	IMMEUBLES À LA DEMANDE								
3.8	ÉNERGIE RENOUVELABLE								
3.6	COMMANDE DE VITESSE VARIABLE								
3.5	RENDEMENT OPTIMAL DE L'ÉCONOMISEUR								
3.3	CHARGES DES PRISES ÉLECTRIQUES ET EFFICACITÉ DES APPAREILS ÉLECTROMÉNAGERS								
STRATÉGIES MISES EN ŒUVRE DANS CETTE PHASE									
PHASE CLÉ DE LA MISE EN ŒUVRE DE LA STRATÉGIE									

RÔLE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE PROJET DANS LA MISE EN ŒUVRE DES CRITÈRES DU PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE

		PROPRIÉTAIRE	ARCHITECTE	INGÉNIEUR EN MÉCANIQUE	CONCEPTEUR D'ÉCLAIRAGE	ENTREPRENEUR	SPECIALISTE DE LA MISE EN SERVICE	SERVICE PUBLIC	GESTIONNAIRE DE L'IMMEUBLE	OCCUPANTS
PROPRIÉTAIRE										
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.2	COMMUNICATION DE L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.6	FORMATION DES EXPLOITANTS									
1.7	EXAMEN DES DONNÉES SUR LE RENDEMENT									
3.3	CHARGES DES PRISES ÉLECTRIQUES ET EFFICACITÉ DES APPAREILS ÉLECTROMÉNAGERS									
ARCHITECTE										
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.2	COMMUNICATION DE L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.3	CONFIGURATION D'IMMEUBLE									
2.1	CONFORMITÉ AU CODE DE L'ÉNERGIE									
2.2	RENDEMENT DU PARE-AIR									
2.4	RENDEMENT DE L'ENVELOPPE OPAQUE									
2.5	RENDEMENT DU FENESTRAGE									
3.1	ÉCLAIRAGE NATUREL ET COMMANDES D'ARRÊT À LA LUMIÈRE DU JOUR									
3.4	VENTILATION DE NUIT									
3.8	ÉNERGIE RENOUVELABLE									
INGÉNIEUR EN MÉCANIQUE										
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.2	COMMUNICATION DE L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.4	CONCEPTION DU SYSTÈME MÉCANIQUE									
2.1	CONFORMITÉ AU CODE DE L'ÉNERGIE									
2.9	SYSTÈMES MÉCANIQUES SPÉCIALISÉS									
2.10	VENTILATION SELON LA DEMANDE									
2.11	EFFICACITÉ DES SYSTÈMES D'EAU CHAUDE									
2.13	RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR									
2.3	RENDEMENT MINIMAL DE LA QAI									
2.8	EXIGENCES RELATIVES AU RENDEMENT DU MATÉRIEL MÉCANIQUE									
2.14	REMISE À L'ÉTAT INITIAL DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DE SOUFFLAGE									
3.6	COMMANDE DE VITESSE VARIABLE									
3.4	VENTILATION DE NUIT									
3.7	IMMEUBLES À LA DEMANDE									
3.8	ÉNERGIE RENOUVELABLE									
JOUE UN RÔLE DANS CETTE STRATÉGIE										
EST LE PRINCIPAL RESPONSABLE DE CETTE STRATÉGIE										

RÔLE DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE DE PROJET DANS LA MISE EN ŒUVRE DES CRITÈRES DU PROGRAMME DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE (SUITE)

		PROPRIÉTAIRE	ARCHITECTE	INGÉNIEUR EN MÉCANIQUE	CONCEPTEUR D'ÉCLAIRAGE	ENTREPRENEUR	SPÉCIALISTE DE LA MISE EN SERVICE	SERVICE PUBLIC	GESTIONNAIRE DE L'IMMEUBLE	OCCUPANTS
CONCEPTEUR D'ÉCLAIRAGE										
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.2	COMMUNICATION DE L'INTENTION DE CONCEPTION									
2.1	CONFORMITÉ AU CODE DE L'ÉNERGIE									
2.6	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE									
2.7	DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE									
3.1	ÉCLAIRAGE NATUREL ET COMMANDES D'ARRÊT À LA LUMIÈRE DU JOUR									
3.2	RÉDUCTIONS SUPPLÉMENTAIRES DE LA PUISSANCE D'ÉCLAIRAGE									
ENTREPRENEUR										
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.6	FORMATION DES EXPLOITANTS									
2.12	RENDEMENT DE BASE DE L'ÉCONOMISEUR									
2.2	RENDEMENT DU PARE-AIR									
2.3	RENDEMENT MINIMAL DE LA QAI									
3.5	RENDEMENT OPTIMAL DE L'ÉCONOMISEUR									
SPÉCIALISTE DE LA MISE EN SERVICE										
1.5	CERTIFICATION DE CONSTRUCTION									
3.9	AUTRES STRATÉGIES DE MISE EN SERVICE									
REPRÉSENTANT DU SERVICE PUBLIC										
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION									
1.7	EXAMEN DES DONNÉES SUR LE RENDEMENT									
GESTIONNAIRE DE L'IMMEUBLE										
1.6	FORMATION DES EXPLOITANTS									
1.7	EXAMEN DES DONNÉES SUR LE RENDEMENT									
3.7	IMMEUBLES À LA DEMANDE									
OCCUPANTS										
3.3	CHARGES DES PRISES ÉLECTRIQUES ET EFFICACITÉ DES APPAREILS ÉLECTROMÉNAGERS									
	JOUÉ UN RÔLE DANS CETTE STRATÉGIE									
	EST LE PRINCIPAL RESPONSABLE DE CETTE STRATÉGIE									

Le CBDCa a adopté le *programme de haut rendement éconergétique* comme solution normative pour se conformer aux exigences du programme LEED Canada NC 2.0 (2009) en matière de rendement énergétique. On peut utiliser le programme au lieu de la modélisation de l'énergie pour prouver la conformité au pré-requis EA 2 et l'admissibilité au crédit EA 1 (optimisation du rendement énergétique) de la manière suivante :

Dans le cas des projets pour lesquels on utilise le programme LEED Canada NC 2.0 (2009), le *programme de haut rendement éconergétique* est conforme aux pré-requis d'EAp2 et vaut de 1 à 3 points de EAcl de plus, selon les conditions de projet et la manière dont on utilise le programme. Tous les projets qui ont recours au *programme de haut rendement éconergétique* pour le LEED doivent respecter *toutes* les exigences des sections 1 (*stratégies de conception*) et 2 (*exigences de haut rendement éconergétique*) du *Guide de haut rendement éconergétique*. Les substitutions et les échanges pour respecter ces exigences ne sont pas permis. **Les responsables de projets dont la superficie dépasse 9 200 m² (100 000 pi²) ne peuvent pas se servir du programme de haut rendement éconergétique pour obtenir des points LEED.**

Les responsables de projets de tout type, sauf les projets de services de santé, d'entrepôt et de laboratoire, peuvent se servir du *programme de haut rendement éconergétique* pour obtenir des points à l'aide du programme NC 2.0. Tous les projets admissibles au programme peuvent respecter le pré-requis (EAp2). Les types de projets cibles, qui incluent les projets d'immeuble à bureaux, d'immeuble à commerces de détail, d'école et d'établissement de réunion peuvent également recevoir un point additionnel en vertu de EAcl pour leur conformité aux exigences des parties 1 et 2 du *programme de haut rendement éconergétique*.

Les projets pour lesquels on utilise le *programme de haut rendement éconergétique* peuvent également recevoir jusqu'à deux points supplémentaires (qui s'ajoutent aux points décrits plus haut) en vertu de EAcl pour la mise en œuvre des stratégies facultatives présentées dans le *Guide de haut rendement éconergétique*. Les stratégies en question sont présentées dans la section sur le haut rendement (partie 3) du guide. Un point EAcl supplémentaire est accordé pour chaque groupe de trois stratégies de haut rendement mises en œuvre. Certaines des stratégies de haut rendement ne sont toutefois pas admissibles au LEED et ne permettent pas d'obtenir des points EAcl additionnels. Il s'agit de 3.4 Ventilation de nuit, et 3.9 Autres stratégies de mise en service. Ces mesures sont abordées dans d'autres éléments du programme LEED.

Le CBDCa a adopté la version américaine du *programme de haut rendement éconergétique*, qui ressemble à la version canadienne sans toutefois y être identique. Les responsables des projets devraient consulter le CBDCa pour s'assurer que la version canadienne du *programme de haut rendement éconergétique* a été adoptée. Si ce n'est pas le cas, ils devraient examiner les exigences de la version américaine du *programme de haut rendement éconergétique*. Le CBDCa peut changer la manière dont le LEED utilise le *programme de haut rendement éconergétique*. Les équipes de projet devraient donc s'assurer que les exigences du CBDCa décrites dans le présent document n'ont pas été modifiées.

HARMONISATION DES CRITÈRES DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE AVEC LES CRÉDITS NC DU LEED*

CRITÈRES	NOM	EA							EQ					SS
		PAE1	PAE2	PAE3	CCE1**	CCE2	CCE3	CCE5	EQP1	EQC1	EQC3.1	EQC3.2	EQC8.1	SSC7.2
1.2	COMMUNICATION DE L'INTENTION DE CONCEPTION													
1.5	CERTIFICATION DE CONSTRUCTION													
1.6	FORMATION DES EXPLOITANTS													
1.7	EXAMEN DES DONNÉES SUR LE RENDEMENT													
2.1	CONFORMITÉ AU CODE DE L'ÉNERGIE													
2.3	RENDEMENT MINIMAL DE LA QAI													
2.4	RENDEMENT DE L'ENVELOPPE OPAQUE													
2.5	RENDEMENT DU FENESTRAGE													
2.6	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE													
2.7	DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE													
2.8	EXIGENCES RELATIVES AU RENDEMENT DU MATÉRIEL MÉCANIQUE													
2.10	VENTILATION SELON LA DEMANDE													
2.11	EFFICACITÉ DES SYSTÈMES D'EAU CHAUDE													
2.13	RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR													
2.14	REMISE À L'ÉTAT INITIAL DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DE SOUFLAGE (DÉBIT D'AIR VARIABLE)													
3.1	ÉCLAIRAGE NATUREL ET COMMANDES D'ARRÊT À LA LUMIÈRE DU JOUR													
3.2	RÉDUCTIONS SUPPLÉMENTAIRES DE LA PUISSANCE D'ÉCLAIRAGE													
3.3	CHARGES DES PRISES ÉLECTRIQUES ET EFFICACITÉ DES APPAREILS ÉLECTROMÉNAGERS													
3.4	VENTILATION DE NUIT													
3.6	COMMANDE DE VITESSE VARIABLE													
3.8	APPROVISIONNEMENT SUR PLACE EN ÉNERGIE RENOUVELABLE													
3.9	AUTRES STRATÉGIES DE MISE EN SERVICE													
4.1	DÉTERMINER LE RENDEMENT AU MOYEN DE LA MODÉLISATION DE L'ÉNERGIE													

* Le tableau ci-dessous montre quels crédits LEED sont harmonisés avec quels critères de haut rendement éconergétique. L'harmonisation des deux normes ne signifie pas que les conditions d'une norme correspondent aux exigences de l'autre. Les exigences individuelles doivent être examinées dans le contexte de chaque norme.

** Les mesures énumérées contribuent à améliorer le rendement énergétique dans la mesure où la modélisation de l'énergie LEED est réalisée. Les projets dans le cadre desquels on ne réalise pas la modélisation de l'énergie LEED obtiennent des points par défaut pour le crédit 1 EA, tel que l'établit l'USGBC.

Grandes lignes du *programme de haut rendement éconergétique*

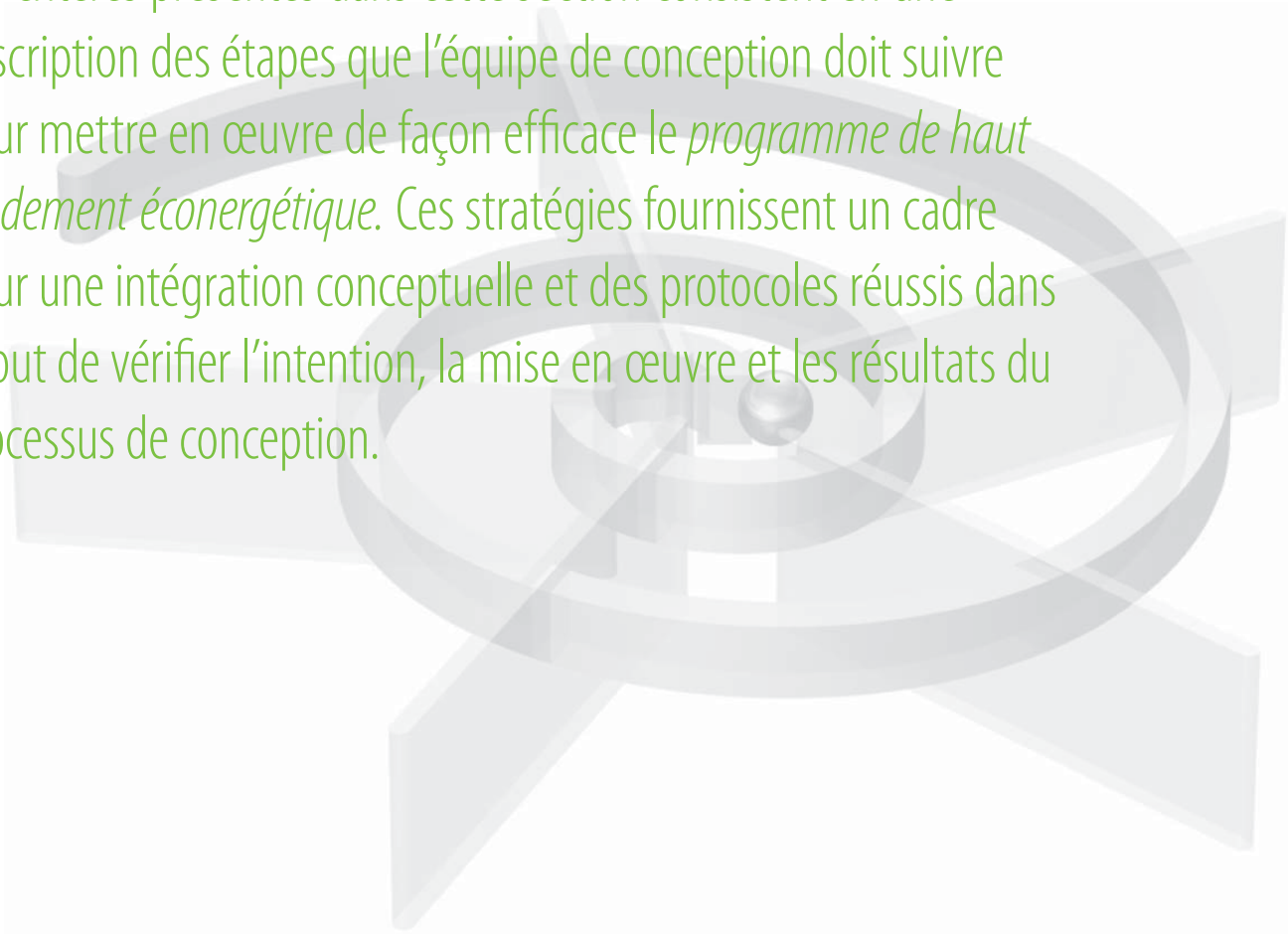
PARTIE 1	EXIGENCES RELATIVES AU PROCESSUS DE CONCEPTION	
1.1	DÉTERMINER L'INTENTION DE CONCEPTION	
1.2	COMMUNICATION DE L'INTENTION DE CONCEPTION	
1.3	CONFIGURATION D'IMMEUBLE	
1.4	CONCEPTION DU SYSTÈME MÉCANIQUE	
1.5	CERTIFICATION DE CONSTRUCTION (ESSAIS DE RÉCEPTION)	
1.6	FORMATION DES EXPLOITANTS ET DOCUMENTATION	
1.7	EXAMEN DES DONNÉES SUR LE RENDEMENT	
PARTIE 2	EXIGENCES EN MATIÈRE DE HAUT RENDEMENT ÉCONERGÉTIQUE	
2.1	CONFORMITÉ AU CODE DE L'ÉNERGIE	
2.2	RENDEMENT DU PARE-AIR	
2.3	RENDEMENT MINIMAL DE LA QAI	
2.4	RENDEMENT DE L'ENVELOPPE OPAQUE	
2.5	RENDEMENT DU FENÊTRAGE	
2.6	COMMANDES D'ÉCLAIRAGE	
2.7	DENSITÉ DE PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE	
2.8	EXIGENCES RELATIVES AU RENDEMENT DE L'ÉQUIPEMENT MÉCANIQUE	
2.9	SYSTÈMES MÉCANIQUES SPÉCIALISÉS	
2.10	CONTRÔLE DE LA VENTILATION SELON LA DEMANDE	
2.11	EFFICACITÉ DES SYSTÈMES D'EAU CHAUDE	
2.12	RENDEMENT DE BASE DE L'ÉCONOMISEUR	
2.13	RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR	
2.14	REMISE À L'ÉTAT INITIAL DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR DE SOUFFLAGE (DÉBIT D'AIR VARIABLE)	
PARTIE 3	AUTRES STRATÉGIES	
3.1	ÉCLAIRAGE NATUREL ET COMMANDES D'ARRÊT À LA LUMIÈRE DU JOUR	
3.2	RÉDUCTIONS SUPPLÉMENTAIRES DE LA PUISSANCE D'ÉCLAIRAGE	
3.3	CHARGES DES PRISES ÉLECTRIQUES ET EFFICACITÉ DES APPAREILS ÉLECTROMÉNAGERS	
3.4	VENTILATION DE NUIT	
3.5	RENDEMENT OPTIMAL DE L'ÉCONOMISEUR	
3.6	COMMANDE DE VARIATION DE VITESSE	
3.7	IMMEUBLES À LA DEMANDE (RÉDUCTION DE LA PUISSANCE DE POINTE)	
3.8	APPROVISIONNEMENT SUR PLACE EN ÉNERGIE RENOUVELABLE	
3.9	AUTRES STRATÉGIES DE MISE EN SERVICE	
3.10	DÉTECTION DES DÉFAUTS ET DIAGNOSTICS	
PARTIE 4	MODÉLISATION DE L'ÉNERGIE	
4.1	DÉTERMINER LE RENDEMENT AU MOYEN DE LA MODÉLISATION DE L'ÉNERGIE	

Partie 1 :

Stratégies de conception

- 1.1 Déterminer l'intention de conception
- 1.2 Communiquer l'intention de conception
- 1.3 Configuration d'immeuble
- 1.4 Conception du système mécanique
- 1.5 Certification de construction (essais de réception)
- 1.6 Formation des exploitants et documentation
- 1.7 Examen des données sur le rendement

Les critères présentés dans cette section consistent en une description des étapes que l'équipe de conception doit suivre pour mettre en œuvre de façon efficace le *programme de haut rendement éconergétique*. Ces stratégies fournissent un cadre pour une intégration conceptuelle et des protocoles réussis dans le but de vérifier l'intention, la mise en œuvre et les résultats du processus de conception.



1.1 Déterminer l'intention de conception

OBJET

Rallier les membres de l'équipe de projet et le propriétaire à un consensus en ce qui concerne les objectifs de rendement, et déterminer les stratégies de conception pour l'atteinte de ces objectifs. S'assurer que les éléments conceptuels sont définis d'une manière qui permet d'atteindre les objectifs du programme de construction, ce qui comprend les besoins en énergie et les besoins environnementaux. Discuter des exigences du *programme de haut rendement éconergétique d'Advanced Buildings* et déterminer les stratégies de mise en œuvre.

CRITÈRES

L'équipe de projet doit organiser une réunion pour fixer les principaux objectifs et principes énergétiques et environnementaux. La réunion devrait prendre la forme d'un débat animé *avant* la conclusion du processus de conception. Le débat devrait porter sur la détermination des stratégies de *haut rendement éconergétique* qui seront employées dans le cadre du projet et sur la manière dont elles seront mises en œuvre. Si le *programme de haut rendement éconergétique* est amorcé plus tard dans le processus de conception, il faut procéder à cette étape dès que possible.

Tous les principaux membres de l'équipe de projet devraient participer à la réunion, ce qui inclut les personnes suivantes :

- Propriétaire
- Architecte
- Ingénieur en mécanique
- Ingénieur électricien et concepteur d'éclairage
- Entrepreneur général (s'il y en a un)
- Représentant du service programme
- Agent d'administration en location (s'il s'agit d'un projet spéculatif)
- Gestionnaire d'installation
- Représentant des utilisateurs finaux

1.2 Communiquer l'intention de conception

OBJET

S'assurer que l'intention de conception et les critères de rendement de la conception sont bien documentés et communiqués tout au long du processus de conception. Ils doivent être indiqués à l'équipe de construction pour faciliter le déroulement du projet.

CRITÈRES

L'équipe de conception doit préparer les cinq documents et composantes décrits ci-dessous dans le cadre du processus de conception. Tous les documents décrits doivent être préparés durant l'étape de conception décrite, mis à jour à chaque étape subséquente et inclus dans

le dossier de documentation final faisant partie des documents intégrés qui seront remis au propriétaire. Une copie de ces documents devrait être jointe au manuel d'exploitation du projet.

1-COMpte-REndu DE LA RéuNIon SUR LES INTENTIONS DE CONCEPTION

Rédiger un compte-rendu des conclusions de la réunion sur les intentions de conception décrites dans les critères du point 1.1. Le compte-rendu devrait orienter les décisions subséquentes relatives aux caractéristiques de conception et aux critères de rendement tout au long du processus de conception. Il faut également inclure une description des possibilités de configuration présentées dans les critères du point 1.3, ainsi qu'une description de la configuration d'immeuble privilégiée.

Achever ce document avant la fin de l'étape de conception. Si le *programme de haut rendement énergétique* est amorcé plus tard dans le processus de conception, il faut terminer la préparation de ces documents dès que possible.

2-SPÉCIFICATIONS DE RENDEMENT DE FONCTIONNEMENT

Ce document explique comment l'immeuble est censé fonctionner. Il devrait prendre la forme d'un énoncé circonstancié, avant l'achèvement de l'étape d'élaboration de la conception. Le document doit décrire ce qui suit :

- Les objectifs de rendement de fonctionnement, une explication détaillée des idées, des concepts et des critères que le propriétaire considère comme importants.
- Une description de la base de conception des systèmes, ce qui inclut tous les renseignements nécessaires à la préparation d'un plan pour obtenir le rendement opérationnel.
- Une description de la manière dont l'équipe de projet a réduit au maximum la consommation et la demande énergétiques en commençant par réduire les charges au maximum, puis en concevant un système mécanique qui convient aux charges dans différentes conditions d'exploitation.
- Une description de la séquence d'opération des systèmes et de leur interaction avec d'autres systèmes.



Saint John Energy a incorporé de nombreuses mesures éconergétiques dans la conception de son immeuble pour obtenir un rendement 30 p. 100 supérieur au CMNÉB (1997).

Référence photographique :
Noel Chenier

- Une description des systèmes, ce qui comprend la capacité et le rendement prévu de l'équipement et des systèmes.
- Un ensemble de directives selon lesquelles il faut préciser l'incidence que les substitutions proposées ont sur les paramètres opérationnels décrits plus haut.

3-EXIGENCES CONCERNANT LES ESSAIS DE RÉCEPTION

Il faut préparer un plan d'essais de réception dans lequel on expose le processus qui permettra de satisfaire aux exigences du propriétaire. Ce document doit expliquer le processus qui sera mis en œuvre afin de satisfaire aux exigences des critères du point 1.5 (certification de la construction). On recommande d'élaborer le plan dans le cadre de l'étape de préparation des documents de construction et de le joindre aux documents de soumission comme exigence de projet. Ce document doit décrire :

- Un processus de vérification de la coordination des systèmes et des éléments de construction, de même que des entrepreneurs, des sous-traitants, des fournisseurs et des fabricants d'équipement et d'éléments de construction.
- Une liste de l'équipement clé qui doit être soumis à des essais, et l'étape de construction durant laquelle les essais auront lieu.
- On peut utiliser la description des exigences en matière d'essais et la note de passage pour s'assurer que l'équipement fonctionne correctement et que les commandes sont bien réglées.
- Une liste des documents sur les résultats des essais et des formulaires requis aux fins d'examen avant la réception finale des systèmes.

Vous trouverez de l'information supplémentaire sur les exigences relatives aux essais de réception aux critères des points 1.5 et 3.9, et à l'annexe A. Veuillez noter que les essais de réception constituent une forme de mise en service qui peut être effectuée par l'équipe de construction. Le propriétaire du projet peut envisager la mise en œuvre d'un protocole de mise en service complet en faisant appel aux services d'un tiers.

4-DOCUMENTS DE CONSTRUCTION

Les documents de construction doivent contenir une description de l'enveloppe, ce qui inclut le pare-air, du système de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA), de l'eau chaude de service, de l'éclairage, des réseaux de distribution d'énergie électrique et des caractéristiques de fonctionnement et des commandes de ces derniers. Tous les plans relatifs au système de CVCA et aux réseaux de distribution d'énergie électrique doivent décrire la disposition et les dimensions des systèmes et de l'équipement, les spécifications relatives aux systèmes, les exigences en matière de rendement et la séquence de fonctionnement des systèmes.

Les documents de construction doivent confirmer que la mise en ordre des charges de l'immeuble repose sur des suppositions conformes au *haut rendement éconergétique* ou indiquer pourquoi elle est fondée sur un autre type de supposition.

Chaque sous-section des spécifications doit comprendre une description des systèmes et de l'équipement qui ont une incidence sur le rendement énergétique de l'immeuble. La description doit indiquer les exigences de rendement de l'équipement et des systèmes, et

inclure une liste des paramètres de rendement qui doivent accompagner toute demande de substitution durant le processus de construction.

Les projets de conception-construction qui exigent peu de documents doivent eux aussi comporter des critères de rendement qui décrivent l'information sur le rendement énergétique utilisée pour sélectionner, dimensionner et installer l'équipement, ce qui comprend la documentation de l'état définitif à l'intention des exploitants de l'immeuble.

Pour être acceptés, les documents de construction doivent comprendre les manuels d'utilisation et d'entretien, ainsi qu'une description du format dans lequel ils sont fournis et de leur contenu. Le manuel d'utilisation doit contenir toute l'information nécessaire au fonctionnement et à la gestion des différents systèmes. Le manuel d'entretien doit décrire l'ensemble de l'équipement et soutenir le programme d'entretien. La réception finale dépend de la soumission des dessins de l'ouvrage et des documents de contrôle. (Se reporter aux critères du point 1.6).

5-EXIGENCES RELATIVES À LA PRÉSENTATION D'UNE SOUMISSION

Les documents de construction doivent comprendre les exigences précises établies par l'entrepreneur relativement à la présentation d'une soumission et aux demandes de modification. Ces exigences doivent garantir que les soumissions comprennent l'évaluation comparative du rendement énergétique. On pourra examiner cette information et s'assurer qu'elle correspond à ce qui est indiqué dans les documents de construction. On examinera les changements afin de s'assurer qu'ils sont conformes aux exigences de rendement opérationnel et à l'énoncé des objectifs et des principes du projet. Il faudra démontrer que les solutions de remplacement fournissent un rendement énergétique et une qualité d'air intérieur égaux ou supérieurs à l'élément indiqué dans le document de construction original. On considérera que les modifications proposées pour lesquelles on ne peut pas prouver un rendement énergétique équivalent ne sont pas des solutions de remplacement acceptables.

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	pré-req. 1
MR	
EQ	

1.3 Configuration d'immeuble

Introduction

Stratégies de conception

Pré-Requis
de haut rendement énergétique

Stratégies de haut rendement

Modélisation de l'énergie

Annexes

OBJET

Envisager des configurations d'immeuble qui permettent de réduire la consommation énergétique en tirant le maximum de l'éclairage naturel, de l'ombrage, de la ventilation transversale et par colonnes, et d'autres caractéristiques passives qui offrent un maximum de possibilités de conception adaptée au climat dans le but de réduire les charges de climatisation.

CRITÈRES

Élaborer et analyser au moins trois configurations d'immeuble pour profiter au maximum des possibilités de stratégies passives de réduction de la consommation énergétique de l'immeuble. Considérer la capacité d'autres stratégies de réduction de la consommation et des possibilités de climatisation passive à réduire la consommation énergétique de l'immeuble. Déterminer et noter les avantages et les inconvénients associés à chaque plan envisagé dans les documents sur l'intention de conception préparés pour le critère 1.2.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Les décisions qui ont trait à la configuration de l'immeuble peuvent avoir une incidence importante sur la consommation énergétique de l'immeuble. Les concepteurs ont accès à de nombreuses ressources pour déterminer l'incidence des solutions de configuration de rechange sur la consommation énergétique de l'immeuble. Ils peuvent se servir d'un logiciel d'analyse énergétique d'immeuble dans le cadre des premiers travaux de conception ou d'autres outils d'évaluation pour comparer les solutions et déterminer les économies possibles sans avoir à investir une somme importante dans une modélisation de l'énergie à échelle réelle.

L'outil Web Green Building StudioMC permet d'évaluer rapidement les conséquences d'une configuration d'immeuble donnée sur le rendement énergétique. Cet outil fait appel aux données de CAO ou de modélisation de l'information sur un bâtiment d'un logiciel de création architecturale pour prédire le rendement énergétique à l'aide d'outils de modélisation évolués. L'information produite par ces outils peut aider à déterminer rapidement les conséquences relatives des différents plans de conception sur le rendement. Les équipes de projet qui se servent de ces outils peuvent aussi continuer à conduire les analyses décrites sur le www.advancedbuildings.net.

Parmi les autres outils qui peuvent être utiles pour ce type d'analyse, mentionnons Energy Scheming et IES Virtual Environment. Reportez-vous au répertoire des outils énergétiques de construction US DOE-2 pour trouver d'autres outils pouvant être utiles à ce genre d'analyse.



Le bureau de district de Bathurst (Nouveau-Brunswick) du ministère des Ressources naturelles a été construit de façon à en maximiser le rendement énergétique et l'éclairage naturel en fonction de l'action du soleil sur l'immeuble.

Photo gracieuseté du ministère de l'Approvisionnement et des Services du Nouveau-Brunswick

1.4 Conception du système mécanique

OBJET

S'assurer que le système mécanique est conçu pour réduire au minimum la consommation d'énergie et optimiser le confort des occupants dans toutes les conditions de fonctionnement.

CRITÈRES

Adopter des pratiques exemplaires pour améliorer la performance du système et se conformer à la norme 55 de l'ASHRAE. L'ingénieur concepteur doit documenter les éléments du processus de conception suivants :

- Lorsqu'on calibre l'équipement de chauffage et de climatisation, il faut faire les calculs selon des hypothèses de l'enveloppe de bâtiment et de la charge intérieure qui sont conformes aux exigences de *haut rendement énergétique d'Advanced Buildings*. Il faut inclure une caractérisation précise de l'éclairage, des charges solaires, du rendement du vitrage, de l'occupation et des charges de ventilation en fonction des caractéristiques de conception du projet.
- Lorsqu'on calibre les systèmes de ventilation et de distribution d'air, il faut appuyer les calculs de calibrage de ventilateur avec les calculs de charge de chaque zone. Calculer la perte de pression du chemin critique du conduit d'approvisionnement. Comparer les choix de raccords pour la gaine de dérivation critique, afin de réduire au minimum la puissance du ventilateur. Utiliser des conduits ronds ou ovales, dans la mesure du possible, pour réduire les fuites et les pertes de pression, et éviter, autant que possible, les systèmes de gaines à haute pression. Diviser tous les raccords du système de gaines à haute et moyenne pression en conduits de plusieurs diamètres pour réduire les effets des systèmes. Utiliser des ventilateurs auxiliaires comme ventilateurs de reprise, si possible, et installer des registres automatiques sur l'évacuation au lieu de registres barométriques pour réduire la puissance des ventilateurs et accroître la surpression barométrique.
- Effectuer une deuxième série de calculs avec des conditions de charge partielle (charge maximale vraisemblable ou conditions normales de fonctionnement). Cela inclut les données de référence, les températures moyennes de jour ainsi que les gains d'énergie solaire hors période de pointe, et les autres hypothèses pour définir les conditions de charge partielle du système de chauffage et de climatisation. Indiquer les facteurs de diversité des charges internes et autres qui permettront une évaluation correcte du fonctionnement en charge partielle.
- Expliquer le fonctionnement du système en charge partielle et décrire les caractéristiques de la conception qui faciliteront son efficacité dans de telles conditions de charge partielle. Dans les critères du point 1.2, documenter la façon dont le système fournira l'air de ventilation, maintiendra le confort conformément à la norme 55 de l'ASHRAE et fonctionnera de façon éconergétique.

Les pratiques de conception décrites plus haut mèneront à des capacités de systèmes installés qui correspondront plus précisément aux charges réelles des bâtiments. Cela permettra de réduire la capacité excessive des systèmes installés et les coûts de revient de base du matériel. Avec un dimensionnement qui correspond plus précisément aux charges réelles des bâtiments, les caractéristiques de fonctionnement du système correspondent plus précisément aux courbes et aux caractéristiques de rendement prévues dans la documentation du fabricant. Cela augmente l'efficacité de fonctionnement, réduit les frais de fonctionnement et prolonge la vie utile du matériel. Il est possible d'effectuer des économies supplémentaires en adoptant les normes adaptatives de confort décrites dans la norme 55 de l'ASHRAE.

1.5 Certification de construction (essais de réception)

OBJET

Vérifier la performance du système pour s'assurer que la conception est bien mise en œuvre et en service conformément à ce que prévoient les documents de construction.

CRITÈRES

La construction sera menée de manière à livrer un bâtiment qui respecte ou dépasse les exigences du propriétaire telles qu'elles sont présentées dans les « Spécifications de rendement de fonctionnement » et le plan d'essais de réception établis conformément aux critères du point 1.2 et dans les documents de construction. Le processus comprendra les éléments suivants :

- Des essais d'homologation seront menés sur le matériel suivant, s'il est installé :
 - Systèmes d'air atmosphérique
 - Systèmes de distribution de l'air
 - Systèmes à eau chaude
 - Systèmes à débit d'air variable
 - Systèmes autonomes de toit
 - Économiseurs
 - Systèmes d'eau froide
 - Systèmes de ventilation contrôlée à la demande
 - Contrôles automatiques de l'éclairage naturel
 - Contrôles automatiques de l'heure du jour
 - Capteurs de présence
 - Systèmes de contrôle de bâtiment
- On examinera les demandes de changement afin de s'assurer qu'elles sont conformes aux exigences de rendement opérationnel et à l'énoncé des objectifs et des principes du projet. Il faudra démontrer que les solutions de remplacement sont au moins équivalentes afin de s'assurer d'un rendement égal ou supérieur tant sur le plan énergétique que sur celui de la qualité de l'air intérieur par rapport à la conception originale certifiée. Si on utilise une méthode de modélisation de l'énergie du Guide de haut rendement éconergétique (conformément à la partie 4), il faudra refaire les simulations avec les solutions de remplacement pour démontrer qu'elles correspondent bien aux économies modélisées prévues.

La ou les entreprises effectuant l'installation, l'ingénieur responsable du dossier ou l'agent du propriétaire devront attester que les procédures énumérées à l'annexe A ont été suivies et que le matériel s'est comporté conformément aux spécifications. En ce qui concerne l'équipement qui n'est pas mentionné plus haut, l'équipe de conception fournira des résultats d'essais acceptables et l'entrepreneur attestera que ces essais ont été effectués et que le matériel se comporte conformément aux spécifications.

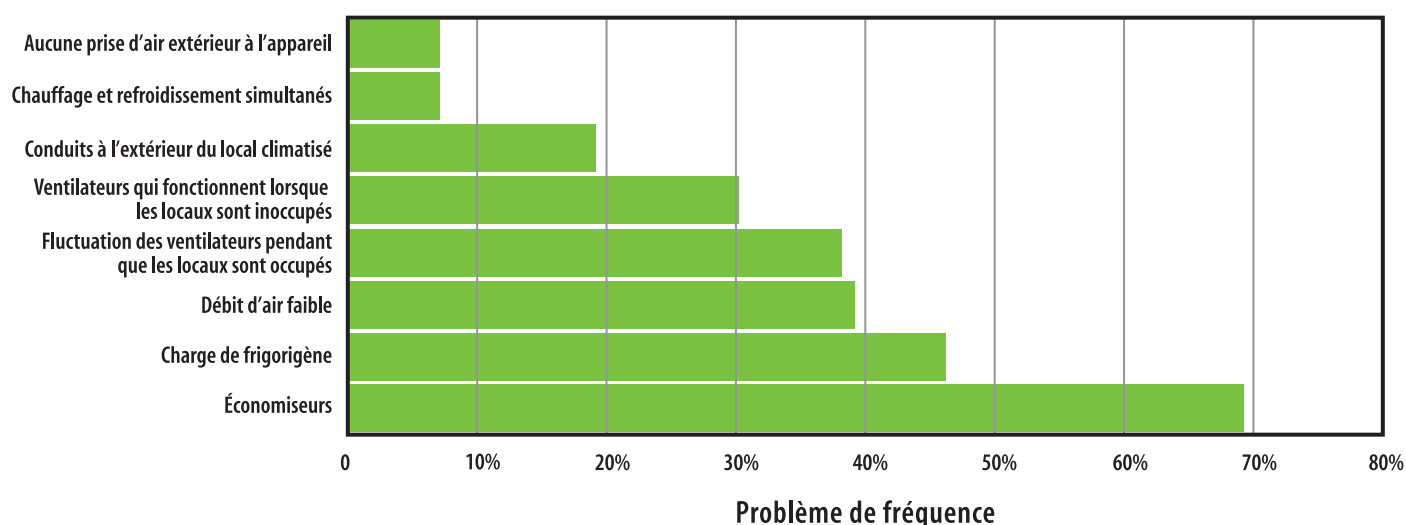
Un rapport d'essais de réception sera préparé pour étayer les résultats du procédé de construction, comprenant notamment :

- Les déficiences révélées par les essais requis par la présente partie qui n'avaient pas été corrigées au moment de la rédaction du rapport, ainsi que la date prévue pour la correction.

- Les essais différés qui n'ont pas pu être effectués au moment de la préparation du rapport en raison des conditions climatiques.
- Les conditions climatiques nécessaires pour effectuer les essais différés et la date prévue pour chacun de ces derniers.
- Terminer la certification de construction avant de faire la demande de permis d'occupation définitif (mais pas obligatoirement avant l'occupation temporaire des locaux).

FIGURE 1.5.1

Problèmes de matériel monté sur le toit



Le graphique ci-dessus, qui a été construit à partir de différentes études sur le terrain, montre à quelle fréquence certains aspects du rendement de l'équipement de CVCA installé sur le toit se sont révélés défectueux. Il faut noter que plus de 70 p. 100 des économiseurs d'appareils montés sur le toit depuis moins de 5 ans ont disparu ou ne fonctionnent pas!

Le graphique ci-dessus, qui a été construit à partir de différentes études sur le terrain, montre à quelle fréquence certains aspects du rendement de l'équipement de CVCA installé sur le toit se sont révélés défectueux. Il faut noter que plus de 70 p. 100 des économiseurs d'appareils montés sur le toit depuis moins de 5 ans ont disparu ou ne fonctionnent pas!

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Les documents de certification de construction prouvent que l'entrepreneur effectuant l'installation, l'ingénieur responsable du dossier technique ou l'agent du propriétaire :

- examine l'installation;
- effectue les essais d'homologation et documente les résultats;
- documente le fonctionnement et l'entretien ainsi que les résultats des essais relatifs à la certification de construction.

L'entreprise effectuant l'installation, l'ingénieur responsable du dossier ou l'agent du propriétaire auront la responsabilité de documenter les résultats des procédures d'essais de réception en fournissant des exemplaires papier et électroniques de toutes les mesures et de tous les résultats de suivi. Ils auront la responsabilité de mener l'analyse des données, le calcul des indices de rendement et la contre-vérification des résultats par rapport aux exigences de haut rendement éconergétique.

L'entreprise effectuant l'installation, l'ingénieur responsable du dossier ou l'agent du propriétaire, après avoir suivi toutes les procédures d'essais de réception nécessaires, indiqueront leur numéro de permis et leur numéro de certificat d'autorisation professionnelle ou autre numéro d'identification professionnelle sur chacune des attestations qu'ils délivreront.

Le propriétaire du bâtiment peut choisir de faire appel à un spécialiste de la mise en service tiers pour effectuer ce travail, tel que mentionné dans les critères du point 3.9.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA pré-req. 1

MR

EQ

1.6 Formation des exploitants et documentation

OBJET

S'assurer que l'équipe de construction comprend comment l'immeuble est censé fonctionner et dispose des ressources pour en surveiller et comprendre les caractéristiques de fonctionnement.

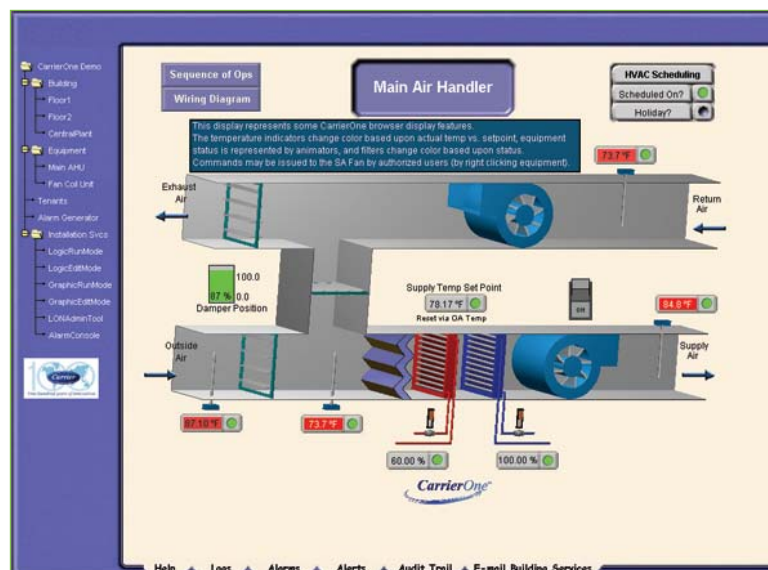
CRITÈRES

Mettre en œuvre un programme de formation pour les exploitants de l'immeuble et fournir tous les documents sur les caractéristiques de construction, l'équipement, le fonctionnement, les commandes et les protocoles d'entretien et de surveillance. S'assurer que les mesures suivantes ont été prises avant l'occupation de l'immeuble :

- La formation des exploitants a été dispensée par l'équipe de construction et de conception de l'immeuble.
- Les manuels sur les systèmes et un ensemble complet de documents de conception et d'installation ont été remis à l'équipe de construction qui les a acceptés. Cette information doit comprendre une description de la séquence des opérations de construction.
- Les calendriers d'entretien et les exigences de calibrage ont été joints au manuel d'utilisation.
- Une description de l'utilisation des commandes d'éclairage, de ventilation et du thermostat.
- Des protocoles de contrôle et de collecte de données ont été mis en place et l'équipe d'exploitation de l'immeuble les comprend.

L'information sur l'immeuble doit être recueillie et remise à l'équipe d'exploitation de l'immeuble.

Cette information ne doit pas se limiter à l'information du fabricant sur l'équipement installé. Elle devrait également inclure une description du fonctionnement du système et des procédures d'entretien, ainsi que tous les documents de conception. L'information devrait également comprendre une description de l'intention de conception et les protocoles d'exploitation de



Même les systèmes de commande de l'immeuble relativement simples peuvent maintenant comporter une interface numérique à l'intention des exploitants.

l'immeuble (avec des renseignements sur le fonctionnement du système de commande). Les calendriers d'entretien et les renseignements relatifs à la commande de pièces devraient aussi y être joints. Toute l'information devrait être bien organisée et marquée de façon à ce que les exploitants de l'immeuble puissent consulter les manuels. On recommande de filmer la formation pour consultation future.

La formation des exploitants devrait comprendre une visite virtuelle et une séance de formation dans le but de permettre aux membres de l'équipe d'exploitation de l'immeuble d'avoir une expérience pratique des sujets abordés et de poser des questions à l'équipe d'installation.

La formation des exploitants devrait comprendre de l'information sur les fonctionnalités de surveillance et les protocoles intégrés au projet (se reporter au critère 1.7). Les manuels d'exploitation des systèmes devraient comprendre une description des protocoles de collecte de données dont on se servira pour vérifier la performance du système et la fréquence à laquelle les données seront recueillies et examinées. Au fil du temps, les rapports de surveillance de l'immeuble et des activités d'entretien devraient aussi être joints aux manuels d'exploitation.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA **crédit 3**

MR

EQ

1.7 Examen des données sur le rendement

OBJET

Garantir l'alimentation continue en énergie et les avantages environnementaux de l'immeuble grâce à la collecte et à l'examen continus des données sur le rendement énergétique.

CRITÈRES

Mettre en œuvre un protocole de collecte et d'analyse des données sur la consommation d'énergie et l'occupation de l'immeuble. Réviser et mettre à jour cette information au minimum à chaque trimestre et inclure un rapport trimestriel dans le manuel d'exploitation de l'immeuble.

Les exigences relatives à la collecte des données incluent les éléments suivants :

- Les données sur la consommation d'électricité et de gaz mesurée.
- De l'information sur les tendances d'occupation et les heures d'utilisation de l'immeuble, mise à jour régulièrement.

Il faut installer de l'équipement de mesure (compteurs à impulsions) pour recueillir les données sur la consommation énergétique. Les données relatives à la consommation énergétique devraient être recueillies au moyen d'un système de collecte de données automatisé doté de fonctions d'enregistrement chronologique et de transmission des données. Les données sont classées dans une base de données qui recueille également les données sur la température locale

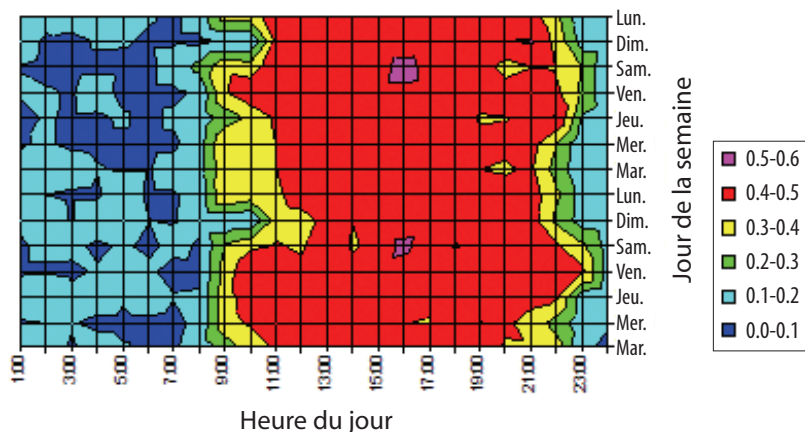
d'un site régional et produit un rapport trimestriel sur le rendement de l'immeuble. Ce rapport devrait être examiné par l'équipe d'exploitation, puis comparé aux tendances d'occupation de l'immeuble et joint au manuel d'exploitation pour consultation future.

Vous trouverez de l'information sur les protocoles et l'équipement qui peuvent être utilisés afin de remplir ces critères dans la section sur les références du www.advancedbuildings.net.

Vous trouverez de l'information sur la participation des services publics à l'examen des données au www.efficacitenb.ca.

Les tableaux de densité de puissance qui assurent le suivi de la consommation énergétique par pied carré permettent de détecter rapidement les anomalies d'exploitation.

Puissance normalisée, W/m²



RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Les tendances en matière de consommation énergétique quotidienne et annuelle reflètent le véritable rendement énergétique d'un immeuble. Bien que le programme de haut rendement éconergétique soit conçu pour incorporer des caractéristiques éconergétiques à l'immeuble, des facteurs imprévus peuvent nuire au rendement énergétique global de ce dernier. Pour s'assurer que l'immeuble obtient le rendement prévu par les concepteurs, ce critère exige la collecte et l'examen de la consommation énergétique réelle de l'immeuble pour déceler les problèmes possibles. On peut obtenir des renseignements diagnostiques en comparant la consommation énergétique, la température extérieure et l'utilisation de l'immeuble au fil du temps. Bien qu'on

doive recueillir des données saisonnières pendant une année avant d’avoir une idée claire du rendement de l’immeuble, l’examen des données dès le début de l’exploitation peut aider à détecter et à comprendre les problèmes de rendement.

Les renseignements recueillis dans le cadre de ce processus peuvent également permettre de comparer l’immeuble à d’autres constructions du même type, utilisées à des fins similaires et construites dans un climat comparable.

Lien avec le LEED

SS		
WE		
EA	crédit 5	
MR		
EQ		

Partie 2 :

Pré-requis de *haut rendement éconergétique*

- 2.1 Conformité au code de l'énergie
- 2.2 Rendement du pare-air
- 2.3 Rendement minimal de la QAI
- 2.4 Rendement de l'enveloppe opaque
- 2.5 Rendement du fenêtrage
- 2.6 Commandes d'éclairage
- 2.7 Densité de puissance de l'éclairage
- 2.8 Exigences relatives à l'équipement mécanique
- 2.9 Systèmes mécaniques spécialisés
- 2.10 Contrôle de la ventilation selon la demande
- 2.11 Efficacité des systèmes d'eau chaude domestiques
- 2.12 Rendement de base de l'économiseur
- 2.13 Récupération de la chaleur

Tous les critères énumérés dans cette section sont des éléments obligatoires du *programme de haut rendement éconergétique*. Les prévisions d'économies d'énergie sont fondées sur la mise en œuvre de toutes les mesures applicables présentées dans cette partie.

2.1 Conformité au code de l'énergie

OBJET

Définir le niveau minimal de rendement acceptable pour les mesures non spécifiées dans le Guide de haut rendement éconergétique.

CRITÈRES

Tous les bâtiments doivent, au minimum, satisfaire aux codes énergétiques fédéraux, provinciaux et locaux. Si les codes provinciaux et locaux sont moins rigoureux que la norme 90.1-2004 de l'ASHRAE ou les exigences du CMNÉB, les caractéristiques des éléments du bâtiment non décrits dans le Guide de haut rendement éconergétique devront au moins satisfaire à la norme 90.1-2004 de l'ANSI/ASHRAE/IESNA ou à l'International Energy Conservation Code (IECC), 2006.



Somerset Square, Saint John, N.-B. Photo gracieuseté de Commercial Properties Limited

Lien avec le LEED

SS

WE

EA

pré-req. 2

MR

EQ

2.2 Rendement du pare-air

OBJET

Réduire les déplacements d'air incontrôlés à travers l'enveloppe du bâtiment.

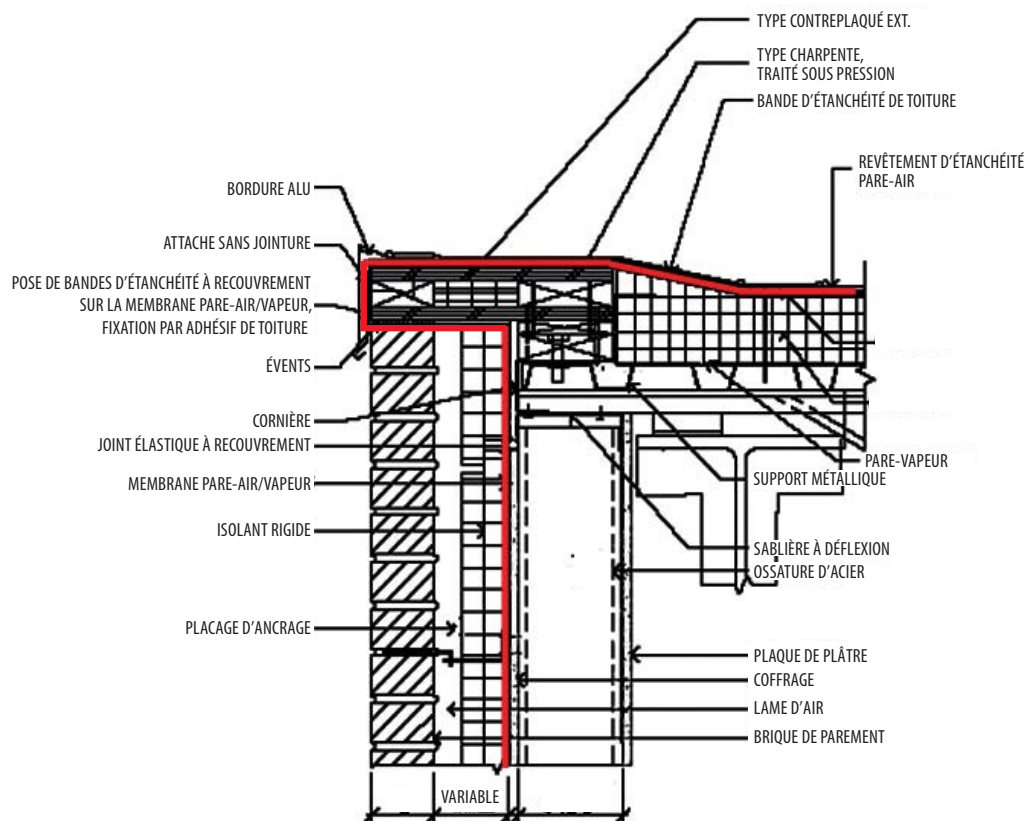
CRITÈRES

L'enveloppe du bâtiment doit être dotée d'un système pare-air continu pour limiter les déplacements d'air dans le local climatisé de l'intérieur vers l'extérieur et vice-versa. Un système pare-air peut aussi équiper les cloisons internes entre le local climatisé et un local conçu pour maintenir une température ou des taux d'humidité qui diffèrent de plus de 50 p. 100 des conditions de température et d'humidité désirées dans la partie climatisée. Le pare-air présentera les caractéristiques suivantes :

- Il doit être continu, tous ses joints étant étanches.
- Les matériaux utilisés pour le système pare-air doivent avoir un facteur de perméabilité à l'air qui ne dépasse pas 0,02 l/s.m² à 75 Pa (0,004 cfm/pi² à une pression différentielle de 0,3 po d'eau) lorsqu'ils sont testés conformément à la norme ASTM E 2178.

Le souci du détail est primordial pour tous les joints et toutes les ouvertures afin de garantir l'intégrité du pare-air.

Détail :
Gracieuseté de l'État du Massachusetts et de Wagdy Anis, FAIA.



DÉTAIL AU NIVEAU DE LA RIVE DU TOIT

PRÉCISION SUR LA RÉFÉRENCE : FAIRE EXAMINER PAR UN PROFESSIONNEL INSCRIT AVANT UTILISATION

- Il doit pouvoir résister à la combinaison des pressions positives et négatives exercées par le vent, la ventilation et le tirage sur l'enveloppe, sans subir de dommage ni de déformation, et doit transférer la charge sur la structure. Il ne doit pas déformer les matériaux adjacents en pleine charge.
- Il doit être durable ou facile d'entretien.
- Le matériau du pare-air de l'enveloppe doit être joint de façon étanche et souple au matériau pare-air des éléments contigus pour permettre le mouvement relatif de ces éléments et composants consécutif aux variations de température et d'humidité, à la reptation et au fléchissement structural.
- Vérifier si les étapes de la construction permettent l'installation d'un pare-air continu.
- Tous les raccords des gaines des locaux non climatisés doivent être scellés par du mastic.
- Il faut créer un joint entre :
 - les fondations et les murs;
 - les murs, les portes et les fenêtres;
 - les différents ensembles de murs;
 - les murs et le toit;
 - le mur et le toit au-dessus d'un local non climatisé;
 - les murs, le sol et le toit à travers les joints de construction, de retrait et de dilatation;
 - les murs, les sols et le toit et les ouvertures d'alimentation, de conduites et de gaines.

Toutes les ouvertures au travers du système pare-air ainsi que les voies d'infiltration et d'exfiltration doivent être étanchéisées.

2.3 Rendement minimal de la QAI

OBJET

Fournir aux occupants une qualité acceptable d'air intérieur.

CRITÈRES

Concevoir et construire le bâtiment pour satisfaire au minimum à la norme 62-2004 de l'ASHRAE, à savoir :

- Concevoir et mettre en œuvre une technique de contrôle de l'air extérieur conforme à la norme 62 de l'ASHRAE.
- Établir et mettre en œuvre un plan de gestion de la QAI pour contrôler les contaminants et la poussière durant la construction.
- Renouveler entièrement l'air du bâtiment en admettant 100 p. 100 de la quantité prévue d'air extérieur avant son occupation et après avoir terminé tous les travaux de la liste des malfaçons apparentes.
- Établir et mettre en œuvre un plan de gestion de la QAI pour l'exploitation de l'immeuble.

Il est plus simple de maintenir les volumes d'air extérieur dans les systèmes à volume constant que dans les systèmes à débit d'air variable. Vous trouverez de l'information complémentaire sur les choix en matière de contrôle de l'air extérieur pour les systèmes à débit d'air variable à l'adresse www.advancedbuildings.net.

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	
MR	
EQ	pré-req. 1 crédit 3.1 crédit 3.2



Commercial Properties Limited, Somerset Square, Saint John, N.-B. Référence photographique : Noel Chenier

2.4 Rendement de l'enveloppe opaque

OBJET

Réduire les répercussions sur l'environnement et les coûts d'exploitation associés à la conductivité thermique à travers l'enveloppe de bâtiment.

CRITÈRES

Les murs, les toits, les planchers et les dalles sur terre-plein qui font partie de l'enveloppe des immeubles dont la surface des fenêtres et des portes vitrées ne dépasse pas 40 p. 100 de la superficie brute des murs au-dessus du niveau du sol doivent remplir les critères du tableau 2.4.1.

Les immeubles dont la surface des fenêtres et des portes vitrées représente plus de 40 p. 100 de la superficie brute des murs doivent montrer un rendement énergétique conforme à la modélisation de l'énergie. Les exigences concernant la modélisation de l'énergie sont décrites dans la quatrième partie.

Vous trouverez de l'information supplémentaire sur les stratégies de rendement visant l'enveloppe de bâtiment dans les documents de référence sur l'avis relatif aux critères de rendement de l'enveloppe à l'adresse www.advancedbuildings.net. Pour obtenir une description des protocoles de calcul de la valeur U, reportez-vous aux documents de référence de l'ASHRAE.

TABEAU 2.4.1 – VALEURS R D'ISOLATION MINIMALES

ZONE CLIMATIQUE	6		
	VALEUR R (PI2•H•° F/BTU)	VALEUR RSI (M2•°C/W)	VALEUR U (W/M2•°C)
TOITS			
Isolation entièrement au-dessus du platelage	R-30 ic	RSI-5,3 ic	U-0,18
Immeubles métalliques (avec des isolants thermiques R-51)	R-30 + R-6 ic	RSI-3,3 + RSI-1,8 ic	U-0,22
Grenier et autre ^{2,3}	R-49	RSI-8,6	U-0,11
MURS, AU-DESSUS DU NIVEAU DU SOL			
Masse, isolation extérieure	R-11,5	RSI-2,0	U-0,44
Masse, isolation intérieure	R-19	RSI-3,3	U-0,34
Immeuble métallique	R-10 + R-13	RSI-1,8 + RSI-2,3	U-0,34
Cadre métallique ⁴	R-13 + R-5 ic	RSI-2,3 + RSI-0,7 ic	U-0,43
Cadre en bois et autre	R-13 + R-3,8 ic	RSI-2,3 + RSI-0,7 ic	U-0,36
MURS, EN DESSOUS DU NIVEAU DU SOL			
Masse, isolation extérieure ⁵	R-7,5 ic	RSI-1,3 ic	C-0,68
Masse, isolation intérieure ⁵	R-19	RSI-3,3	C-0,36

ZONE CLIMATIQUE	6		
	VALEUR R (PI2•H•° F/BTU)	VALEUR RSI (M2•°C/W)	VALEUR U (W/M²•°C)
PLANCHERS			
Masse	R-10	RSI-1,8	U-0,43
Solive métallique	R-38	RSI-6,7	U-0,18
Solive, cadre de bois	R-30	RSI-5,3	U-0,18
PLANCHERS DALLES SUR TERRE-PLEIN			
Dalles non chauffées	R-10 pour 24 po	RSI-1,8 pour 610 mm	F-0,93
Dalles chauffées	R-15 pour 36 po + R-5 ic en dessous	RSI-2,6 pour 914 mm + RSI-0,9 ic en dessous	F-1,00
PORTES OPAQUES			
Portes battantes	S.O.	S.O.	U-2,10
Sectionnelles ou coulissantes	R-4,75	RSI-0,8	U-3,01
<i>Certaines autorités locales ont des exigences qui dépassent certaines des valeurs indiquées ici. Il faut comparer ces exigences en matière d'isolation aux exigences et aux directives locales.</i> IC – ISOLATION CONTINUE AE – AUCUNE EXIGENCE ¹ Les isolants thermiques sont des panneaux isolants de 0,9 RSI (R-5) rigides, qui dépassent de 2,5 cm (1 po) de chaque côté de la panne, et qui sont perpendiculaires à la panne. ² Lorsqu'on utilise un isolant perméable à la vapeur dans une zone climatique de 4 et plus, la température des bacs de condensation devrait être maintenue au-dessus du point de rosée de l'air intérieur, tel que décrit dans le texte ci-dessus. ³ Dans tout local de type « grenier » rempli d'isolant soufflé ou pulvérisé, il faut ajouter une couche de RSI-1,9 (R-11) supplémentaire si l'immeuble se trouve dans une zone climatique de 5 et plus. ⁴ On recommande d'utiliser de l'isolation rigide continue RSI-1,8 (R-10) dans les régions avec plus de 8056 HDD18 (C) (14500 HDD65 (F)). ⁵ Lorsque les dalles chauffées se trouvent sous le niveau du sol, les murs sous le niveau du sol doivent être conformes aux exigences relatives à l'isolation extérieure du périmètre en fonction de la construction « dalles sur terre-plein » chauffées.			

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	

2.5 Rendement du fenêtrage

OBJET

Promouvoir l'installation de systèmes de vitrage à haut rendement et l'utilisation d'un système de classement du rendement uniforme pour ces produits.

CRITÈRES

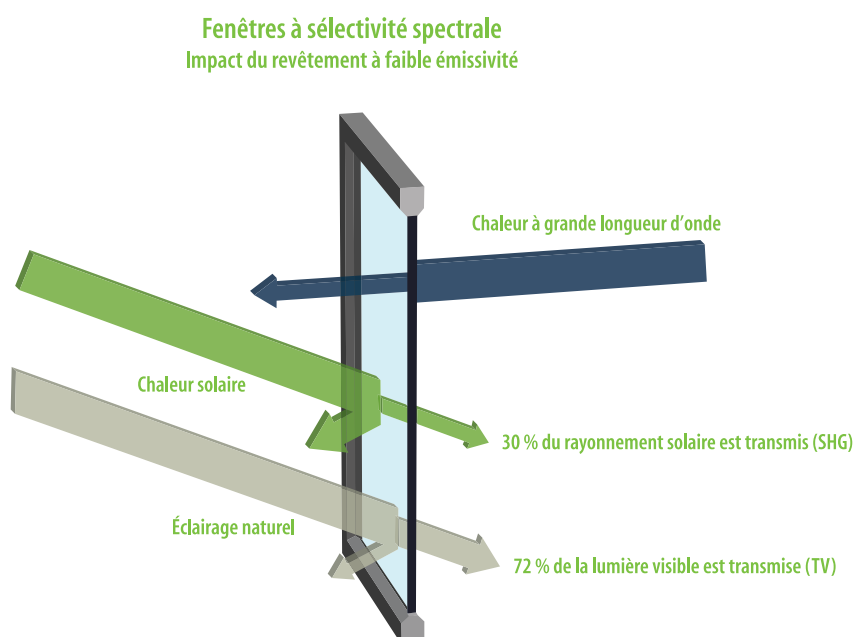
Les systèmes de vitrage qui font partie de l'enveloppe des immeubles dont la superficie des fenêtres et des portes vitrées représente moins de 40 p. 100 de la superficie brute des murs au-dessus du niveau du sol doivent remplir les critères indiqués dans le tableau 2.5.1. Chaque système de fenêtrage vertical doit être conforme au facteur U, au coefficient CARS du facteur de projection correspondant et à la spécification TLV. On peut calculer le rendement du fenêtrage vertical en fonction de sa superficie et de son rendement pour tenir compte des fenêtres mobiles et des autres composantes qui ont un moins bon rendement. Le rendement global du système doit toutefois être conforme aux exigences indiquées.

Les systèmes de puits de lumière qui font partie de la toiture et qui représentent 5 p. 100 ou moins de la superficie du toit doivent remplir les critères indiqués dans le tableau 2.5.2. Chaque système de fenêtrage horizontal doit être conforme aux exigences relatives au facteur U et au coefficient CARS.

Remarque : Les immeubles dont la superficie des fenêtres et des portes vitrées représente plus de 40 p. 100 de la superficie brute des murs au-dessus du niveau du sol ou dont la superficie des puits de lumière représente plus de 5 p. 100 de la superficie de toit brute doivent faire l'objet d'une modélisation de l'énergie et montrer un rendement équivalent.

Tout le fenêtrage (fenêtres, puits de lumière et portes) doit être coté selon les exigences de la norme A440.2 de la CSA ou du National Fenestration Rating Council (NFRC) relatives

FIGURE 2.5.1



On applique souvent des surfaces sélectives sur les unités de vitrage pour « accorder » le verre de façon à ce qu'il laisse passer les longueurs d'ondes lumineuses voulues et réfléchisse la chaleur solaire indésirable. Ce genre de surface contribue aussi à la rétention de chaleur dans les immeubles en hiver. La figure montre un vitrage de coefficient CARS de 0,30 et TLV de 0,72.

au rendement du fenêtrage dans les catégories de la valeur U, du coefficient d'apport par rayonnement solaire et de la transmittance de la lumière visible, et du taux de déplacement d'air. Ces cotes tiennent compte du rendement de l'ensemble du système de cadres, de meneaux, d'intercalaires et de vitrage.

SPÉCIFICATION DES CRITÈRES :

TABLEAU 2.5.1 – FENÊTRES (WWR MAX. 40 P. 100)

fenêtres assemblées (c.-à-d., pas seulement le vitrage ou les vitres individuelles)

ZONE CLIMATIQUE	6 SEC		6 HUMIDE	
	(BtTU / pi2•h•° F)	(W/m²•°C)	(BTU / pi2•h•° F)	(W/m²•° C)
AUTRE CADRE PRODUITS FACTEUR U	0.35	1.99	0.35	1.99
CADRE MÉTALLIQUE PRODUITS FACTEUR U	0.42	2.39	0.45	2.56
TOUS LES PRODUITS RAPPORT TLV-CARS	> 1.5	> 1.5	> 1.5	> 1.5

CARS = COEFFICIENT D'APPORT PAR RAYONNEMENT SOLAIRE **FP** = FACTEUR DE PRÉVISION
TLV = TRANSMITTANCE DE LA LUMIÈRE VISIBLE

TABLEAU 2.5. 2 – PUIITS DE LUMIÈRE (MAX. 5 P. 100 DE LA SURFACE DE TOIT)

ZONE CLIMATIQUE	6	
	(Btu / pi2•h•° F)	(W/m²•° C)
PRODUITS DE FENESTRAGE ASSEMBLÉS EN USINE*		
FACTEUR U	0.45	2.56
VERRE, PAS DE COSTIÈRE		
FACTEUR U	0.54	3.07
RAPPORT TLV-CARS	> 1.25	> 1.25
VERRE, AVEC COSTIÈRE		
FACTEUR U	0.67	3.81
RAPPORT TLV-CARS	> 1.25	> 1.25

Reproduit avec la permission de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., tiré de la norme 90.1-2001 de l'ANSI, ASHRAE, IESNA. Tous droits réservés ASHRAE 2001 (www.ashrae.org).

* Les produits de puits de lumière conçus pour capter l'éclairage naturel à l'aide de capteurs solaires orientables, de réflecteurs, etc. doivent satisfaire aux exigences relatives à la valeur U, mais sont exemptés des exigences relatives au CARS.

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	

2.6 Commandes d'éclairage

OBJET

Réduire la consommation d'énergie aux fins d'éclairage en installant des commandes d'éclairage automatiques et en mettant en œuvre des stratégies de niveaux d'éclairage réglables.

CRITÈRES

Les trois stratégies de mise sous tension et de commande suivantes doivent être mises en œuvre dans toutes les parties de l'immeuble :

1-BI -MISE SOUS TENSION DE NIVEAU

Le ou les dispositifs de commande installés dans tous les espaces occupés doivent permettre aux occupants de réduire la charge d'éclairage branché d'au moins 50 p. 100 (ou de 40 p. 100 dans le cas des lampadaires DHI) dans un plan d'éclairage assez uniforme.

2-MISE SOUS TENSION SÉPARÉE DANS LES ESPACES QUI REÇOIVENT DE L'ÉCLAIRAGE NATUREL

Les commandes d'éclairage des endroits de l'immeuble qui reçoivent de l'éclairage naturel doivent être séparées de celles des autres locaux, peu importe si des commandes d'arrêt automatique à la lumière du jour ont été installées. Si aucune commande d'arrêt automatique à la lumière du jour n'a été installée dans les endroits qui reçoivent de l'éclairage naturel, la mise sous tension doit permettre de réduire les niveaux d'éclairage de 50 p. 100 à 100 p. 100, de façon à ce que les occupants puissent réagir aux variations d'éclairage naturel. Les endroits qui reçoivent de l'éclairage naturel sont habituellement des espaces vitrés et dont la hauteur sous plafond est de 1,5 fois la hauteur sous plafond du périmètre de l'immeuble, ainsi que les locaux à l'intérieur de 0,75 fois la hauteur sous plafond au-delà de la bordure des puits de lumière.

3-COMMANDES AUTOMATIQUES

Il faut installer des commandes d'éclairage automatiques partout dans l'immeuble pour réduire la consommation d'énergie aux fins d'éclairage. Les commandes automatiques peuvent comprendre des détecteurs de présence, des commandes d'arrêt automatique à la lumière du jour ou des commandes avec minuteries. Ces dispositifs sont décrits plus bas. (Des détecteurs de présence doivent être installés dans les locaux indiqués dans la section ci-dessous.) Les commandes doivent être installées dans tous les locaux de l'immeuble, sauf dans ceux qui sont indiqués à la fin des présents critères. Outre la mise en œuvre des stratégies de commande ci-dessous, tous les espaces de l'immeuble doivent satisfaire aux exigences en matière de commandes automatiques énumérées dans la section 9.4.1 de la norme 90.1- 2004 de l'ASHRAE.

Stratégies de commandes automatiques acceptables :

A - DÉTECTEURS DE PRÉSENCE

Des détecteurs de présence doivent être installés dans toutes les classes, les salles de réunion, les salles de repos et de repas des employés, les bureaux, les toilettes, les salles d'entreposage, les locaux d'entretien et les autres espaces de moins de 28 m² fermés par des cloisons qui montent jusqu'au plafond. Ces dispositifs de commande automatique doivent être programmés pour éteindre les lumières dans les 30 minutes suivant le départ du dernier occupant, sauf dans les locaux équipés d'une commande multiscène.

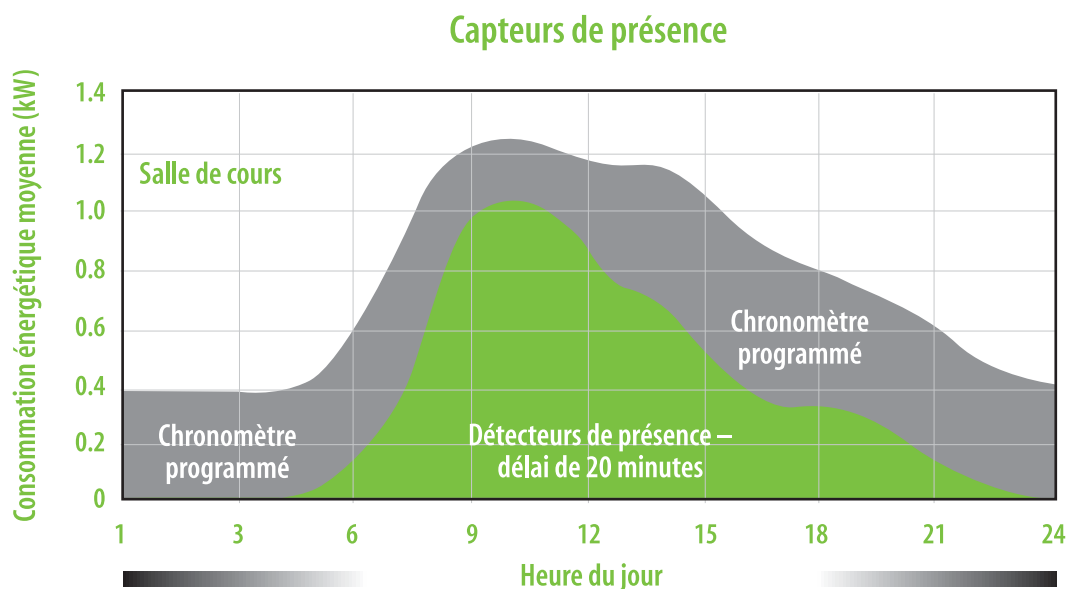
Ces commandes peuvent convenir à d'autres types de locaux. Les besoins devraient être évalués individuellement. Dans bien des cas, on peut installer des détecteurs de présence au plafond des locaux à bureaux ouverts. Il n'est pas nécessaire d'installer des détecteurs de présence dans les locaux dotés de commandes d'arrêt automatique à lumière du jour. On peut toutefois installer des commandes doubles ou intégrées pour réaliser des économies d'énergie supplémentaires.

B - COMMANDES D'ARRÊT AUTOMATIQUE À LA LUMIÈRE DU JOUR

Les commandes d'arrêt automatique à la lumière du jour doivent remplir les critères suivants :

- Commande de l'éclairage séparée dans les locaux qui reçoivent de l'éclairage naturel et dans les autres espaces.
- Réduction automatique de la puissance d'éclairage en réaction à l'éclairage naturel d'un local d'une des deux manières suivantes :
 - Gradation continue au moyen d'une combinaison de ballasts de gradation et de capteurs automatiques d'éclairage naturel capables de réduire automatiquement la puissance d'éclairage général dans l'espace recevant de l'éclairage naturel de façon continue à moins de 35 p. 100 de la puissance nominale maximale d'éclairage.

FIGURE 2.6.1



Les détecteurs de présence peuvent aider à économiser une quantité importante d'énergie en éteignant les lumières lorsque le local est inoccupé. Le graphique ci-dessus montre la consommation énergétique relative d'une minuterie préprogrammée, par rapport à un détecteur de présence avec un délai de 20 minutes utilisé dans une salle de cours selon des heures d'occupation normales.

- ❑ Gradation par étapes au moyen d'une combinaison de commandes à niveaux multiples et de capteurs d'éclairage naturel capables de réduire la puissance d'éclairage de façon automatique. Un tel système devrait comporter au moins deux canaux de commande par zone et être installé de manière à ce qu'au moins une étape de commande réduise l'éclairage général de la zone recevant de l'éclairage naturel de 30 p. 100 à 50 p. 100 par rapport à la puissance nominale, et qu'une autre étape de commande la réduise de 65 p. 100 à 100 p. 100. Ce type de commande doit pouvoir réduire automatiquement l'éclairage naturel du local recevant de l'éclairage naturel de façon graduelle en réaction à l'éclairage naturel reçu, tout en maintenant un niveau d'éclairage adéquat. La gradation par étapes ne convient pas aux espaces qui sont toujours occupés et dont la hauteur sous le plafond est inférieure à 4,3 m (14 pi).
- ❑ Chaque zone de commande en fonction de l'éclairage naturel ne doit pas avoir une superficie de plus de 237 m² (2 500 pi²).
- ❑ Le personnel autorisé doit avoir accès aux commandes pour les réglages du calibrage des dispositifs de commande de l'éclairage.

C - MINUTERIES

La commande automatique de l'éclairage peut être assurée par des minuteries programmées dans les locaux où les détecteurs de présence, dont les locaux ouverts, comme les locaux à bureaux ou de vente au détail ouverts où des cloisons et d'autres obstacles peuvent nuire à l'efficacité des détecteurs. On recommande d'installer des interrupteurs prioritaires clairement indiqués permettant de contourner la minuterie pendant des incréments maximaux de quatre heures dans ces zones. Ces espaces devraient être évalués individuellement afin de déterminer s'il est possible d'utiliser des détecteurs de présence avant d'installer un système de chronomètre pour en commander l'éclairage.

Exceptions aux exigences en matière de commandes automatiques :

- l'éclairage prescrit par une loi, une ordonnance ou un règlement pour des questions de santé ou de sécurité, ce qui inclut l'éclairage d'urgence, sans toutefois s'y limiter;
- l'éclairage à des fins artistiques, ce qui inclut les spectacles et les productions cinématographiques et vidéo;
- l'éclairage conçu pour fonctionner de façon permanente;
- l'éclairage d'urgence;
- jusqu'à 50 p. 100 des lampadaires installés dans des corridors fermés par des cloisons qui vont du plancher au plafond peuvent être branchés à un dispositif d'arrêt automatique;
- les salles publiques;
- les chambres des malades;
- l'éclairage utilisé dans la production industrielle;
- les chambres d'hôte.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA

crédit 1

MR

EQ

2.7 Densité de puissance de l'éclairage

OBJET

Réduire les répercussions environnementales et les coûts liés à la consommation énergétique des systèmes d'éclairage.

CRITÈRES

La densité de puissance du matériel d'éclairage installé ne doit pas dépasser celle de l'équipement d'éclairage (DPE) indiquée dans le tableau 2.7.1. Ces DPE doivent être calculées en fonction du rendement des luminaires, ce qui comprend les lampes et les ballasts.

TABLEAU 2.7.1 – PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR

Pour les types d'utilisation qui ne sont pas montrés, il faut se reporter aux exigences du CMNÉB en matière de DPE. Reportez-vous aux articles 4.3.2 et 4.3.3 du CMNÉB pour une description de l'application des critères de calcul pour l'ensemble d'un immeuble et les différents locaux qui le composent.

CATÉGORIE D'UTILISATION	WATTS ET M ² DE L'ENSEMBLE DE L'IMMEUBLE	WATTS ET M ² DES DIFFÉRENTS ESPACES
TYPES D'ESPACES COURANTS	S.O.	
Entreposage actif		8.45
Atrium – Trois premiers étages		6.34
Atrium – Chaque étage supplémentaire		2.11
Salle de cours		13.74
Salle de réunion, salle polyvalente		11.62
Corridor, passage		5.28
Local électrique, local technique		11.62
Préparation alimentaire		12.68
Entreposage inactif		2.11
Hall de réception		11.62
Toilettes		8.45
Escalier		6.34
CENTRE DE CONGRÈS	12.68	
Espace d'exposition		13.74
Estrades		9.51
PALAIS DE JUSTICE	12.68	
Estrades		9.51
Salle d'audience		20.08
Cellules d'isolement		9.51
Cabinets des juges		13.74
Vestiaire, salle d'essayage		6.34
Remarque : Les densités de puissance d'éclairage indiquées dans ce tableau incluent les allocations pour les terminaux à écran, l'éclairage décoratif et l'éclairage des présentoirs. Aucune puissance d'éclairage supplémentaire n'est prévue pour ces utilisations. L'éclairage direct n'est pas inclus dans ces limites de DPE.		



Concessionnaire de camions Peterbilt.
Moncton (N.-B.)

CATÉGORIE D'UTILISATION	WATTS ET M ² DE L'ENSEMBLE DE L'IMMEUBLE	WATTS ET M ² DES DIFFÉRENTS ESPACES
RESTAURATION : BAR, SALON, LOISIR	13.74	
Salle à manger, de loisir		14.79
RESTAURATION : CAFÉTÉRIA, RESTAURATION RAPIDE	14.79	
RESTAURATION : FAMILLE	16.91	
Salle à manger		14.79
Cuisine		12.68
DORTOIR	10.57	
Logements		11.62
Chambre à coucher		5.28
Salle d'étude		14.79
CENTRE D'ACTIVITÉS PHYSIQUES	10.57	
Vestiaire, salle d'essayage		6.34
Estrades		3.17
Zone d'exercice		9.51
Zone d'exercice, gymnase		9.51
DÉTAIL : SUPERMARCHÉ	13.74	
GYMNASE	11.62	
Vestiaire, salle d'essayage		6.34
Estrades		4.23
Aire de jeu		14.79
Zone d'exercice		9.51
CLINIQUE DE SOINS DE SANTÉ	10.57	
Corridors où des patients attendent de passer un examen		10.57
Examen, traitement		15.85
Urgence		28.53
Salle d'attente et salon du personnel		8.45
Fournitures médicales		14.79
Hôpital – Pouponnière		6.34
Station d'infirmière		10.57
Physiothérapie		9.51
Chambre de patient		7.4
Pharmacie		12.68
Hôpital, radiologie		4.23
Salle d'opération		23.25
Salle de réveil		8.45
Entreposage actif		9.51
Buanderie		6.34
Remarque : Les densités de puissance d'éclairage indiquées dans ce tableau incluent les allocations pour les terminaux à écran, l'éclairage décoratif et l'éclairage des présentoirs. Aucune puissance d'éclairage supplémentaire n'est prévue pour ces utilisations. L'éclairage direct n'est pas inclus dans ces limites de DPE.		

TABLEAU 2.7.1 – PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR (SUITE)

CATÉGORIE D'UTILISATION	WATTS ET M ² DE L'ENSEMBLE DE L'IMMEUBLE	WATTS ET M ² DES DIFFÉRENTS ESPACES
HÔTEL	10.57	
Coin-repas		13.74
Chambres d'hôtes		11.62
Réception, attente		26.42
Hall de réception		11.624
BIBLIOTHÈQUE	13.74	
Bibliothèque et audiovisuel		7.40
Cheminées		17.96
Classeur de fiches et catalogage		11.62
Salle de lecture		12.68
MOTEL	10.57	
Coin-repas		12.68
Logements		11.62
Réception, attente		22.19
CINÉMA	12.68	
Estrades		12.68
Hall de réception		10.57
MUSÉE	11.62	
Entreposage actif		8.45
Exposition générale		10.57
Restauration		17.96
BUREAUX	9.51	
Fermé		10.57
Espace fonctionnel		10.57
SALLE DE SPECTACLE	16.91	
Estrades		27.47
Foyer		34.87
Vestiaire, salle d'essayage		11.62
POSTE DE POLICE	10.57	
CASERNE DE POMPIERS	8.45	
Salle des machines		8.45
Dortoir		3.17
Estrades		8.45
Laboratoire		14.79
Remarque : Les densités de puissance d'éclairage indiquées dans ce tableau incluent les allocations pour les terminaux à écran, l'éclairage décoratif et l'éclairage des présentoirs. Aucune puissance d'éclairage supplémentaire n'est prévue pour ces utilisations. L'éclairage direct n'est pas inclus dans ces limites de DPE.		

TABEAU 2.7.1 – PUISSANCE DE L'ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR (SUITE)

CATÉGORIE D'UTILISATION	WATTS ET M ² DE L'ENSEMBLE DE L'IMMEUBLE	WATTS ET M ² DES DIFFÉRENTS ESPACES
BUREAU DE POSTE	11.62	
Salle de triage		12.68
Entrée		10.57
BÂTIMENTS RELIGIEUX	13.74	
Entrée		6.34
Chaire, chœur, office		25.36
COMMERCE DE DÉTAIL	13.74	
Surface de vente de grand magasin		13.74
Surface de vente de magasin spécialisé		19.02
Surface de vente de boutique de produits de luxe		30.64
Surface de vente de supermarché		13.74
Surface de vente de services personnels		13.74
Surface de vente de marchandisage de masse		13.74
Hall de centre commercial		17.96
ÉCOLE, UNIVERSITÉ	12.68	
Salle de cours		13.74
Public		7.4
Salle à manger		11.62
Bureau		11.62
Corridor		5.28
Entreposage		5.28
Laboratoire		11.62
DÉTAIL : MAGASIN SPÉCIALISÉ	16.91	
HÔTEL DE VILLE	11.62	
TRANSPORT	10.57	
Coin-repas		22.19
Aire de bagages		10.57
Aéroport – Salle des pas perdus		6.34
Aérogare – Billetterie		15.85
Réception, attente		5.28
ENTREPÔT	6.34	
Matériau fin		14.79
Matériaux moyens, encombrants		6.34
ATELIER	14.79	20.08
Remarque : Les densités de puissance d'éclairage indiquées dans ce tableau incluent les allocations pour les terminaux à écran, l'éclairage décoratif et l'éclairage des présentoirs. Aucune puissance d'éclairage supplémentaire n'est prévue pour ces utilisations. L'éclairage direct n'est pas inclus dans ces limites de DPE.		

Lien avec le LEED

SS

WE

EA

MR

EQ

crédit 1

2.8 Exigences relatives à l'équipement mécanique

OBJET

Réduire les répercussions environnementales et les coûts d'exploitation liés à la consommation énergétique des appareils de chauffage, de ventilation et de climatisation.

CRITÈRES

L'équipement mécanique doit satisfaire aux exigences suivantes :

- Les appareils monobloc doivent satisfaire aux exigences minimales en matière de rendement présentées dans les tableaux 2.8.1 et 2.8.2 et être étiquetés ENERGY STAR.
- Les appareils de chauffage au gaz doivent inclure un dispositif d'allumage intermittent et une ventilation électrique ou un registre de tirage clapet. L'efficacité annuelle d'utilisation de combustible des appareils de chauffage au gaz de < 66 kW (225 000 BTU/h) devrait être d'au moins 90. Les appareils de chauffage au gaz qui font partie de l'équipement de toit monobloc devraient avoir une efficacité annuelle d'utilisation de combustible d'au moins 80.
- Les thermopompes et les climatiseurs terminaux autonomes doivent satisfaire aux exigences minimales de rendement indiquées dans le tableau 2.8.3.
- Les chaudières doivent satisfaire aux exigences minimales de rendement indiquées dans le tableau 2.8.4.
- Les refroidisseurs électriques doivent satisfaire aux exigences minimales de rendement indiquées dans le tableau 2.8.5.
- Les refroidisseurs à absorption doivent satisfaire aux exigences minimales de rendement indiquées dans le tableau 2.8.6.
- L'équipement qui n'est pas mentionné doit remplir les critères ENERGY STAR, s'il y a lieu.



Le campus St Andrews du CCNB est constitué de salles de cours, de bureaux, de laboratoires et de locaux de service. La ventilation de l'immeuble est assurée par 3 ventilateurs-récupérateurs de chaleur qui contiennent des serpentins de chauffage à eau chaude. L'air de ventilation est acheminé à des pompes à chaleur eau-air qui assurent le chauffage et la climatisation de l'immeuble. L'immeuble est modélisé comme un système de chauffage thermodynamique réparti.

Photo gracieuseté du campus St Andrew du Collège communautaire du Nouveau-Brunswick

L'aspect le plus important du rendement d'un système de CVCA est l'efficacité globale de l'ensemble du système en ce qui a trait à la climatisation des locaux, et non seulement à l'efficacité des composantes énumérées dans les tableaux qui suivent. L'utilisation des principes de conception exposés dans les critères du point 1.4 sur la conception du système mécanique contribuera à garantir que les différentes composantes du système (tuyaux, conduites, pompes, ventilateurs, etc.) ont une incidence positive sur l'efficacité totale du système et que le système est calibré pour fournir un rendement optimal.

Le campus St Andrews du CCNB est constitué de salles de cours, de bureaux, de laboratoires et de locaux de service. La ventilation de l'immeuble est assurée par 3 ventilateurs-récupérateurs de chaleur qui contiennent des serpentins de chauffage à eau chaude. L'air de ventilation est acheminé à des pompes à chaleur eau-air qui assurent le chauffage et la climatisation de l'immeuble. L'immeuble est modélisé comme un système de chauffage thermodynamique réparti.

SPÉCIFICATION DES CRITÈRES RELATIFS AU SYSTÈME MÉCANIQUE :

TABLEAU 2.8.1 – CLIMATISEURS AUTONOMES ET GROUPES COMPRESSEUR-CONDENSEUR À ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

(Directives volontaires utilisées dans le cadre des programmes de rendement énergétique. Pour connaître les conditions d'utilisation, veuillez consulter le site Web du CEE au www.cee1.org.)

TYPE D'APPAREIL	TAILLE	SOUS-CATÉGORIE OU CONDITION DE CERTIFICATION	RENDEMENT EXIGÉ
CLIMATISEURS, REFROIDIS PAR AIR	19 kW (65 000 BTU/h)	Appareils bibloc	SEER 14,0 EER 12,0
		Appareils monobloc	SEER 14,0 EER 11,6
	≥ 19 kW (65 000 Btu/h) et < 40 kW (135 000 BTU/h)	Appareils bibloc et monobloc	EER 11,5 VICP 11,9
	≥ 40 kW (135 000 BTU/h) et < 70 kW (240 000 BTU/h)	Appareils bibloc et monobloc	EER 11,5 VICP 11,9
	≥ 70 kW (240 000 BTU/h)	Appareils bibloc et monobloc	EER 10,5 VICP 10,9
CLIMATISEURS, REFROIDIS PAR EAU ET PAR ÉVAPORATION	Toutes les tailles	Appareils bibloc et monobloc	EER 14,0

Source : Consortium for Energy Efficiency (juin 2008). Les spécifications de haut rendement énergétique du CEE sont révisées périodiquement. Pour obtenir la version la plus récente, veuillez vous reporter au site Web du CEE au www.cee1.org/com/hecac/hecac-main.php3

TABLEAU 2.8.2 – THERMOPOMPES INDIVIDUELLES ET APPLIQUÉES À ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

(Directives volontaires utilisées dans le cadre des programmes de rendement énergétique. Pour connaître les conditions d'utilisation, veuillez consulter le site Web du CEE au www.cee1.org.)

TYPE D'APPAREIL	TAILLE	SOUS-CATÉGORIE OU CONDITION DE CERTIFICATION	RENDEMENT EXIGÉ
REFROIDI PAR AIR (MODE REFROIDISSEMENT)	< 19 kW (65 000 BTU/h)	Appareils bibloc	SEER 15,0* EER 12,5
		Appareils monobloc	SEER 15,0* EER 12*
	≥ 19 kW (65 000 BTU/h) et < 40 kW (135 000 BTU/h)	Appareils bibloc et monobloc	EER 11,5 VICP 11,9
	≥ 140 kW (135 000 BTU/h) et < 70 kW (240 000 BTU/h)	Appareils bibloc et monobloc	EER 11,5 VICP 11,9
	≥ 70 kW (240 000 BTU/h)	Appareils bibloc et monobloc	EER 10,5 VICP 10,9
REFROIDI PAR AIR (MODE CHAUFFAGE)	< 19 kW (65 000 BTU/h) (puissance frigorifique)	Appareils bibloc	HSPF 8,5
		Appareils monobloc	HSPF 8,0
	≥ 19 kW (65 000 BTU/h) et < 40 kW (135 000 BTU/h) (puissance frigorifique)	Air extérieur 47°F dB/43°F Wb	COP 3,4
		Air extérieur 17°F dB/15°F Wb	COP 2,4
	≥ 40 kW (135 000 BTU/h) (puissance frigorifique)	Air extérieur 47°F dB/43°F Wb	COP 3,2
		Air extérieur 17°F dB/15°F Wb	COP 2,1
SOURCE D'EAU (MODE REFROIDISSEMENT)	< 40 kW (135 000 BTU/h) (puissance frigorifique)	Eau à l'entrée 85 °F	EER 14,0
SOURCE D'EAU (MODE CHAUFFAGE)	< 40 kW (135 000 BTU/h) (puissance frigorifique)	Eau à l'entrée 70 °F	COP 4,6
Source : Consortium for Energy Efficiency (juin 2008). Les spécifications de haut rendement énergétique du CEE sont révisées périodiquement. Pour obtenir la version la plus récente, veuillez vous reporter au site Web du CEE au www.cee1.org/com/hecac/hecac-main.php3 * Ces valeurs du CEE de niveau 2 (en date de juin 2008) ont été incorporées à la version 1.02 du programme de haut rendement éconergétique en décembre 2008.			

TABLEAU 2.8.3 – CLIMATISEURS ET THERMOPOMPES MONOBLOCS TERMINAUX, À ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

TYPE D'APPAREIL	TAILLE	RENDEMENT EXIGÉ
CLIMATISEURS	< 2 kW (7 000 BTU/h)	EER 11,9
ET THERMOPOMPES (MODE REFROIDISSEMENT)	≥ 2 kW (7 000 BTU/h) et < 2,9 kW (10 000 BTU/h)	EER 11,3
	≥ 2,9 kW (10 000 BTU/h) et < 3,8 kW (13 000 BTU/h)	EER 10,7
	≥ 3,8 kW (13 000 BTU/h)	EER 9,5

TABLEAU 2.8.4 – CHAUDIÈRES

TYPE D'APPAREIL	TAILLE	PROCÉDURE D'ESSAI	RENDEMENT EXIGÉ
GAZ EAU CHAUDE	< 88 kW (300 000 BTU/h)	10 CFR, part 430, DOE	Rt 90 %
	≥ 388 kW (300 000 BTU/h) et < 733 kW (2,5 mBTU/h)	10 CFR, part 431, DOE	Rt 89 %
GAZ VAPEUR	< 88 kW (300 000 BTU/h)	10 CFR, part 430, DOE	Rt 89 %
	≥ 88 kW (300 000 BTU/h)	10 CFR, part 431, DOE	Rt 89 %
MAZOUT	< 88 kW (300 000 BTU/h)	10 CFR, part 430, DOE	Rt 90 %
	≥ 88 kW (300 000 BTU/h)	10 CFR, part 431, DOE	Rt 89 %
Rt = rendement thermique			
* Les systèmes doivent être conçus en fonction de températures de fonctionnement d'eau chaude de < 66 °C (< 150 °F) et utiliser la remise à zéro de l'eau chaude pour profiter du rendement beaucoup plus élevé des chaudières à condensation.			

TABLEAU 2.8.5 – REFRIGÉRISEURS

TYPE D'APPAREIL	TAILLE	RENDEMENT EXIGÉ-REFRIGÉRISEURS		VOIE DE CONFORMITÉ FACULTATIVE – REFRIGÉRISEURS À EVV	
		PLEINE CHARGE (KW/T)	VICP (KW/T)	PLEINE CHARGE (KW/T)	VICP (KW/T)
REFROIDI PAR AIR AVEC CONDENSEUR	Tous	1,2	1,0	S.O.	S.O.
REFROIDI PAR AIR SANS CONDENSEUR	Tous	1,08	1,08	S.O.	S.O.
REFROIDI PAR EAU, ALTERNATIF	Tous	0,840	0,630	S.O.	S.O.
REFROIDI PAR EAU, ROTATIF À VIS, À SPIRALE ET À PISTON	< 90 tonnes	0,780	0,600	S.O.	S.O.
	≥ 90 tonnes et < 150 tonnes	0,730	0,550	S.O.	S.O.
	≥ 150 tonnes et ≤ 300 tonnes	0,610	0,510	S.O.	S.O.
	> 300 tonnes	0,600	0,490	S.O.	S.O.
REFROIDI PAR EAU, CENTRIFUGE	< 150 tonnes	0,610	0,620	0,630	0,400
	≥ 150 tonnes et ≤ 300 tonnes	0,590	0,560	0,600	0,400
	> 300 tonnes et ≤ 600 tonnes	0,570	0,510	0,580	0,400
	> 600 tonnes	0,550	0,510	0,550	0,400
a. La conformité aux valeurs de rendement et de VICP à pleine charge est requise. b. On ne peut utiliser la voie de conformité facultative en matière de rendement que dans le cas des refroidisseurs à entraînement à vitesse variable (EVV). c. Les appareils monobloc de refroidissement d'eau refroidis par eau qui ne sont pas conçus pour fonctionner dans les conditions d'essais de la norme ARI 550/590 (et qui ne peuvent par conséquent être jugés conformes aux exigences du tableau 2.5.5) de 44 °F pour l'eau refroidie de sortie et de 85 °F pour l'eau à l'entrée du condenseur doivent satisfaire aux exigences à pleine charge de VICP et NPLV.					

TABLEAU 2.8.6 – REFROIDISSEURS À ABSORPTION

TYPE D'APPAREIL	COP DE RENDEMENT À PLEINE CHARGE EXIGÉ (VICP)
REFROIDI PAR AIR, EFFET SIMPLE	0,60, mais seulement permis dans des utilisations de récupération de chaleur
REFROIDI PAR EAU, EFFET SIMPLE	0,70, mais seulement permis dans des utilisations de récupération de chaleur
EFFET DOUBLE – À FEU DIRECT	1,0(1,05)
EFFET DOUBLE – À FEU INDIRECT	1,20

Lien avec le LEED

- SS
- WE
- EA crédit 1
- MR
- EQ

2.9 Systèmes mécaniques spécialisés

OBJET

Isoler les systèmes assurant la charge de procédés de ceux des zones nécessitant simplement de la climatisation pour le confort.

CRITÈRES

Les zones nécessitant une température ou un degré d'humidité particuliers pour répondre aux exigences de procédés devraient être dotées de systèmes de distribution de l'air distincts de ceux des zones nécessitant uniquement la climatisation ou de systèmes munis de commandes supplémentaires distinctes de sorte que, à partir des systèmes primaires, on puisse commander spécifiquement la climatisation.

Lorsque le projet comprend des zones précises dont les profils de charge sont nettement différents de ceux de l'immeuble principal (salles de serveurs, locaux techniques, etc.), celles-ci devraient être alimentées par un système distinct, spécialement conçu pour cette zone et cette charge. Il ne devrait pas être nécessaire d'utiliser les systèmes de l'immeuble principal pour satisfaire à ces charges.

Exception : *Les zones nécessitant uniquement la climatisation peuvent être alimentées par un système de charge lié au procédé, à condition que l'alimentation totale en air dans ces zones n'excède pas 25 p. 100 de l'alimentation totale en air du système de charge liée au procédé et que la zone totale climatisée des zones de confort soit inférieure à 95 m² (1 000 pi²).*

2.10 Contrôle de la ventilation selon la demande

OBJET

Réduire l'énergie nécessaire au chauffage et au refroidissement de l'air extérieur dépassant le débit de ventilation nécessaire à l'occupation de l'immeuble, tout en préservant la haute qualité de l'air intérieur pour les occupants.

CRITÈRES

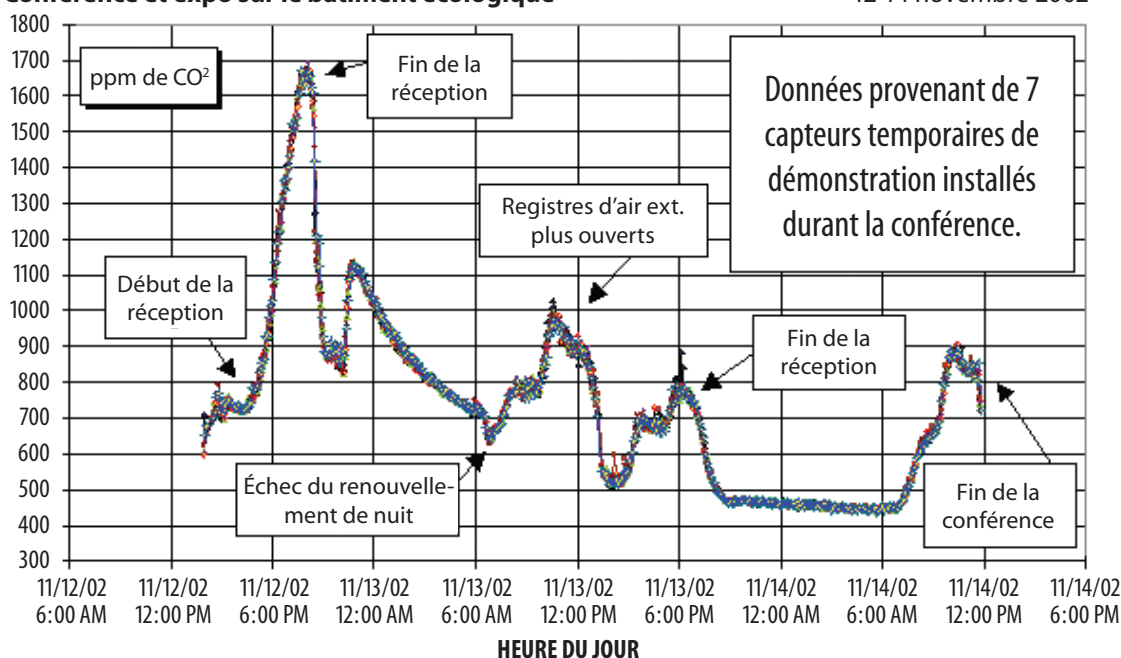
Installer un système de contrôle de la ventilation selon la demande pour surveiller la concentration de dioxyde de carbone (CO_2) dans les espaces occupés du bâtiment, et diminuer ou augmenter le débit d'air extérieur en fonction de la densité d'occupation et de la qualité de l'air intérieur, déterminée par les capteurs de CO_2 .

La commande de l'économiseur devrait être configurée de sorte que, lorsqu'il y a un besoin de refroidissement par l'économiseur, la commande de l'air par registre réponde aux réglages de l'économiseur plutôt qu'aux capteurs de CO_2 .

USGBC

Conférence et expo sur le bâtiment écologique

12-14 novembre 2002



La ventilation régulée à la demande, utilisant le taux de CO_2 comme indicateur, est un excellent moyen pour réguler la ventilation dans les zones dont l'occupation varie, comme les gymnases, les auditoriums et les salles d'exposition. Ce graphique de diagnostic indique clairement que les contrôles ordinaires existants, qui répondaient uniquement à la température, sous-estimaient sérieusement les besoins en air ventilé par rapport à l'espace durant la réception du 12 novembre 2002, à partir de 17 h. Il fallait actionner la commande manuellement pour pallier le manque de contrôle du CO_2 afin de ramener le local dans la gamme de valeurs recommandées.

Le point de consigne du CO₂ devrait être fixé pour commencer à augmenter la ventilation à une concentration en CO₂ de 800 ppm, et permettre une concentration maximale en CO₂ de 950 ppm dans le local. Si un point de consigne différentiel est établi avec les conditions extérieures, le point de consigne devrait maintenir un écart de CO₂ entre l'intérieur et l'extérieur n'excédant pas 530 ppm. (La concentration habituelle de l'air extérieur en CO₂ est de 430 ppm.)

Dans les types de locaux présentant des contaminants précis (comme des commerces de détail dont certaines marchandises comportent des composés organiques volatils), la densité d'occupation ne convient pas comme base de contrôle du taux de ventilation. Le contrôle du CO₂ est particulièrement utile dans les zones où l'occupation est très variable et irrégulière, comme les salles de réunion, les studios photographiques, les théâtres, les installations scolaires, etc. Le contrôle du CO₂ devrait permettre tant une diminution du débit de l'air extérieur lorsque l'occupation est faible qu'une augmentation au-delà des points de consigne minimaux lorsque l'occupation est importante.

La norme 62 de l'ASHRAE reconnaît les taux de ventilation basés sur la surveillance de la qualité de l'air intérieur comme satisfaisant à l'objectif de cette norme de maintenir la qualité de l'air intérieur et une ventilation minimale pour les occupants.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA

MR

EQ **crédit 1**

2.11 Efficacité des systèmes d'eau chaude domestiques

OBJET

Réduire les pertes et l'inefficacité qui leur est associée tout en maintenant une réserve constante d'eau chaude pour l'usage domestique.

CRITÈRES

La demande d'eau chaude domestique devrait être alimentée par des systèmes à gaz de chauffage de l'eau selon la demande (ou chauffe-eau sans réservoir), des chauffe-eau à accumulation à haute efficacité ou des chauffe-eau à combustion étanche. Les systèmes de chauffe-eau à accumulation à haute efficacité devraient comporter une isolation du réservoir RSI-2.5 (R-14) et des pièges à chaleur pour éviter le phénomène de thermosiphon. Pour les systèmes alimentés par des combustibles fossiles qui ne sont pas à combustion étanche, il faut prévoir des registres de tirage à clapet.

Pour limiter la consommation d'eau chaude, installer des aérateurs et des pommes de douche à faible débit dans les locaux sanitaires et réservés au personnel.



Ce chauffe-eau au gaz a un rendement de 94 p. 100.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA crédit 1

MR

EQ

2.12 Rendement de base de l'économiseur

OBJET

Veiller à ce que les économiseurs d'air extérieur (AE) fonctionnent correctement afin de réaliser des économies d'énergie optimales.

CRITÈRES

Les économiseurs installés devraient avoir les caractéristiques ci-dessous. Le rendement offert par ces caractéristiques devrait être vérifié à la fin du projet. Les économiseurs sont obligatoires sur tous les appareils d'une puissance de plus de 33 000 BTU/h (9,7 kW).

- **Économiseur préinstallé.** Les économiseurs préinstallés sont habituellement plus fiables que les économiseurs installés sur place. Dans certaines conditions, il est nécessaire de les installer sur place.
- **Moteur de registre avec mécanisme de modulation.** Un moteur de registre avec mécanisme de modulation est nécessaire pour réguler la température du mélange d'air de façon adéquate et maximiser les heures de fonctionnement de l'économiseur.
- **Mécanisme d'entraînement du registre.** Pour fonctionner de manière fiable, l'économiseur a besoin d'un actionneur à modulation directe avec des interconnexions entraînées par pignons. Les registres extérieurs et de retour doivent aussi être munis de bagues ou de coussinets lubrifiés en permanence.
- **Commande de registre proportionnelle.** Pour les serpentins de refroidissement par caloporteur, il faut installer un capteur analogique en amont du serpentin refroidisseur où l'air de reprise et l'air extérieur sont bien mélangés pour commander les registres de modulation de l'économiseur. Lorsque des serpentins refroidisseurs à détente directe sont présents, il faut installer le capteur analogique en aval du serpentin refroidisseur pour commander les registres de modulation de l'économiseur.
- **Commande coordonnée.** Veille à ce que l'économiseur ne fonctionne que lorsqu'il y a une demande de refroidissement.
- **Commande d'inversion.** Le contrôleur de l'économiseur doit utiliser une bande neutre entre la mise en marche et l'arrêt de l'économiseur qui ne doit pas dépasser 1 °C (2 °F) lorsqu'un thermomètre sec est utilisé et 1 900 J/kg (2 Btu/lb) dans une fonction chaleur à pression constante.
- **Commande de l'économiseur.** Les économiseurs peuvent être de type thermomètre sec, thermomètre sec fixe, enthalpie différentielle ou régulation de la température en fonction du point de rosée ou d'un thermomètre sec. Les conditions climatiques devraient dicter le type de stratégie de régulation et de capteur le plus approprié.
- **Registre de modulation d'excédent d'air et d'air de retour.** Assure l'apport en air de décharge au moyen d'une soupape barométrique installée dans le conduit d'air de retour, en amont du registre d'air de retour, d'un registre d'air évacué motorisé ou d'un ventilateur d'extraction muni de registres antirefoulement. Des hottes d'évacuation d'air de retour et d'aspiration d'air extérieur doivent être installées pour permettre aux registres auxiliaires de fonctionner librement.
- **Mesure minimum de l'air de ventilation extérieur en fonction de la température.** Vérifier le point de consigne minimum de l'AE en mesurant la température de l'air mélangé, de l'air de reprise et de l'air extérieur afin de

calculer le pourcentage d'air extérieur. Cette mesure doit être prise durant les essais de réception et peut également être utilisée comme valeur de réglage permanente.

- **Les registres d'air extérieur des économiseurs doivent être isolés.**

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Lorsqu'il y a des charges de refroidissement alors que l'air extérieur est suffisamment froid, l'économiseur d'air extérieur permet de climatiser l'immeuble à l'aide de l'air extérieur, plutôt que de façon mécanique. Sous certains climats, l'utilisation d'un économiseur permet de réduire de 20 p. 100 à 60 p. 100 la quantité d'énergie requise pour la climatisation mécanique. La combinaison d'un certain nombre de conditions de conception détermine le rendement de l'économiseur : l'économiseur doit être raccordé au refroidissement mécanique de façon à n'être utilisé que lorsqu'il y a une demande en climatisation; une commande d'inversion doit remettre les registres d'air extérieur à la position de ventilation minimum lorsque l'air extérieur est trop chaud pour la climatisation; le niveau d'intégration des commandes de l'économiseur détermine la capacité à exploiter au maximum l'air extérieur avant de faire appel à la climatisation mécanique.

2.13 Récupération de la chaleur

OBJET

Réduire la consommation énergétique liée aux besoins en climatisation en récupérant la chaleur résiduelle de l'air vicié.

CRITÈRES

Un système de ventilation à récupération d'énergie permet de récupérer la chaleur résiduelle dans l'air frais d'entrée. Le système de récupération de chaleur devrait comprendre un dispositif de récupération de la chaleur latente avec un taux d'efficacité de 70 p. 100 et plus (de type roue thermique), sauf dans les cas où les conditions de commande de l'humidité locale ou interne empêchent la récupération de la chaleur latente. Dans un tel cas, il faut installer un système de récupération de l'air sensible air-air dont le taux d'efficacité est d'au moins 20 p. 100. Tous les appareils devraient figurer sur la liste du Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI).

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Bien qu'il soit nécessaire d'installer des systèmes de récupération de la chaleur dans certaines conditions en vertu de la norme 90.1-2004 de l'ASHRAE, ce type de système permet d'économiser une quantité importante d'énergie dans une variété de conditions qui ne sont pas mentionnées dans la norme 90.1. L'installation de systèmes de ventilation à récupération de chaleur devrait être envisagée lorsqu'une des conditions suivantes est prévue :

- l'immeuble sera exploité pendant des heures prolongées, ce qui fera augmenter le nombre d'heures où il y a une différence marquée entre les conditions internes et externes;
- immeubles situés dans une région au climat froid;
- immeubles ou systèmes dont le taux de ventilation provenant de l'air extérieur représente un pourcentage important du débit d'air total;
- immeubles dont la forte densité d'occupation fait augmenter les taux de ventilation.

Certaines composantes de système mécanique sont conçues pour récupérer la chaleur et coûtent moins cher que les systèmes autonomes spécialisés. L'utilisation d'appareils dotés d'une fonction de récupération de chaleur en conjonction avec d'autres systèmes sera considérée. La capacité du système de CVCA devrait être recalculée en fonction des charges réduites grâce au système de récupération de la chaleur.

De façon à consommer moins d'énergie, les systèmes de récupération de la chaleur devraient comprendre un mécanisme de dérivation de serpentin permettant de laisser passer librement l'air au-delà du serpentin de récupération de chaleur quand l'immeuble est en mode « économiseur » ou que le système de récupération de chaleur ne fonctionne pas.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA crédit 1

MR

EQ

2.14 Remise à l'état initial de la température de l'air de soufflage (débit d'air variable)

OBJET

Réduire l'utilisation d'énergie liée aux systèmes de refroidissement faisant partie d'une configuration de débit d'air variable lorsqu'il faut réchauffer l'air soufflé central pour maintenir la température dans certaines zones.

CRITÈRES

Employer une stratégie de régulation qui remet la température de l'air soufflé de refroidissement à son état initial en saisons intermédiaires et froides. Lorsque le mode de remise à zéro est enclenché, employer une commande en fonction de la demande qui utilise le réglage de température d'air soufflé central le plus chaud répondant aux besoins en refroidissement de toutes les zones, de façon à limiter le besoin de réchauffer l'air.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Le point de consigne habituel pour la température de l'air soufflé de refroidissement (13 °C ou 55 °F) ne s'applique souvent que dans les conditions de refroidissement conceptuelles, c.-à-d., les mois d'été. En saison froide, le point de consigne de la température de l'air soufflé de refroidissement peut entraîner une augmentation de la consommation énergétique des systèmes à débit d'air variable, car certaines zones nécessitent alors davantage de refroidissement et de réchauffement, notamment les zones situées sur le périmètre de l'immeuble. On peut diminuer la consommation énergétique aux fins de refroidissement et de réchauffement en réglant le point de consigne de la température de l'air soufflé à une valeur plus élevée dans ces conditions.

Une stratégie couramment utilisée consiste à régler la température de l'air soufflé de refroidissement au point de consigne le plus chaud qui répond aux besoins en refroidissement de la zone la plus chaude à n'importe quel moment donné. Ce point de consigne de la température peut osciller entre 13 °C et 18 °C (55 °F à 65 °F) en saison froide, tout en répondant à la demande en refroidissement de l'immeuble. Cette stratégie de remise à zéro de l'air soufflé de refroidissement permet aussi d'exploiter au maximum le potentiel de refroidissement gratuit de l'économiseur en élargissant la gamme de ce dernier. Cela est particulièrement utile dans le cas des systèmes de ventilation par déplacement d'air dont la température d'air de refroidissement est plus élevée.

Les conditions extérieures humides nuisent à la faisabilité de la remise au point de consigne de la température d'air soufflé. Dans un climat humide, on recommande d'utiliser la surveillance du taux d'humidité en conjonction avec la rétroaction des boîtes de jonction pour déterminer si la remise à zéro est possible.

En saison chaude, on perd les avantages de la remise à zéro de la température de l'air soufflé. Un point de consigne unique offre alors un meilleur rendement.

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	

Partie 3 :

Stratégies de haut rendement

- 3.1 Commandes d'arrêt à la lumière du jour
- 3.2 Réductions supplémentaires de la puissance d'éclairage
- 3.3 Charges des prises électriques/Efficacité des appareils électroménagers
- 3.4 Remise à l'état initial de la température de l'air de soufflage (débit d'air variable)
- 3.5 Ventilation de nuit
- 3.6 Rendement optimal de l'économiseur
- 3.7 Commande de variation de vitesse
- 3.8 Immeubles à la demande (réduction de la puissance de pointe)
- 3.9 Approvisionnement sur place en énergie renouvelable
- 3.10 Autres stratégies de mise en service
- 3.11 Détection des défauts et diagnostics

Stratégies de haut rendement

Les critères de cette partie ne font pas partie des exigences de base du *programme de haut rendement éconergétique*.

Les stratégies présentées ici représentent toutefois d'excellentes occasions de réaliser des économies d'énergie supplémentaires. Les critères individuels devraient être considérés du point de vue des caractéristiques du projet et des conditions climatiques.

3.1 Commandes d'arrêt à la lumière du jour

OBJET

Incorporer des systèmes de commande d'arrêt à la lumière du jour dans le but de réduire la consommation d'énergie aux fins d'éclairage et d'améliorer l'éclairage intérieur.

CRITÈRES

- Installer des puits de lumière dans les locaux occupés pour laisser entrer la lumière du jour. Les aires ouvertes et les espaces clos de plus de 95 m² (1 000 pi²) devraient être dotés de puits de lumière. La superficie des puits de lumière ne devrait pas dépasser 3 p. 100 à 5 p. 100 de la surface de plancher.
- Installer des commandes d'arrêt à la lumière du jour dans toutes les zones éclairées par des puits de lumière. Les zones éclairées par des puits de lumière sont habituellement considérées comme étant l'espace qui se trouve à 0,75 fois la hauteur sous le plafond au-delà de la bordure du puits de lumière. S'assurer que les zones et les commandes correspondent aux critères du point 2.6 en matière de commandes d'éclairage.
- Installer des commandes d'arrêt à la lumière du jour dans les espaces qui reçoivent de l'éclairage naturel de tous les côtés. Dans le cas des locaux périphériques dotés de vitrage vertical, on considère habituellement que les zones qui reçoivent l'éclairage naturel incluent les espaces à l'intérieur de 1,5 fois la hauteur sous le plafond du mur extérieur, ou de 2 fois la hauteur de tête des fenêtres. S'assurer que les zones et les commandes correspondent aux critères du point 2.6 en matière de commandes d'éclairage.
- Les commandes d'arrêt à la lumière du jour devraient permettre de réduire les niveaux d'éclairage d'au moins 50 p. 100 en fonction de l'éclairage naturel. On recommande la gradation continue dans les locaux occupés dont le plafond a une hauteur de 4,3 m (14 pi) ou moins.
- Le vitrage conçu pour l'éclairage naturel ne devrait pas entraîner le dépassement de la limite prévue pour la surface de vitrage par rapport à la surface de mur de l'immeuble (la surface de vitrage ne doit pas représenter plus de 40 p. 100 de la surface de mur), comme il est indiqué dans les critères du point 2.5 sur le rendement du fenêtrage.
- Le vitrage conçu pour l'éclairage naturel doit être conçu de façon à limiter la lumière solaire directe qui entre dans un local occupé. Le vitrage horizontal devrait être conçu de façon à pouvoir empêcher la lumière du soleil directe de pénétrer dans un local occupé. Le vitrage horizontal qui se trouve à plus de 2,1 m (7 pi) doit être muni d'un dispositif d'ombrage fixe ou actionnable qui peut être commandé séparément du vitrage de vision. En règle générale, les systèmes de vitrage orientés vers le sud devraient être conçus de façon à filtrer la lumière solaire directe du midi entre l'équinoxe du printemps et l'équinoxe d'automne. Le vitrage orienté vers l'est et l'ouest devrait être limité au minimum et conçu pour filtrer la lumière solaire directe entre 10 h et 14 h, de l'équinoxe du printemps à l'équinoxe d'automne.
- Toutes les commandes d'arrêt à la lumière du jour devraient être réglées et essayées au moment où elles sont installées, conformément aux instructions de mise en service du fabricant, afin de s'assurer que les systèmes fonctionnent correctement. (Se reporter aux critères du point 1.5.)

On recommande d'évaluer le rendement du système d'éclairage naturel de l'immeuble au moyen de la modélisation de l'éclairage naturel. Pour obtenir des renseignements supplémentaires sur la conception de systèmes d'éclairage naturel et des commandes d'arrêt à la lumière du jour, veuillez vous reporter au www.advancedbuildings.net.

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	crédit 8.1

3.2 Réductions supplémentaires de la puissance d'éclairage

OBJET

Réduire la charge d'éclairage afin de réaliser des économies plus importantes que celles des critères du point 2.7.

CRITÈRES

Réduire la charge d'éclairage d'au moins 40 p. 100 par rapport aux niveaux prévus par la norme 90.1 de l'ASHRAE.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Le but de ces critères est de réduire la charge d'éclairage de 40 p. 100, ce qui représente une réduction approximative de 20 p. 100 par rapport aux exigences indiquées dans les critères du point 2.7. Les cibles précises sont indiquées dans le tableau de DPE de gauche. Elles proviennent du tableau 9.3.1.1 sur les exigences caractéristiques en matière de DPE de la norme 90.1 2001 de l'ASHRAE. Il faut noter que les valeurs indiquées dans ce tableau ne représentent qu'une partie des types de locaux et ne sont fournies qu'à titre de référence.

TABEAU 3. 2.1 – EXIGENCES APPROXIMATIVES POUR L'ATTEINTE DE L'EPACT05

TYPE DE LOCAL	CIBLE DE RÉDUCTION DE 40 % DE LA DENSITÉ DE PUISSANCE D'ÉCLAIRAGE (WATTS/M ²)
CENTRE DE CONGRÈS	8,98
RESTAURATION	9,51-12,15
CENTRE D'ACTIVITÉS PHYSIQUES	8,98
GYMNASE	10,57
HÔPITAL, SOINS DE SANTÉ	10,04
BIBLIOTHÈQUE	9,51
BUREAUX	8,24
SALLE DE SPECTACLE	9,51
POSTE DE POLICE, CASERNE DE POMPIERS	8,24
BÂTIMENT RELIGIEUX	13,95
COMMERCE DE DÉTAIL	12,15
ÉCOLE, UNIVERSITÉ	9,51
HÔTEL DE VILLE	8,98
ENTREPÔT	7,61

(Se reporter au tableau 9.3.1.1 de la norme 90.1-2001 de l'ASHRAE 90.1-2001)



*Saint John Energy.
Saint John, N.-B.*

**Référence
photographique :**
Noel Chenier

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	

3.3 Charges des prises électriques / Efficacité des appareils électroménagers

OBJET

Réduire l'utilisation d'énergie liée aux appareils installés ou situés dans le bâtiment.

CRITÈRES

Déterminer le choix d'appareils et les stratégies de contrôle pour diminuer la consommation énergétique liée aux appareils installés ou utilisés dans le bâtiment. Acheter et installer uniquement du matériel homologué ENERGY STAR, le cas échéant. Instauration des stratégies de contrôle de l'équipement pour réduire les périodes de fonctionnement des appareils.

Pour tous les types d'appareils pour lesquels il existe une cote ENERGY STAR, utiliser uniquement des appareils homologués ENERGY STAR. (Les types d'appareils spécifiques figurant ci-dessous doivent satisfaire aux exigences énumérées.) Pour tous les types d'appareils sans cote ENERGY STAR, comparer les caractéristiques d'utilisation énergétique des différents choix possibles et viser l'acquisition d'appareils dont la consommation est la plus faible.

Installer une commande des écrans d'ordinateur en réseau, ou veiller à ce qu'au moins 90 p. 100 de ceux-ci soient de type écran plat LCD à basse consommation. Activer les réglages de gestion de l'énergie sur tous les postes de travail, et envisager des stratégies tierces de gestion centralisée de l'énergie pour diminuer la consommation énergétique des appareils.

Des critères de rendement ont été établis dans le cadre du programme ENERGY STAR de l'EPA (agence américaine pour la protection de l'environnement) pour une vaste gamme d'appareils, allant de l'équipement de bureau à l'électroménager, en passant par les appareils domestiques, jusqu'aux appareils de cuisine commerciale. Tout matériel acheté pour être utilisé dans un Advanced Building devrait satisfaire aux critères de rendement fixés par ENERGY STAR.

Les tableaux qui suivent indiquent les exigences spécifiques en matière de rendement pour les appareils commerciaux de réfrigération et pour la fabrication de la glace qui dépassent les exigences de base d'ENERGY STAR en matière de rendement et qui devraient être visées pour ce type d'appareil.

TABLEAU 3. 3.1 – SPÉCIFICATION DES CRITÈRES POUR LE RENDEMENT DU MATÉRIEL DE RÉFRIGÉRATION DE 2^e NIVEAU

APPAREIL	NIVEAU	SPÉCIFICATION DE BASE CORRESPONDANTE	UTILISATION QUOTIDIENNE MAXIMALE D'ÉNERGIE/ JOUR (KWH/JOUR)
ARMOIRE FRIGORIFIQUE À PORTE PLEINE	2	ENERGY STAR + 40 %	1 699 V + 1,22
CONGÉLATEUR D'ÉTALAGE À PORTE PLEINE	2	ENERGY STAR + 30 %	7 928 V + 0,97

V = VOLUME INTÉRIEUR EN CENTIMÈTRES CUBES / NORME ASHRAE 117-2002 / 17 °C

TABLEAU 3.3.2 – SPÉCIFICATIONS DES CRITÈRES DE RENDEMENT D'APPAREILS DE FABRICATION DE LA GLACE DE NIVEAU 2

TYPE D'APPAREIL	TAUX DE RÉCOLTE (45 KG (100 LB) GLACE/24 H)	NIVEAU	SPÉCIFICATION DE BASE CORRESPONDANTE	CONSOMMATION QUOTIDIENNE MAXIMALE D'ÉNERGIE (KWH PAR 45 KG (100 LB) DE GLACE)	UTILISATION QUOTIDIENNE MAXIMALE D'EAU (GALLONS PAR 45 KG (100 LB) DE GLACE)
TÊTE DE FABRICATION DE LA GLACE	< 225 kg (500 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	6,24 - 0,0044R	200 - 0,022R
REFROIDI PAR EAU	≥ 225 kg (500 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	4,46 - 0,0009R	200 - 0,022R
TÊTE DE FABRICATION DE LA GLACE	< 203 kg (450 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	8,21 - 0,0069R	Sans objet
REFROIDI PAR AIR	≥ 203 kg (450 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	5,51 - 0,0009R	Sans objet
CONDENSATION À DISTANCE	< 450 kg (1000 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	7,08 - 0,0030R	Sans objet
REFROIDI PAR AIR	≥ 450 kg (1000 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	4,08	Sans objet
AUTONOME	< 90 kg (200 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	9,12 - 0,0152H	191 - 0,0315H
REFROIDI PAR EAU	≥ 90 kg (200 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	6,08	191 - 0,0315H
AUTONOME	< 79 kg (175 lb) / jour	2	20 % inférieur au PFGE	14,4 - 0,375R	Sans objet
REFROIDI PAR AIR	≥ 79 kg (175 lb) / jour	S.O.	Sans objet	Sans objet	Sans objet

R = TAUX DE CONSOMMATION DE GLACE (KG/24 H), NORME 29-1988 (R99) DE L'ASHRAE

Federal Energy Management Program (FEMP) : www.eren.doe.gov/femp/procurement/ice_makers.html

Lien avec le LEED

SS

WE

EA

crédit 1

MR

EQ

3.4 Ventilation de nuit

OBJET

Se servir de la masse thermique intrinsèque à l'immeuble pour réduire la demande de refroidissement en période de pointe en faisant circuler l'air frais pendant la nuit afin de prérefroidir l'immeuble avant l'arrivée des occupants en saison chaude.

CRITÈRES

Installer un système de commande pour faire fonctionner les ventilateurs en mode économiseur, selon un horaire fixe en saison chaude. Régler les commandes pour que les ventilateurs fassent entrer l'air extérieur pendant les quelques heures précédant l'occupation des locaux chaque matin, afin de rafraîchir d'avance l'immeuble et de réduire la demande de refroidissement en période de pointe.

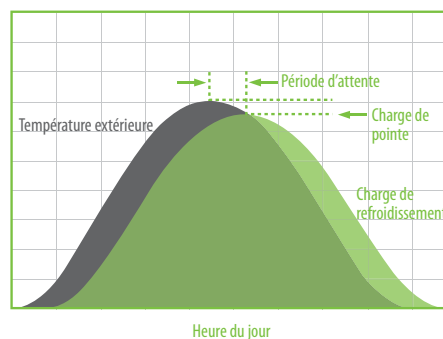
Cette stratégie nécessite l'intégration des éléments de masse interne du bâtiment (c.-à-d., les éléments intérieurs en béton ou en maçonnerie). La ventilation de nuit devrait être réglée de manière à éviter une augmentation des besoins matinaux en énergie pour le chauffage en hiver ou en mi-saison. Le fonctionnement excessif ou prolongé du ventilateur annulera les économies d'énergie de refroidissement. Il convient donc d'envisager la mise en œuvre de stratégies de ventilation de nuit à faible débit ou de durée plus courte. Des conditions d'humidité nocturne peuvent annuler l'efficacité de cette stratégie.

La masse de l'immeuble peut être utilisée en conjonction avec une stratégie de ventilation de nuit afin de réduire la demande de refroidissement des différents locaux en période de pointe.

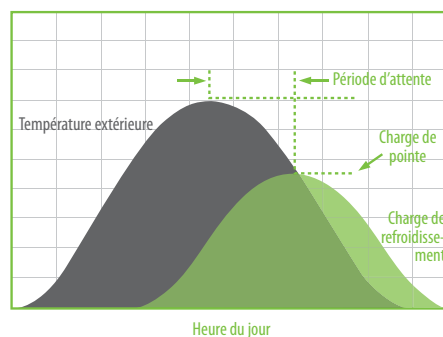
La masse de l'immeuble peut être utilisée en conjonction avec une stratégie de ventilation de nuit afin de réduire la demande de refroidissement des différents locaux en période de pointe.



Masse faible (construction à ossature bois)



Masse importante (construction en béton)



Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	

3.5 Rendement optimal de l'économiseur

OBJET

Accroître les économies liées aux systèmes d'économiseur en y ajoutant des fonctions de commande et de vérification.

CRITÈRES

Outre les exigences de base relatives à l'économiseur indiquées dans les critères du point 2.12, la conception et la mise en œuvre des économiseurs doivent comprendre les éléments suivants :

- Platine de thermostat spécialisée pour l'économiseur. Pour réaliser des économies d'énergie maximales, l'économiseur doit fournir le refroidissement avant la mise en marche du compresseur de refroidissement.
- Inversion différentielle avec capteurs d'air de retour et d'air extérieur. La plupart des contrôleurs d'économiseur sont dotés d'une logique différentielle intégrée. L'ajout d'un capteur d'air de retour à thermomètre sec (combiné à l'utilisation d'un capteur d'air extérieur) permet d'augmenter les économies.
- Utilisation d'un thermomètre sec dans les climats secs de l'Ouest et de capteurs d'enthalpie dans les régions plus humides de l'Est. Dans les climats de l'Ouest, le taux d'humidité est rarement élevé lors des changements de températures, et les capteurs à thermomètre sec sont plus fiables et coûtent moins cher. Les capteurs à enthalpie conviennent aux régions plus humides.
- L'emplacement du détecteur de commandes devrait être dans la position de l'air évacué, en amont du serpentin refroidisseur dans la position d'air mélangé lorsque des serpentins refroidis à l'eau sont utilisés, et en aval du serpentin refroidisseur dans un système à détente directe (DX).
- Verrouillage du compresseur d'air extérieur ambiant pour empêcher le compresseur de fonctionner lorsque l'air extérieur est sous le point de consigne. Cette stratégie peut entraîner un défaut de l'économiseur, des plaintes pour cause d'inconfort en raison d'une température élevée, et de demandes de service. L'économiseur peut, par conséquent, avoir besoin de réparations plus souvent.
- Formation en installation portant sur le fonctionnement et les commandes de base et avancées de la marque d'économiseur installé.
- Vérification systématique et documentée.
- Débit d'air minimum. Le changement de température du serpentin refroidisseur en refroidissement total ne doit pas dépasser 11 °C (25 °F) ni être inférieur à 4,5 °C (25 °F), ce qui indique que le débit d'air est adéquat.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

IMPLICATIONS RELATIVES AU THERMOSTAT ET AUX COMMANDES

Les exigences de rendement optimal de l'économiseur préconisent un thermostat programmable à deux niveaux de refroidissement. Même un thermostat à deux niveaux rudimentaire permet

une intégration en alternance, la meilleure intégration du compresseur et de l'économiseur possible avec un compresseur à un niveau.

Les thermostats programmables sophistiqués incluent une commande à microprocesseur et aident à l'intégration totale de l'économiseur aux appareils montés sur le toit qui utilisent un compresseur multi-niveaux ou une commande à fréquence variable, ce qui signifie que l'économiseur peut satisfaire aux demandes de refroidissement partielles, même quand le compresseur est en marche. Certains thermostats dotés d'un microprocesseur sont suffisamment « intelligents » pour offrir une régulation proportionnelle et intégrale, et une certaine capacité d'anticiper est intégrée à leurs algorithmes de flux de commandes.

NIVEAUX D'INTÉGRATION DES COMMANDES DE L'ÉCONOMISEUR

Par « intégration », on entend la capacité d'un économiseur à assurer un refroidissement partiel même lorsqu'un refroidissement mécanique est requis pour répondre aux besoins de refroidissement (ASHRAE 2004, 38). Il existe 5 niveaux d'intégration distincts, ce qui inclut la « non-intégration ». Dans le cas des deux premiers niveaux, on utilise un thermostat de refroidissement à un étage, alors qu'on utilise un étage de thermostat dédié à l'économiseur dans les trois autres niveaux.

- Fonctionnement non intégré ou exclusif. Seul l'économiseur fonctionne sous le point d'inversion. Au-dessus du point d'inversion, seul le refroidissement mécanique fonctionne.
- Intégration temporisée. Lorsqu'il y a demande de refroidissement, l'économiseur fonctionne pendant une période prédéfinie (habituellement 5 minutes). Le serpentin de refroidissement se met en marche s'il y a toujours une demande de refroidissement au terme de cette période. Les registres reviennent à la ventilation minimale une fois la demande en refroidissement satisfaite.
- Intégration en alternance. Il s'agit du meilleur niveau d'intégration possible pour un appareil de refroidissement monoétagé à détente directe. Le premier niveau de refroidissement déclenche la mise en marche de l'économiseur. Lorsque le deuxième niveau est déclenché, le compresseur de refroidissement se met en marche et les registres de l'économiseur réduisent la quantité d'air soufflé extérieur de façon à éviter l'inconfort causé par de l'air soufflé trop froid.
- Intégration partielle. L'intégration est améliorée grâce à un appareil de refroidissement à détente directe à compresseur multiétagé ou à vitesse variable capable de fournir un refroidissement partiel. Le refroidissement mécanique partiel occasionne moins de baisses de température lorsque le compresseur est en marche, et l'économiseur peut être réglé à une température d'air extérieur plus basse et assurer un meilleur refroidissement grâce à l'air extérieur que dans une configuration d'intégration en alternance.
- Intégration totale. Un serpentin de refroidissement refroidi à l'eau par caloporteur peut être réglé en fonction de n'importe quelle puissance de climatisation, ce qui permet à l'économiseur de s'ouvrir complètement lorsque de la climatisation supplémentaire est requise.

3.6 Commande de variation de vitesse

OBJET

Obtenir un rendement énergétique plus élevé grâce à une commande de variation de vitesse de l'air et à un débit fluide.

CRITÈRES

Les pompes utilisées en conjonction avec des systèmes à débit variable et des ventilateurs à débit d'air variable dotés d'un moteur de 5 hp et plus doivent être équipées de commandes ou de dispositifs (comme une Commande de variation de vitesse) qui limiteront la puissance requise pour les pompes et le moteur des ventilateurs à 30 p. 100 de la puissance de conception et à 50 p. 100 du débit de conception.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Les entraînements à vitesse variable font varier la demande en l'électricité de la climatisation, en réaction à un signal électrique. Lorsque l'appareil est raccordé à un ventilateur ou à un moteur de pompe, le changement de fréquence entraîne un changement équivalent dans la vitesse du moteur. Puisque la puissance requise pour faire fonctionner un ventilateur ou une pompe centrifuge est proportionnelle à la vitesse du ventilateur ou de la pompe, le fonctionnement d'une pompe ou d'un ventilateur à une vitesse réduite permet de réduire de beaucoup la consommation d'électricité.

Les entraînements à vitesse variable sont surtout utilisés avec les ventilateurs de reprise et les ventilateurs soufflants de systèmes à volume d'air variable, les pompes de circulation de systèmes à eau et les pompes de gavage à eau domestique d'immeubles de grande hauteur. Dans de nombreux cas, les moteurs sont réglés pour maintenir une pression constante à l'intérieur des conduits d'air et des conduites d'eau. Un capteur de pression installé dans le conduit envoie un signal au système de contrôle automatique de l'immeuble, qui envoie à son tour un signal électrique à l'entraînement. Ainsi, lorsque les valves et les registres se ferment, la pression augmente, ce qui réduit du même coup le débit. Le capteur doit être installé près de la fin de la boucle de distribution.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA **crédit 1**

MR

EQ

3.7 Immeubles à la demande (réduction de la puissance de pointe)

OBJET

Créer des immeubles qui facilitent la gestion de la consommation de services publics par leur réaction en période de pointe (de l'immeuble ou d'un système) grâce à du matériel et à des stratégies de conception permettant de réduire la consommation électrique ou de remplacer l'alimentation en électricité.

CRITÈRES

Déterminer les installations techniques des immeubles dont le fonctionnement peut être interrompu en cas de forte demande en électricité, et concevoir les systèmes électriques et de commande de façon à ce qu'ils puissent être éteints en période de pointe. L'équipe de conception estimera le pourcentage de réduction possible pour l'immeuble. Elle en informera le service public local. À l'heure actuelle, les services publics n'offrent pas de service d'alerte automatique de consommation de pointe. Les capacités de réduction de la consommation de pointe de l'immeuble seront donc gérées manuellement en attendant que des systèmes de gestion de la consommation spécifiques soient mis en place à une échelle régionale. Les stratégies de réduction de la consommation en période de pointe peuvent inclure les éléments suivants :

- Réduire la consommation électrique des équipements mécaniques.
- Réduire la consommation électrique du matériel d'éclairage sans compromettre l'éclairage des zones critiques. Les zones critiques incluent les locaux où l'on effectue des tâches qui exigent une moyenne ou une grande acuité visuelle (c.-à-d., les catégories d'éclairage E et plus de l'IESNA).
- Stockage de l'énergie thermique.

La production d'énergie sur place au moyen de ressources non renouvelables ne satisfait pas à ces exigences.

Remarque : *Aucune mesure incitative pour la réduction de la consommation n'est offerte pour l'instant. Reportez-vous au www.Efficiencynb.ca pour connaître les plus récentes nouvelles concernant les mesures incitatives offertes.*

3.8 Approvisionnement sur place en énergie renouvelable

OBJET

Promouvoir l'utilisation d'énergie renouvelable dans les immeubles.

CRITÈRES

Incorporer un système d'énergie renouvelable capable de répondre à 5 p. 100 ou plus des besoins en électricité de l'immeuble. On peut remplir ce critère en installant des systèmes de production d'électricité ou des systèmes de conversion photothermique de l'énergie solaire qui réduisent directement la charge de chauffage de 5 p. 100 par rapport à la consommation électrique de l'immeuble. Une analyse de RETScreen doit être fournie.

Remarque : L'éclairage naturel ne fait pas partie de ces critères. Les systèmes de pompes à chaleur géothermiques ne sont pas inclus dans ce critère, mais d'autres mesures incitatives peuvent être offertes pour ceux-ci. Reportez-vous au www.efficacitenb.ca pour obtenir plus d'information à ce sujet.



Bureau de district de Florenceville (N.-B.) du ministère des Ressources naturelles. On a installé une éolienne de 10 kW d'une puissance de sortie triphasée de 208 V correspondant aux caractéristiques de puissance de l'immeuble. Elle a été installée au point le plus élevé du site. Elle a été montée sur pylône à treillis en acier galvanisé de façon à être davantage exposée au vent et à garantir que les immeubles et les arbres à proximité ne nuisent pas à son rendement. Le système de gestion local de l'immeuble surveille et vérifie l'électricité produite par l'éolienne. On l'a raccordée au réseau électrique et elle produit actuellement la quantité d'énergie prévue. Photo gracieuseté de Keith Minchin

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	

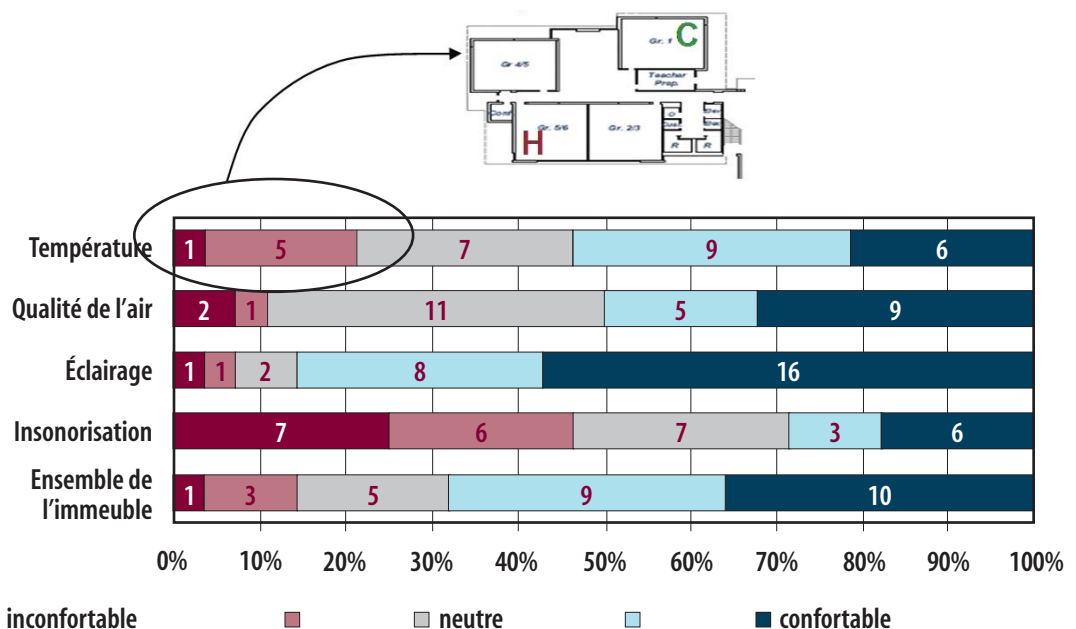
3.9 Autres stratégies de mise en service

OBJET

Soutenir le propriétaire, les équipes de conception, de construction et des opérations, en veillant à ce que les objectifs de conception du projet soient atteints, de la conception jusqu'à l'exploitation.

CRITÈRES

- Une tierce personne, spécialiste de la mise en service, indépendante des équipes de gestion de la conception et de la construction, fournit au propriétaire de l'immeuble un support pour la mise en service. Ce spécialiste doit détenir une certification valide, délivrée par la Building Commissioning Association ou par un organisme équivalent.
- Le spécialiste analyse les étapes de la conception, les documents relatifs à la construction, les spécifications et les soumissions. Il examine la documentation établie pour décrire l'objectif de conception sous les critères du point 1.2 et atteste que l'avant-projet final répond à l'objectif défini dans ces documents. Il établit un plan de mise en service tel que décrit dans les critères du point 1.5. De plus, il participe à la formation de l'opérateur conformément aux critères du point 1.6.



Les données de l'enquête sur le confort des occupants permettent de cerner des problèmes de fonctionnement des bâtiments. Le site Web d'Advanced Buildings présente des informations complémentaires sur les enquêtes sur les occupants du bâtiment.

Le spécialiste doit assister aux réunions régulières avec l'agent du propriétaire pour examiner l'avancement des travaux, les exigences des essais préalables et certifier les résultats des essais de réception. Il doit vérifier les résultats des tests et remplir toute la documentation requise sur les critères du point 1.5. Le spécialiste de la mise en service a la responsabilité d'examiner le rapport final de mise en service avec l'agent du propriétaire et de vérifier que les critères du point 1.5 sont remplis.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Les critères des points 1.2, 1.5 et 1.6 servent de cadre à d'autres essais pour qu'un tiers certifié et indépendant puisse offrir du support lors de la mise en service du bâtiment. Le fait de confier en sous-traitance la mise en service à un professionnel distinct, indépendant ou aux employés du propriétaire, permet à l'agent de mise en service de se concentrer sur le processus et d'éviter les conflits d'intérêts potentiels.

Dans certains cas, ce spécialiste peut être un employé, un associé ou un partenaire de l'architecte, de l'ingénieur ou de la société de gestion des travaux, mais il ne devrait pas faire partie de l'équipe de la conception ou de la construction. Lorsque c'est le propriétaire qui le choisit, le spécialiste devrait se tenir à l'écart du groupe de conception ou du bureau de gestion des travaux, afin d'assurer au propriétaire l'indépendance nécessaire pour mener à bien le processus de mise en service et éviter tout conflit d'intérêts.

Lien avec le LEED

SS

WE

EA

crédit 3

MR

EQ

3.10 Détection des défauts et diagnostics

OBJET

Fournir les outils de vérification et de maintien du rendement opérationnel à long terme de l'équipement de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA) installé sur le toit, en surveillant les principaux paramètres de rendement.

CRITÈRES

Intégrer les fonctions de détection des défauts et de diagnostic (DDD) à toute installation de CVCA de toit pour surveiller son rendement dans les catégories suivantes :

- **CHARGE DE FRIGORIGÈNE**
- **DÉBIT D'AIR**
- **FONCTIONNEMENT DE L'ÉCONOMISEUR**
- **INFORMATION SUR LA DURÉE DU CYCLE**

Chaque fabricant de matériel peut intégrer le suivi de DDD de différentes données et caractéristiques de fonctionnement pour déterminer l'information ci-dessus. La plupart des fabricants de matériel intègrent les options de DDD et les fonctions d'avertisseur en cas de défaut des systèmes de commande des appareils.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Pour maintenir le niveau d'efficacité énergétique du système de CVCA, la surveillance permanente du matériel ou du système est essentielle, ainsi que l'entretien régulier une fois que le matériel est correctement dimensionné, installé et mis en service. Des défauts de fonctionnement potentiels peuvent se produire à tout moment, dans tous les systèmes de CVCA. Certains défauts peuvent être graves et entraîner l'arrêt d'une partie, voire de l'ensemble du système ou de l'appareil. D'autres défauts causent une dégradation du rendement opérationnel et de l'efficacité. Le système ou l'appareil fonctionne toujours, mais il gaspille de l'énergie, réduit la durée de vie du matériel et compromet le confort des occupants.

Ces critères améliorés ont pour but de reconnaître les avantages de la détection intégrée et automatisée des défauts et, dans la mesure du possible, du diagnostic des défauts courants de dégradation du fonctionnement des systèmes de CVCA installés sur le toit et des pompes à chaleur de 5 à 50 tonnes. Outre les fonctions de détection des défauts et de diagnostic, tous les systèmes de diagnostic comprennent un canal de signalement des données vers une source externe pour que les mesures correctives permettant de rétablir le rendement énergétique et environnemental optimal du système (qualité de l'air intérieur et émissions liées à la consommation énergétique) puissent être apportées. En réalité, les diagnostics intégrés constituent un outil de mise en service permanent et automatisé, qui fonctionne 24 h par jour, 7 jours par semaine.

La fonction de détection des défauts et de diagnostic (DDD) est foncièrement complémentaire du système global de commande. Les fonctions de DDD surveillent différents éléments du système (p. ex., le niveau de charge du frigorigène) et du matériel (p. ex., l'état des capteurs),

tandis que certains composants sont directement liés aux fonctions et aux réglages des commandes (p. ex., le fonctionnement de l'économiseur). Pour les appareils plus importants montés sur le toit, la plupart des fabricants proposent en option des modules de communication pour transmettre les diagnostics au niveau de l'appareil à un système de gestion de l'énergie à commande numérique directe.

AUTRES AVANTAGES DE LA DDD

- **Coûts de fonctionnement et d'entretien réduits.** Le maintien du rendement optimal du système est synonyme d'économies d'énergie pour la durée de vie du système. En outre, les fonctions de détection des défauts peuvent réduire les coûts d'entretien pour le propriétaire du bâtiment en supprimant les dépenses inutiles. Les automobiles haut de gamme et les parcs de camions intègrent désormais ce type de système; ces véhicules enregistrent les habitudes de conduite et le rendement du moteur, puis échelonnent leur calendrier d'entretien selon le fonctionnement réel.
- **Durée de vie du matériel.** Le maintien optimal de l'efficacité de fonctionnement se traduit par une durée de vie plus longue du système, en particulier du compresseur.
- **Qualité de l'air intérieur et confort des occupants.** À le fait de maintenir un débit d'air extérieur satisfaisant aux exigences en matière de qualité de l'air et de confort thermique est directement lié aux conditions de fonctionnement du système et aux bris qui peuvent surgir.
- **Gestion immobilière.** Les organisations qui gèrent beaucoup de propriétés tireront un avantage important de l'automatisation de cette partie de l'entretien de l'immeuble.

QUELQUES-UNS DES CRITÈRES DE DDD

Les grandes lignes de DDD ci-après devraient être examinées et comparées aux fonctions de DDD déjà intégrées par les fabricants à des appareils de CVCA de toutes tailles et de tous niveaux d'efficacité, ou proposées en option. Elles devraient être également comparées aux offres des fournisseurs externes de matériel de DDD.

Cette liste des fonctions de diagnostic n'est pas exhaustive. Elle couvre les fonctions de base, notamment le cycle de réfrigération, l'économiseur et les commandes. Il s'agit des avertisseurs minimaux de défauts à préciser dans les spécifications des offres de matériel de CVCA. À l'heure actuelle, il existe peu de modèles qui possèdent 100 p. 100 des fonctions de DDD énumérées. Toutefois, le matériel de CVCA qui satisfait aux critères du point 2.8 « Efficacité de l'équipement mécanique » (2e niveau du CEI) possède au moins de 60 à 70 p. 100 de ces fonctions. Les manuels techniques des fabricants décrivent en détail les fonctions d'avertisseurs de défauts intégrées et optionnelles.

Les moyens et méthodes de calcul, qui décrivent et rapportent les défauts, sont laissés à la discrétion du fabricant de produits de DDD. L'information suivante offre plus de détails sur les capacités des systèmes de FDD généralement attendues :

- Comprend un mécanisme automatisé d'alerte lorsque l'appareil doit être réparé, ainsi que la description du problème. Les mécanismes d'alerte sont, par exemple, une lampe témoin ou un avis électronique visibles dans les locaux et indiquant que l'appareil a un défaut, un canal de transmission des communications par courriel, téléavertisseur, téléphone ou par le Web, ou une fonction de communication bilatérale. La description des problèmes est laissée à la discrétion des fabricants.
- Indique la nature de la réparation nécessaire pour rétablir le bon rendement, sachant que certains défauts peuvent avoir plusieurs causes potentielles.
- Fournit un compte rendu sur la réparation effectuée pour en valider l'efficacité.

Le contrôleur de l'appareil diagnostique et envoie un signal de défaut pour les états suivants :

DÉFAUTS GRAVES

- Compresseur défectueux
- Défaut du moteur du ventilateur de l'évaporateur
- Défaut de la courroie du ventilateur de l'évaporateur
- Défaut du moteur du ventilateur du condenseur
- Défaut du capteur

DÉFAUTS DE DÉGRADATION

Option A : témoin de l'état stationnaire de l'efficacité du refroidissement

Le système de DDD évalue et rapporte une efficacité stable du refroidissement à + ou -10 p. 100 de la valeur réelle et indique un défaut lorsque l'efficacité estimée de l'appareil est inférieure à un seuil configurable par l'utilisateur. Une telle méthode fournit une indication directe du rendement énergétique. Une lecture en dehors du seuil d'alerte indique un problème quelque part dans le système, qui doit être examiné par le personnel d'entretien.

Option B : témoin des déficiences

Le système de DDD devrait détecter et signaler, autant que possible, les déficiences des sous-systèmes et composants de la liste suivante.

Commandes

- Fonctionnement en courts cycles – à l'heure (moins de 5 minutes, ou 10 fois ou plus en 24 heures)
- Défaut du registre auxiliaire
- Chauffage et refroidissement simultanés
- L'économiseur n'est pas en marche lorsque les conditions sont favorables à son

fonctionnement

- L'économiseur est en marche lorsque les conditions sont défavorables à son fonctionnement

Cycle et système de réfrigération

La surchauffe et le sous-refroidissement doivent être dans une fourchette indiquant que la charge est correcte, en supposant que les autres défauts ont été corrigés.

- Charge faible de frigorigène
- Charge élevée de frigorigène
- Air dans la boucle de refroidissement
- Obstruction dans la boucle de refroidissement

SYSTÈME DE PRISE EN CHARGE ET CIRCULATION DE L'AIR

Ces défauts influencent la qualité de l'air intérieur et diminuent l'efficacité du cycle de refroidissement :

- Filtre à air contaminé
- Serpentin d'évaporateur contaminé
- Serpentin de condenseur contaminé
- Débit d'air réduit
- Débit d'air excessif

Une nouvelle génération de systèmes de diagnostic de rattrapage arrive sur le marché. Ils offrent une interface utilisateur Web, avec un accès 24 heures par jour, 7 jours par semaine au rendement individuel des appareils et au diagnostic.

Partie 4 :

Modélisation de l'énergie

4.1 Déterminer le rendement au moyen de la modélisation de l'énergie

On peut se servir de la modélisation de l'énergie pour viser des niveaux de rendement pour l'ensemble de l'immeuble supérieurs aux exigences de base du *programme de haut rendement éconergétique*. La modélisation de l'énergie comme voie de conformité au *programme de haut rendement éconergétique* peut aussi être utilisée dans le cadre d'un projet pour démontrer un rendement équivalent au moyen d'autres stratégies d'économie d'énergie. Les stratégies présentées dans le *Guide de haut rendement éconergétique* constituent un excellent point de départ pour les projets qui visent des économies d'énergie plus importantes.



4.1 Déterminer le rendement au moyen de la modélisation de l'énergie

OBJET

Proposer une méthode de remplacement pour démontrer que le projet atteint ou dépasse les objectifs de haut rendement éconergétique et permettre de personnaliser le projet à l'intérieur de ces objectifs.

CRITÈRES

Des logiciels de modélisation de l'énergie sophistiqués comme eQUEST, EE4, PowerDOE ou Energy Plus peuvent être utilisés pour prouver que le projet a dépassé de 30 p. 100 ou plus les exigences du CMNÉB.



Les bons programmes de modélisation indiquent les différences entre les scénarios de façon visuelle et statistique. On compare ici la consommation énergétique mensuelle d'un scénario de référence à celle de l'immeuble proposé.

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

On peut utiliser la modélisation de l'énergie comme solution de rechange à la méthode normative décrite dans les sections précédentes du Guide de haut rendement éconergétique. La modélisation de l'énergie peut convenir à des projets complexes ou inhabituels qui visent des niveaux d'économie d'énergie comparables.

Étant donné que des analyses de modélisation de l'énergie approfondies ont déjà été réalisées pour valider les stratégies présentées dans le Guide de haut rendement éconergétique, ces mesures représentent un excellent point de départ pour une analyse personnalisée des conditions particulières d'un projet. On peut se servir de la modélisation pour trouver des solutions de rechange comparables aux stratégies du guide ou pour déterminer les utilisations appropriées des mesures de haut rendement.

Outre la voie complète de modélisation décrite plus haut, les responsables des projets peuvent dans certains cas utiliser les outils de modélisation et de calcul pour démontrer l'équivalence de mesures de programme modifiées ou de remplacement. Ces mesures seront évaluées de façon individuelle. Communiquez avec Efficacité NB pour obtenir plus d'information.

Lien avec le LEED

SS	
WE	
EA	crédit 1
MR	
EQ	

Annexes

Annexe A : Exigences en matière d’approbation pour les immeubles à haut rendement éconergétique

Annexe B : Acronymes et définitions

Annexe A :

Exigences en matière d'approbation pour les immeubles à haut rendement éconergétique

OBJECTIF ET PORTÉE

L'annexe suivante définit les procédures d'essais de réception indiquées dans les critères du point 1.5 qui doivent être suivies dans le cadre du programme de haut rendement éconergétique.

INTRODUCTION

Les exigences en matière d'approbation sont définies comme étant les vérifications et les essais permettant de déterminer si les différents éléments fonctionnels, le matériel, les systèmes et les interfaces entre les systèmes sont conformes aux critères établis dans le Guide de haut rendement éconergétique et les documents de construction pertinents (plans et spécifications). Les exigences en matière d'essais peuvent réellement améliorer le rendement d'un immeuble et aident à déterminer si le matériel remplit les objectifs opérationnels et si on doit lui apporter des ajustements afin d'en augmenter l'efficacité et l'efficience.

Cette partie présente une description du processus à suivre pour satisfaire aux exigences en matière d'approbation. Le processus comporte les étapes suivantes :

- Plans indiquant l'emplacement des capteurs et des dispositifs, séquences de contrôle, notes, points de consigne et calendriers de remise à zéro (c.-à-d., la remise à zéro de la température de l'air soufflé extérieur), s'il y a lieu.
- Examen de l'installation, mise à l'essai et documentation des résultats.
- Cueillette d'information sur le fonctionnement et l'entretien, indication des résultats des essais sur la certification de construction et soumission du certificat à l'organisme chargé de la mise en œuvre avant l'approbation finale du projet.

Les essais de réception ne sont pas conçus pour remplacer la mise en service ou pour mettre au point et équilibrer les procédures qu'un propriétaire d'immeuble pourrait incorporer à un projet de construction. Il s'agit d'un processus additionnel qui ne vise qu'à démontrer le rendement du matériel.

L'entrepreneur responsable de l'installation, l'ingénieur responsable du dossier ou l'agent du propriétaire est tenu de réviser les plans et les spécifications pour s'assurer qu'ils sont conformes aux exigences des essais de réception. Cela se fait habituellement avant la signature d'une certification de la conception.

L'entrepreneur responsable de l'installation, l'ingénieur responsable du dossier ou l'agent du propriétaire est tenu de fournir tous les instruments, les mesures et la surveillance nécessaires, et de lancer les procédures relatives aux essais de réception. Il est responsable de corriger tous les défauts de performance et de mettre de nouveau en œuvre les procédures relatives aux essais de réception jusqu'à ce que tous les systèmes concernés fonctionnent conformément aux différents critères.

L'entreprise effectuant l'installation, l'ingénieur responsable du dossier ou l'agent du propriétaire a la responsabilité de documenter les résultats des procédures d'essais de réception en fournissant des documents écrits et électroniques concernant toutes les mesures et tous les résultats du suivi. Il a la responsabilité d'effectuer l'analyse des données, le calcul des indices de rendement et la contre-vérification des résultats par rapport aux exigences relatives aux critères individuels. Il est responsable de l'émission du certificat d'approbation. Les organismes retenus pour la mise en œuvre ne peuvent pas approuver un projet tant et aussi longtemps qu'un certificat attestant que les systèmes et le matériel indiqués fonctionnent conformément aux critères n'a pas été soumis. L'entreprise effectuant l'installation, l'ingénieur responsable du dossier ou l'agent du propriétaire, après avoir suivi toutes les procédures nécessaires, doit indiquer son numéro de permis ou son numéro de certificat d'autorisation professionnelle sur chacune des attestations qu'il délivre.

A.1 Air extérieur

A.1.1 RÉCEPTION DES SYSTÈMES À DÉBIT D'AIR EXTÉRIEUR VARIABLE

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Le poste de régulation du débit d'air est calibré OU une courbe de calibrage de l'air extérieur par rapport à l'emplacement du registre d'air extérieur, au signal de l'aubage directeur ou au signal de la commande à fréquence variable, a été définie durant les procédures de mise à l'essai et d'équilibrage.

DÉMARRAGE DU MATÉRIEL

Étape 1 : Si le système comporte un économiseur d'air extérieur, il faut forcer la limite supérieure pour désactiver la commande de l'économiseur (p. ex., pour la limite supérieure d'un thermomètre sec fixe, on abaissera le point de consigne sous la température actuelle de l'air extérieur).

Étape 2 : Faire fonctionner toutes les boîtes à débit d'air variable au débit d'air minimum ou à 30 p. 100 du débit d'air total de conception (choisir la valeur la plus importante). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le nombre de m³/min du débit d'air extérieur mesuré correspond à au moins 90 p. 100 de la valeur totale déterminée dans le crédit 2.3.
- Le fonctionnement du système se stabilise dans les 15 minutes suivant le début des procédures d'essai (aucune recherche d'équilibre).

Étape 3 : Faire fonctionner toutes les boîtes à débit d'air variable de façon à obtenir le débit d'air visé. Vérifier et noter ce qui suit :

- Le nombre de m³/min du débit d'air extérieur mesuré correspond à au moins 90 p. 100 de la valeur totale déterminée dans le crédit 2.3.
- Le fonctionnement du système se stabilise dans les 15 minutes suivant le début des procédures d'essai (aucune recherche d'équilibre).

A.1.2 RÉCEPTION DES SYSTÈMES À DÉBIT D'AIR EXTÉRIEUR CONSTANT

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Le système est doté d'un registre d'air extérieur minimum fixe ou motorisé ou d'un économiseur capable de maintenir une position de registre d'air extérieur minimum.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Si le système comporte un économiseur d'air extérieur, il faut forcer la limite supérieure pour désactiver la commande de l'économiseur (p. ex., pour la limite supérieure d'un thermomètre sec fixe, on abaissera le point de consigne sous la température actuelle de l'air extérieur).

- Le nombre de m³/min du débit d'air extérieur mesuré avec le registre en position minimale correspond à au moins 90 p. 100 de la valeur totale déterminée dans le crédit 2.3.

Les exigences relatives aux essais de réception ne s'appliquent qu'à des systèmes à détente directe intégrés à un générateur d'air chaud à gaz ou à une thermopompe.

A. 2.1 RÉCEPTION DES SYSTÈMES DE CVCA À VOLUME CONSTANT INTÉGRÉS

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Le thermostat se trouve dans la zone où le système de CVCA est utilisé.
- Le thermostat de pièce a été étalonné en usine (preuve nécessaire) ou sur le terrain.
- La température de zone morte correcte a été programmée.
- Les horaires réels d'occupation, d'inoccupation et de congé ont été programmés.
- Une purge devant être faite une heure avant l'arrivée des occupants a été programmée.
- S'il y a lieu, le détecteur de commande de verrouillage de l'économiseur a été étalonné en usine (preuve nécessaire) ou sur le terrain, et le point de consigne a été correctement programmé (se reporter à la section sur les exigences de réception des économiseurs pour obtenir des renseignements plus détaillés).
- S'il y a lieu, le contrôleur de ventilation à la demande a été étalonné en usine (preuve nécessaire) ou sur le terrain, et le point de consigne a été correctement programmé (se reporter à la partie sur les exigences de réception des systèmes de ventilation contrôlée à la demande pour obtenir des renseignements plus détaillés).

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Simuler la demande en chauffage lorsque l'immeuble est occupé (p. ex., en programmant les heures réelles à l'horaire et en réglant le point de consigne du thermostat sous la température réelle). Vérifier et noter ce qui suit :

- Les ventilateurs fonctionnent constamment durant les heures d'occupation.
- S'il y a lieu, les étapes de la fournaise à gaz, de la thermopompe ou du radiateur électrique sont programmées.
- Le registre d'air extérieur est ouvert en position minimum.

Étape 2 : Simuler l'absence de charge lorsque l'immeuble est occupé (p. ex., en incorporant les heures réelles au calendrier d'utilisation et en réglant les points de consigne de chauffage du thermostat au-dessus de la température réelle et le point de consigne de climatisation sous la température réelle). Vérifier et noter ce qui suit :

- Les ventilateurs de soufflage fonctionnent constamment durant les heures d'occupation.
- L'appareil ne fournit pas de chauffage ou de climatisation.
- Le registre d'air extérieur est ouvert en position minimum.

Étape 3 : S'il y a un économiseur, il faut simuler la demande de refroidissement et le fonctionnement de l'économiseur, s'il y a lieu, durant les heures d'occupation (p. ex., en programmant les heures réelles à l'horaire et en réglant le point de consigne au-dessus de la température réelle). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Les ventilateurs fonctionnent constamment durant les heures d'occupation.
- Se reporter aux exigences relatives aux essais de réception des économiseurs pour connaître les protocoles d'essai.

Étape 4 : S'il n'y a pas d'économiseur, il faut simuler la demande de refroidissement durant les heures d'occupation (p. ex., en programmant les heures réelles à l'horaire et en réglant le point de consigne au-dessus de la température réelle). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Les ventilateurs fonctionnent constamment durant les heures d'occupation.
- Le ou les compresseurs sont activés.
- Le registre d'air extérieur est ouvert en position minimum.

Étape 5 : Changer l'horaire selon lequel l'appareil est forcé en mode inoccupé. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le ventilateur s'éteint.
- Le registre d'air extérieur se ferme complètement.

Étape 6 : Simuler la demande de chauffage durant les conditions de remise au point de consigne (p. ex., en excluant les heures réelles de l'horaire d'utilisation et en réglant le point de consigne sous la température réelle). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le ventilateur se met en marche.
- S'il y a lieu, la fournaise à gaz, la thermopompe ou les radiateurs électriques sont programmés.
- Le ventilateur s'éteint lorsque le matériel de chauffage est désactivé.

Étape 7 : S'il y a un économiseur, il faut simuler la demande de refroidissement et le fonctionnement de l'économiseur, s'il y a lieu, durant les heures d'inoccupation (p. ex., en excluant les heures réelles de l'horaire d'utilisation et en réglant le point de consigne au-dessus de la température réelle). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le ventilateur se met en marche.
- Se reporter aux exigences relatives aux essais de réception des économiseurs pour connaître les protocoles d'essai.
- Le ventilateur s'éteint lorsque la demande en climatisation a été satisfaite (ce qui peut être simulé en abaissant le point de consigne sous la température réelle).
- Le registre d'air extérieur se ferme lorsque l'appareil s'éteint.

Étape 8 : S'il n'y a pas d'économiseur, il faut simuler la demande de refroidissement dans les conditions d'installation (p. ex., en excluant les heures réelles de l'horaire d'utilisation et en réglant le point de consigne au-dessus de la température réelle). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le ventilateur se met en marche.
- Le ou les compresseurs sont réglés de façon à atteindre le point de consigne de climatisation des locaux.
- Le ventilateur s'éteint lorsque le matériel de climatisation est désactivé.

Étape 9 : Simuler l'interruption manuelle durant les heures d'inoccupation (p. ex., en excluant les heures réelles de l'horaire d'utilisation ou en appuyant sur l'interrupteur). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système passe en mode « occupé » et fonctionne de la manière décrite plus haut en fonction de la demande (chauffage, climatisation ou absence de demande).
- Le système s'éteint lorsque la période d'interruption manuelle prend fin.

Les exigences relatives aux essais de réception ne s'appliquent qu'aux systèmes intégrés.

A.3.1 RÉCEPTION DES SYSTÈMES DE DISTRIBUTION DE L'AIR

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Les courroies d'étirage sont soit des colliers à serrage par vis sans fin en acier inoxydable ou des attaches de conduit en nylon anti-UV.
- Les conduits flexibles ne sont comprimés d'aucune façon (p. ex., écrasés contre des objets fixes ou introduits dans des ouvertures trop serrées).
- Les essais d'étanchéité des conduits doivent être effectués avant que l'accès au réseau de gaines et aux raccords pertinents ne soit bloqué par des matériaux de construction installés de façon permanente.
- Les joints ne sont pas scellés au moyen d'un ruban adhésif en toile caoutchoutée, à moins que ce dernier ne soit utilisé avec du mastic et des courroies d'étirage.
- Les valeurs R des conduits ont été vérifiées.
- L'isolation est protégée contre les dommages et convient à une utilisation extérieure, s'il y a lieu.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Effectuer un essai d'étanchéité des conduits pour confirmer que les fuites sont de moins de 6 p. 100 pour les nouveaux immeubles, et de moins de 12 p. 100 pour les réseaux de gaines existants.

Étape 2 : Faire faire une vérification sur le terrain par une tierce personne.

A.4 Systèmes de commande de lumière

On effectue des essais des commandes d'éclairage sur :

- les commandes manuelles d'arrêt à la lumière du jour;
- les commandes automatiques d'arrêt à la lumière du jour;
- les détecteurs de présence;
- les commandes automatiques de minuterie.

A.4.1 RÉCEPTION DES COMMANDES D'ARRÊT AUTOMATIQUE À LA LUMIÈRE DU JOUR

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Tous les dispositifs de commande (récepteurs photoélectriques) ont été installés au bon endroit, étalonnés en usine (preuve requise) ou sur le terrain, et réglés aux points de consigne et aux niveaux d'éclairage appropriés.
- L'installateur a fourni les documents sur les points de consigne, le réglage et la programmation de chaque dispositif.
- Les luminaires se trouvent dans une ou des zones horizontales ou verticales recevant de l'éclairage naturel et sont alimentés par des circuits d'éclairage distincts de ceux des zones qui ne reçoivent pas d'éclairage naturel.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Systèmes de commande de gradation continue

Étape 1 : Simuler des conditions de clarté pour un système de commande de gradation continue. Vérifier et documenter ce qui suit :

- La réduction de la puissance d'éclairage est d'au moins 65 p. 100 par rapport aux conditions de réduction maximale de l'éclairage.
- Au moins une étape de commande permet de réduire la puissance d'éclairage d'au moins 30 p. 100.
- Seuls les luminaires qui se trouvent dans une zone recevant de l'éclairage naturel sont visés par la commande d'arrêt à la lumière du jour.
- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet de réduire la quantité d'éclairage diffusé de façon uniforme.
- Le système de commande de gradation permet de réduire le vacillement de l'éclairage dans toute la plage de fonctionnement.
- Les mesures de l'éclairage dans les locaux, l'endroit où les mesures sont prises et les réglages des dispositifs et des programmes, ainsi que les autres mesures sont notés.

Étape 2 : Simuler des conditions d'obscurité pour un système de commande de gradation continue. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet d'augmenter la quantité d'éclairage diffusé de façon uniforme.
- Le système de commande de gradation permet de réduire le vacillement de l'éclairage dans toute la plage de fonctionnement.
- Les mesures de l'éclairage dans les locaux, l'endroit où les mesures sont prises et les réglages des dispositifs et des programmes, ainsi que les autres mesures sont notés.

Systèmes de commande de gradation par étapes

Étape 1 : Simuler des conditions de clarté pour un système de commande de gradation par étapes. Vérifier et documenter ce qui suit :

- La réduction de la puissance d'éclairage est d'au moins 50 p. 100 par rapport aux conditions de réduction maximale de l'éclairage.
- Seuls les luminaires qui se trouvent dans une zone recevant de l'éclairage naturel sont visés par la commande d'arrêt à la lumière du jour.
- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet de réduire la quantité d'éclairage diffusé de façon relativement uniforme.
- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet de réduire la quantité de lumière diffusée dans les locaux conformément aux spécifications du fabricant relatives au niveau de puissance par rapport au niveau d'éclairage.
- Le délai minimum entre les changements d'étape est de 3 minutes, ce qui permet d'éviter le fonctionnement en courts cycles.
- Les mesures de l'éclairage dans les locaux, l'endroit où les mesures sont prises et les réglages des dispositifs et des programmes, ainsi que les autres mesures sont notés.

Étape 2 : Simuler des conditions d'obscurité pour un système de commande de gradation par étapes. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet d'augmenter la quantité de lumière diffusée dans les locaux conformément aux spécifications du fabricant relatives au niveau de puissance par rapport au niveau d'éclairage.
- Le système de commande de gradation par étapes permet de réduire le vacillement de l'éclairage dans toute la plage de fonctionnement.
- Le délai minimum entre les changements d'étape est de 3 minutes, ce qui permet d'éviter le fonctionnement en courts cycles.
- Les mesures de l'éclairage dans les locaux, l'endroit où les mesures sont prises et les réglages des dispositifs et des programmes, ainsi que les autres mesures sont notés.

Systèmes de commande de commutation par étapes

Étape 1 : Simuler des conditions de clarté pour un système de commande de commutation par étapes. Vérifier et documenter ce qui suit :

- La réduction de la puissance d'éclairage est d'au moins 50 p. 100 par rapport aux conditions de commutation maximale de l'éclairage.
- Seuls les luminaires qui se trouvent dans une zone recevant de l'éclairage naturel sont visés par la commande d'arrêt à la lumière du jour.
- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet de réduire la quantité d'éclairage diffusé de façon relativement uniforme.
- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet de réduire la quantité de lumière diffusée dans les locaux conformément aux spécifications du fabricant relatives au niveau de puissance par rapport au niveau d'éclairage.
- Les commandes de commutation à une ou à plusieurs étapes offrent une zone morte d'au moins trois minutes entre les seuils de commutation, de façon à éviter le fonctionnement en courts cycles.
- Les mesures de l'éclairage dans les locaux, l'endroit où les mesures sont prises et les réglages des dispositifs et des programmes, ainsi que les autres mesures sont notés.

Étape 2 : Simuler des conditions d'obscurité pour un système de commande de commutation par étapes. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système d'arrêt automatique à la lumière du jour permet d'augmenter la quantité de lumière diffusée dans les locaux conformément aux spécifications du fabricant relatives au niveau de puissance par rapport au niveau d'éclairage.
- Les commandes de commutation à une ou à plusieurs étapes offrent une zone morte d'au moins trois minutes entre les seuils de commutation, de façon à éviter le fonctionnement en courts cycles.
- Les mesures de l'éclairage dans les locaux, l'endroit où les mesures sont prises et les réglages des dispositifs et des programmes, ainsi que les autres mesures sont notés.

A.4. 2 RÉCEPTION DES DÉTECTEURS D'OCCUPATION

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Les détecteurs de présence ont été placés à des endroits appropriés de façon à réduire au minimum les faux signaux.
- Les détecteurs de présence ne rencontrent pas d'obstacles qui pourraient nuire à leur rendement.
- Les détecteurs de présence n'émettent pas de sons audibles.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Simuler l'inoccupation de l'immeuble pour obtenir un échantillon représentatif des locaux. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Les lumières commandées par des détecteurs de présence ne s'éteignent pas plus de 30 minutes après le départ du dernier occupant.
- Le capteur de présence n'allume pas de lumière s'il y a du mouvement dans une pièce près du local de simulation ou en raison du fonctionnement du système de CVCA.
- La sensibilité du signal permet d'obtenir le degré de commande souhaité.

Étape 2 : Simuler l'occupation de l'immeuble pour obtenir un échantillon représentatif des locaux. Vérifier et documenter ce qui suit :

- L'indicateur d'état ou l'avertisseur fonctionne correctement.
- Les lumières commandées par un détecteur de présence s'allument immédiatement lorsque le local est occupé OU quand le détecteur indique que le local est occupé et que les lumières sont allumées manuellement (stratégie de commande d'extinction automatique et d'allumage manuel).

A.4.3 RÉCEPTION DES COMMANDES D'ARRÊT MANUEL À LA LUMIÈRE DU JOUR

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Si des ballasts de gradation doivent être installés aux ensembles d'éclairage dans la zone recevant de l'éclairage naturel, il faut s'assurer qu'ils répondent à toutes les normes, ce qui inclut le fonctionnement à vacillement réduit dans le cas des systèmes de commande manuelle de la gradation.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Effectuer l'essai de l'interrupteur manuel. Vérifier et documenter ce qui suit :

- La commande d'interruption ou de gradation manuelle permet de réduire d'au moins 50 p. 100 la puissance d'éclairage.
- La quantité de lumière émise dans le local est réduite de façon uniforme.

A.4.4 RÉCEPTION DES COMMANDES AUTOMATIQUES DE MINUTERIE

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Les commandes automatiques de minuterie sont programmées selon les jours de semaine, les fins de semaine et les congés (s'il y a lieu).
- Consigner par écrit l'horaire de minuterie programmé (jours de la semaine, fins de semaine et congés), ainsi que la configuration et les réglages à l'intention du propriétaire.
- S'assurer que la minuterie est réglée à la bonne heure et à la bonne date.
- S'assurer qu'il y a une pile chargée dans la minuterie.
- La limite maximum de temps de surpassement est de 2 heures.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Simuler l'occupation de l'immeuble. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Toutes les lumières peuvent être allumées et éteintes par leur minuterie respective.
- S'assurer que les minuteries ne commandent que l'éclairage de la zone cloisonnée où elles sont installées.

Étape 2 : Simuler l'inoccupation de l'immeuble. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Toutes les lumières qui sont branchées à la minuterie s'éteignent.
- L'interrupteur de surpassement manuel ne permet d'allumer ou de laisser allumées que les lumières de la zone dans laquelle il est branché jusqu'à la prochaine extinction programmée.
- Toutes les lumières qui sont branchées à la minuterie s'éteignent.

A.5 Commandes des économiseurs d'air

Les essais des économiseurs sont effectués sur tous les systèmes séparés et les systèmes monobloc.

Tous les économiseurs installés par le fabricant du système de CVCA et dont l'étalonnage et l'essai en usine est certifié n'ont pas besoin d'être soumis à des essais sur le terrain.

A.5.1 RÉCEPTION DES ÉCONOMISEURS

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Le point de verrouillage des économiseurs est conforme aux critères du point 2.12.
- Les commandes du système sont branchées de façon à garantir l'intégration complète de l'économiseur (c.-à-d., que l'économiseur fonctionne lorsque la climatisation mécanique est enclenchée).
- L'emplacement du détecteur de commande de verrouillage de l'économiseur est adéquat (exposé à l'air, mais pas à la lumière directe du soleil ou situé dans un endroit fermé; loin des sorties de ventilation de l'immeuble; au moins à 8 m (25 pi) des tours de refroidissement).
- Le système de ventilateurs auxiliaires (s'il y a lieu) ne fonctionne que lorsque l'économiseur est en marche.
- Si aucun système de ventilateurs auxiliaires n'est installé, des soupapes barométriques ont été installées pour évacuer la pression de l'immeuble lorsque l'économiseur est en marche.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Simuler une charge de refroidissement et mettre en marche l'économiseur en réglant le point de consigne de la commande de verrouillage (capteur fixe, thermomètre différentiel sec ou capteur à enthalpie, selon le type de système). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le registre de l'économiseur s'ouvre en position maximum pour permettre d'atteindre le point de consigne de climatisation du local.
- Le registre d'air de retour se ferme et demeure complètement fermé lorsque le registre de l'économiseur est complètement ouvert.
- Le registre de l'économiseur est complètement ouvert avant la mise en marche de la climatisation mécanique.
- Le ventilateur auxiliaire fonctionne ou les registres auxiliaires s'ouvrent librement.
- La climatisation mécanique ne se met en marche que si le point de consigne de température de climatisation n'est pas atteint lorsque l'économiseur est complètement ouvert.
- Les portes ne sont pas ouvertes à cause d'une pressurisation excessive.

Étape 2 : Poursuivre l'étape 1 et éteindre l'économiseur en réglant le point de consigne de la commande de verrouillage (capteur fixe, thermomètre différentiel sec ou capteur à enthalpie, selon le type de système). Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le registre de l'économiseur se ferme à la position minimum.
- Le registre d'air de retour s'ouvre à la position de fonctionnement normale.
- Le ventilateur auxiliaire s'éteint ou les registres auxiliaires se ferment.
- La climatisation mécanique continue de fonctionner jusqu'à ce que le point de consigne de température de climatisation soit atteint.

A.6.1 RÉCEPTION DES SYSTÈMES INTÉGRÉS DE VENTILATION SELON LA DEMANDE I

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Le détecteur de commande de dioxyde de carbone a été étalonné en usine (preuve requise) ou sur le terrain. Sa précision est d'au moins 75 ppm.
- Le détecteur est installé dans le local entre 1 pi et 6 pi au-dessus du plancher.
- Les commandes du système sont bien connectées de façon à garantir une régulation adéquate du système de registres d'air extérieur.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Simuler une charge élevée de CO₂ et mettre en marche la ventilation selon la demande en réglant le point de consigne du contrôleur de ventilation selon la demande sous les niveaux de CO₂ ambiant. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le registre d'air extérieur s'ouvre, conformément aux normes, en position maximum de façon à satisfaire aux exigences en matière d'air extérieur précisées dans les critères du point 2.3.

Étape 2 : Poursuivre l'étape 1 et éteindre la ventilation selon la demande en réglant le point de consigne du contrôleur de ventilation à la demande au-dessus des niveaux de CO₂ ambiant. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le registre d'air extérieur se ferme à la position minimum.

A.7 Systèmes d'entraînement à vitesse variable

A.7.1 COMMANDES DE DÉBIT VARIABLE DU VENTILATEUR DE SOUFFLAGE

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de rendement, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Le capteur de pression statique d'air soufflé a été étalonné en usine (preuve nécessaire) ou sur le terrain avec une source secondaire.
- Désactiver les séquences de remise à zéro de la pression statique de l'air soufflé pour empêcher des interactions indésirables durant les essais.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Faire fonctionner toutes les boîtes à débit d'air variable de façon à obtenir le débit d'air visé. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que le ventilateur d'air soufflé se comporte de la bonne manière (p. ex., l'entraînement à fréquence variable atteint la vitesse maximale, l'aubage directeur s'ouvre complètement).
- Le ventilateur de soufflage maintient la pression statique de l'air soufflé à ± 10 p. 100 du point de consigne.
- Le débit d'air maximum mesuré correspond à la conception ou le rapport d'essai, réglage et équilibrage est à ± 10 p. 100.
- Le fonctionnement du système se stabilise dans un délai raisonnable après le début des procédures d'essai (aucune recherche d'équilibre).

Étape 2 : Faire fonctionner toutes les boîtes à débit d'air variable au débit minimum ou à 30 p. 100 du débit total de conception (choisir la valeur la plus élevée). Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que le ventilateur de soufflage se comporte normalement (l'entraînement à fréquence variable ralentit la vitesse du ventilateur, l'aubage directeur se ferme).
- Le ventilateur de soufflage maintient la pression statique de l'air soufflé à ± 10 p. 100 du point de consigne.
- Le fonctionnement du système se stabilise dans un délai raisonnable après le début des procédures d'essai (aucune recherche d'équilibre).

A.8 Réception des commandes du système à eau chaude

Des essais de réception des commandes du système à eau chaude doivent être effectués sur les éléments suivants :

- Commandes de débit variable
- Commandes d'isolement automatique
- Commandes de remise à zéro de la température de l'eau de distribution
- Commandes de pompe à chaleur sur boucle d'eau
- Commandes d'entraînement à fréquence variable

A.8.1 COMMANDES DE DÉBIT VARIABLE

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Les soupapes et la tuyauterie ont été installées conformément aux plans de conception de façon à satisfaire aux exigences relatives à la réduction du débit.
- La capacité de pression des soupapes et des raccords du système à eau chaude est conforme aux spécifications.
- Les caractéristiques de couple mécanique du bouton-poussoir correspondent aux spécifications.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Ouvrir toutes les soupapes de commande. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système fonctionne conformément aux conditions de conception.

Étape 2 : Lancer la fermeture des soupapes de commande. Vérifier et documenter ce qui suit :

- La stratégie de régulation du débit de pompage permet de satisfaire aux exigences relatives à la réduction du débit.
- S'assurer que toutes les soupapes fonctionnent correctement dans les conditions de débit de pression minimum du système.

A.8.2 COMMANDES D'ISOLEMENT AUTOMATIQUES

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Les soupapes et la tuyauterie ont été installées conformément aux plans de conception de façon à satisfaire aux exigences relatives à l'isolement du matériel.
- La capacité de pression des soupapes et des raccords du système à eau chaude est conforme aux spécifications.
- Les caractéristiques de couple mécanique du bouton-poussoir correspondent aux spécifications.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Ouvrir toutes les soupapes de commande. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système fonctionne conformément aux conditions de conception.

Étape 2 : Lancer l'arrêt d'éléments individuels de matériel. Vérifier et documenter ce qui suit :

- La stratégie de commande de conception satisfait automatiquement aux exigences d'isolement lorsque le matériel est éteint.
- S'assurer que toutes les soupapes fonctionnent correctement dans les conditions de pression du système lorsque ce dernier est éteint.

A.8.3 COMMANDES DE REMISE À ZÉRO DE LA TEMPÉRATURE DE L'EAU DE DISTRIBUTION

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Tous les capteurs ont été étalonnés.
- L'emplacement des capteurs permet d'obtenir des mesures précises.
- Les capteurs installés sont conformes aux spécifications.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Changer manuellement la variable de contrôle au point de consigne maximum. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le point de consigne de la température de l'eau froide et de l'eau chaude est remis à la valeur adéquate.
- La température réelle de l'air de soufflage change de façon à correspondre au point de consigne.

Étape 2 : Changer manuellement la variable de contrôle au point de consigne minimum. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le point de consigne de la température de l'eau froide et de l'eau chaude est remis à la valeur adéquate.
- La température réelle de l'air de soufflage change de façon à correspondre au point de consigne.

A.8.4 COMMANDES DE POMPE À CHALEUR SUR BOUCLE D'EAU

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Les soupapes ont été installées conformément aux plans de conception de façon à satisfaire aux exigences relatives à l'isolement du matériel.
- La capacité de pression des soupapes et des raccords du système à eau chaude est conforme aux spécifications.
- Les caractéristiques de couple mécanique du bouton-poussoir correspondent aux spécifications.
- L'emplacement de tous les capteurs correspond aux plans de conception.
- Tous les capteurs ont été étalonnés.
- Le point de consigne de vitesse minimum de l'entraînement à fréquence variable dépasse les exigences du fabricant du moteur.
- Le point de consigne de vitesse minimum de l'entraînement à fréquence variable ne devrait pas être inférieur au point d'inflexion de la courbe d'énergie de pompage (c.-à-d., qu'une combinaison pompage, moteur et efficacité de l'entraînement à fréquence variable à une charge réduite peut entraîner une augmentation de la puissance nécessaire si la charge est réduite davantage).

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Ouvrir toutes les soupapes de commande. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système fonctionne conformément aux conditions de conception, à ± 5 p. 100.
- L'entraînement à fréquence variable fonctionne à une vitesse maximale dans des conditions de débit maximum.

Étape 2 : Lancer l'arrêt de chaque pompe à chaleur. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Les soupapes d'isolement se ferment automatiquement lorsque l'appareil est éteint.
- S'assurer que toutes les soupapes fonctionnent correctement dans les conditions de pression du système lorsque ce dernier est éteint.
- S'assurer que l'entraînement à vitesse variable se comporte normalement (la vitesse diminue lorsque les soupapes se ferment).
- Le fonctionnement du système se stabilise dans les 5 minutes suivant le début des procédures d'essai (aucune recherche d'équilibre).

Étape 3 : Régler le fonctionnement du système de façon à obtenir un débit de 50 p. 100. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que la puissance d'entrée de l'entraînement à fréquence variable est de moins de 30 p. 100 de ce qui était prévu à l'étape de conception.

Étape 4 : Régler le fonctionnement du système de façon à obtenir un débit en vertu duquel l'entraînement à fréquence variable fonctionnera sous le point de consigne de la vitesse minimum. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que l'entraînement à fréquence variable demeure au point de consigne de vitesse minimum, peu importe le point de débit de fonctionnement du système.

A.8.5 COMMANDES D'ENTRAÎNEMENT À FRÉQUENCE VARIABLE

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Les soupapes, les capteurs et le matériel ont été installés conformément aux plans de conception.
- Les soupapes, les capteurs et le matériel installés sont conformes aux spécifications.
- Tous les capteurs ont été étalonnés.
- Le point de consigne de vitesse minimum de l'entraînement à fréquence variable dépasse les exigences du fabricant du moteur.
- Le point de consigne de vitesse minimum de l'entraînement à fréquence variable ne devrait pas être inférieur au point d'inflexion de la courbe d'énergie de pompage (c.-à-d., qu'une combinaison pompage, moteur et caractéristiques d'efficacité de l'entraînement à fréquence variable à une charge réduite peut entraîner une augmentation de la puissance d'entrée si la charge est réduite davantage).

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Étape 1 : Ouvrir toutes les soupapes de commande. Vérifier et documenter ce qui suit :

- Le système fonctionne conformément aux conditions de conception, à +/- 5 p. 100.
- L'entraînement à fréquence variable fonctionne à une vitesse maximale dans des conditions de débit maximum.

Étape 2 : Fermer les soupapes de commande. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que toutes les soupapes fonctionnent correctement dans les conditions de fonctionnement du système.
- S'assurer que l'entraînement à vitesse variable se comporte normalement (la vitesse diminue lorsque les soupapes se ferment).
- Le fonctionnement du système se stabilise dans les 5 minutes suivant le début des procédures d'essai (aucune recherche d'équilibre).
- Régler le fonctionnement du système de façon à obtenir un débit de 50 p. 100. Vérifier et documenter ce qui suit :
- S'assurer que la puissance d'entrée de l'entraînement à fréquence variable est de moins de 30 p. 100 de ce qui était prévu à l'étape de conception.

Étape 4 : Régler le fonctionnement du système de façon à obtenir un débit en vertu duquel l'entraînement à fréquence variable fonctionnera sous le point de consigne de la vitesse minimum. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que l'entraînement à fréquence variable demeure au point de consigne de vitesse minimum, peu importe le point de débit de fonctionnement du système.

A.9 Spécifications relatives au suivi des tendances

Des essais de réception du suivi des tendances doivent être effectués sur les pièces d'équipement critiques suivantes :

- Appareils de traitement d'air
- Boîtes de débit d'air variable
- Refroidisseurs

Les exigences génériques présentées dans les parties sur les inspections de la construction ci-dessous s'appliquent à tous les systèmes. Les procédures d'essai de réception propres à chaque appareil sont indiquées dans la partie sur la mise à l'essai du matériel.

A.9.1 MISE À L'ESSAI DU SYSTÈME DE COMMANDE

INSPECTION DE LA CONSTRUCTION

Avant de procéder aux essais de réception, il faut vérifier et documenter les éléments suivants :

- Tous les capteurs installés sont conformes aux spécifications.
- Tous les capteurs ont été installés conformément aux plans de conception.
- Les prises d'essai et d'étalonnage ont été installées conformément aux plans de conception.
- Tous les capteurs ont été étalonnés (c.-à-d., étalonnage en trois points, étalonnage relatif, examen des certificats d'étalonnage, vérification ponctuelle aléatoire des capteurs, etc.).
- Vérification point par point réalisée sur tous les capteurs dont la tendance sera suivie.

MISE À L'ESSAI DE L'ÉQUIPEMENT

Appareils de traitement d'air

Étape 1 : S'assurer que les points suivants sont suivis selon l'intervalle de temps spécifié :

- Températures – air extérieur, air de retour, air mélangé, air soufflé, en aval du serpentin de chauffage, en aval du serpentin refroidisseur.
- Points de consigne – température de l'air soufflé, pression de l'air soufflé, température de l'air mélangé (s'il y a lieu), débit de ventilation minimum.
- Débit – débit de ventilation minimum.
- Pression – pression de l'air soufflé.
- État – commande de la soupape du serpentin refroidisseur, commande de la soupape du serpentin de chauffage.

Étape 2 : Analyser les données de tendance. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que les exigences minimales relatives à l'air de ventilation extérieur sont satisfaites.
- S'assurer que la température de l'air soufflé correspond au point de consigne sans recherche d'équilibre.
- S'assurer que le point de consigne de la température de l'air soufflé est remis à son état initial conformément aux séquences de commande (s'il y a lieu).
- S'assurer que l'économiseur fonctionne conformément aux séquences de commande de conception.
- S'assurer que la soupape du serpentin de chauffage est fermée avant que le débit d'air dépasse les exigences de ventilation minimales.
- S'assurer que la soupape du serpentin de chauffage, l'économiseur et la soupape du serpentin refroidisseur sont modulés selon la séquence de commande de conception sans recherche d'équilibre.

- S'assurer que la soupape du serpentin de chauffage ne fuit pas, en comparant la position de la soupape à la température de l'air en aval du serpentin de chauffage.
- S'assurer que la soupape du serpentin refroidisseur ne fuit pas, en comparant la position de la soupape à la température de l'air en aval du serpentin refroidisseur.
- S'assurer que la pression de l'air soufflé correspond au point de consigne sans recherche d'équilibre.

Boîtes de débit d'air variable

Étape 1 : S'assurer que les points suivants sont suivis selon l'intervalle de temps spécifié :

- Températures – air des locaux, air soufflé.
- Points de consigne – air des locaux occupés et inoccupés, débits de climatisation minimum et maximum, débits de chauffage minimum et maximum.
- Débit – débits de climatisation minimum et maximum, débits de chauffage minimum et maximum.
- État – commande du registre d'air principal, commande de la soupape du serpentin de chauffage (s'il y a lieu), commande de ventilateur (s'il y a lieu).

Étape 2 : Analyser les données de suivi des tendances. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que les débits de climatisation minimum et maximum correspondent aux plans de conception.
- S'assurer que les débits de chauffage minimum et maximum correspondent aux plans de conception.
- S'assurer que la température de l'air soufflé correspond au point de consigne des locaux occupés et inoccupés sans recherche d'équilibre.
- S'assurer que le débit d'air principal est au point de climatisation minimum avant l'ouverture de la soupape du serpentin de chauffage.
- S'assurer que la boîte de débit d'air variable réagit conformément aux séquences de commande de conception durant les heures d'inoccupation (p. ex., arrêt du ventilateur, registre d'air principal fermé, etc.).
- S'assurer que le ventilateur de la boîte de débit d'air variable (s'il y a lieu) réagit conformément aux séquences de commande de conception et aux spécifications du fabricant.

Refroidisseurs

Étape 1 : S'assurer que les points suivants sont suivis selon l'intervalle de temps spécifié :

- Températures – alimentation en eau réfrigérée, retour d'eau réfrigérée, alimentation en eau du condenseur, retour d'eau du condenseur.
- Points de consigne – alimentation en eau réfrigérée. Retour d'eau du condenseur.
- Pression – différentiel de l'évaporateur, différentiel du condenseur.
- Puissance (ou points permettant de calculer la puissance) – puissance d'entrée en kW.

Étape 2 : Analyser les données de tendance. Vérifier et documenter ce qui suit :

- S'assurer que la température de l'alimentation en eau réfrigérée correspond au point de consigne sans recherche d'équilibre.
- S'assurer que le point de consigne de la température de l'alimentation en eau réfrigérée est remis à son état initial conformément aux séquences de commande.
- S'assurer que la température du retour d'eau du condenseur correspond au point de consigne sans recherche d'équilibre.
- S'assurer que le point de consigne de la température du retour d'eau du condenseur est remis à son état initial conformément aux séquences de commande (s'il y a lieu).

Étape 3 : Faire les calculs suivants :

- Tendence de la température de l'alimentation en eau réfrigérée, de la température du retour d'eau réfrigérée, de la pression différentielle de l'évaporateur et de la puissance d'entrée du refroidisseur en kW.
- Utiliser les données du fabricant afin de déterminer le débit de l'eau réfrigérée en fonction de la baisse de pression de l'évaporateur.
- Calculer la charge d'eau réfrigérée en fonction de la différence de température et du débit.
- Utiliser la charge d'eau réfrigérée et la puissance d'entrée en kW pour surveiller le rendement du système (kW/tonne).

Annexe B : Acronymes et définitions

Les définitions suivantes sont valables pour l'ensemble des lignes directrices :

1.1 ACRONYMES

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers

CBDCA – Conseil du bâtiment durable du Canada

CMNÉB – Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – Canada

CVCA – Chauffage, ventilation et conditionnement d'air

EVV – Entraînement à vitesse variable

IECC – International Energy Conservation Code

IESNA – Illuminating Engineering Society of North America

LEED – Leadership in Energy and Environmental Design

RETScreen – RETScreen Clean Energy Project Analysis Software

USGBC – US Green Buildings Council

VAV – Débit d'air variable

1.2 DÉFINITIONS

Air extérieur : L'air qui se trouve à l'extérieur de l'enveloppe de bâtiment ou qui est pris à l'extérieur de l'immeuble, et qui n'a pas encore circulé dans l'immeuble.

Ballast : Un dispositif utilisé avec une lampe à décharge électrique. Le ballast fait en sorte que la lampe s'allume et fonctionne dans l'état de circuit approprié (puissance, courant, forme d'onde, chaleur d'électrode, etc.).

Chaudière : Un appareil autonome à basse pression qui fournit de la vapeur ou de l'eau chaude.

Coefficient d'apport par rayonnement solaire (CARS) : Le rapport entre l'apport en chaleur solaire qui pénètre dans un local par le fenêtrage et le rayonnement solaire incident. L'apport par rayonnement solaire inclut la chaleur solaire transmise directement et le rayonnement solaire absorbé, puis réémis et transmis jusqu'au local. (Se reporter à « superficie de fenêtrage »)

Coefficient de rendement (COP) – climatisation : Le rapport entre le taux d'évacuation de la chaleur et le taux d'intrant énergétique, exprimé en unités uniformes, d'un système de climatisation complet ou d'une portion précise dans des conditions de fonctionnement spécifiées.

Coefficient de performance saisonnier en période de chauffe (HSPF) : La mesure totale de l'efficacité énergétique d'une thermopompe au cours d'une période de chauffage (en BTU) divisée par la puissance électrique totale (en kWh) durant la même période.

Conception proposée : Une représentation informatique de la conception proposée pour l'immeuble (ou pour une partie de l'immeuble) utilisée comme point de départ pour le calcul des coûts énergétiques de conception.

Conditionneur d'air monobloc : Un appareil comportant des éléments de climatisation et de chauffage choisis par le fabricant, conçu pour climatiser une zone ou une pièce.

Conditions de conception : Les conditions environnementales spécifiées, comme la température et l'intensité lumineuse, qui doivent être produites par un système et dans lesquelles ce même système doit fonctionner.

Conductance : Se reporter à « conductance thermique ».

Cote de rendement énergétique : La consommation énergétique d'un immeuble proposé dans des conditions d'exploitation simulées et normalisées pour une variable donnée. On peut utiliser les prévisions de consommation énergétique d'un immeuble dans le cadre du processus de conception et de construction. Voici quelques exemples : kWh/semaine, kWh/année, \$/ventes brutes, Energy Performance Rating Score (US EPA) et d'autres mesures du rendement énergétique.

Débit d'air variable (VAV) : Un système conçu pour ne fournir que le volume d'air climatisé nécessaire pour satisfaire à la charge thermique ou la demande de ventilation d'un local, ce qui permet d'économiser de l'énergie de ventilation.

Demande : La plus grande quantité d'électricité (moyenne de kW sur un intervalle de temps donné) mesurée pour un immeuble ou une installation au cours d'une période donnée.

Densité de puissance de l'éclairage (DPÉ) : La puissance de la charge d'éclairage (en watts) par unité de surface. Le calcul de la DPÉ comprend la consommation énergétique des systèmes de lampes et de ballasts. Elle est habituellement caractérisée en fonction du type d'immeuble et d'utilisation des locaux, et est utilisée comme valeur limite de code d'énergie pour un type d'immeuble ou une utilisation de local donné.

Dessins de l'ouvrage : Les dessins qui indiquent les conditions du projet tel qu'il a été construit. Ils incluent les améliorations apportées à la construction et le dossier de soumission (aussi appelés dessins conformes à l'exécution).

Détecteur de présence : Un dispositif qui détecte la présence de personnes dans un local.

Détection des défauts et de diagnostic (DDD) : Un logiciel habituellement intégré à un logiciel d'exploitation d'immeuble qui permet de déterminer et, le cas échéant, de diagnostiquer les défauts du matériel ou du fonctionnement d'un immeuble. Certains logiciels de DDD peuvent également mettre en œuvre des solutions de façon automatique.

Dispositif de commande : Un dispositif spécialisé qui permet de régler le fonctionnement d'un appareil.

Documents de construction : Les devis et les spécifications dont on se sert pour construire, en tout ou en partie, un immeuble ou une installation technique.

DX – Détente directe : Se rapporte aux systèmes de climatisation qui font circuler l'air à refroidir directement au-dessus de serpentins refroidisseurs au lieu d'un fluide intermédiaire comme de l'eau.

Économiseur d'air : Un système de conduits, de registres et de commandes automatiques qui permet d'utiliser directement l'air extérieur de façon à réduire ou à éliminer le besoin de climatisation mécanique lorsque la température est fraîche ou froide.

Efficacité thermique (ÉT) : L'intrant énergétique brut divisé par le rendement énergétique. Cette mesure inclut la chaleur perdue par la surface externe des chaudières.

Énergie : La capacité de faire un travail. Elle peut revêtir différentes formes (thermique [chaleur], mécanique [travail], électrique et chimique) et passer d'une forme à une autre. Les unités habituellement utilisées pour mesurer l'énergie sont les unités thermiques britanniques (BTU) et les wattheures (Wh). $1 \text{ Wh} = 3,413 \text{ BTU}$.

Entraînement à vitesse variable, à fréquence variable, ou à vitesse réglable : Un régulateur électronique qui permet à un moteur de fonctionner à différentes vitesses.

Enveloppe de bâtiment : Les éléments d'un immeuble qui entourent un local clos à travers lesquels l'énergie thermique peut être transférée (de l'intérieur à l'extérieur, et vice-versa, ainsi que d'un local non climatisé ou vers un local non climatisé).

Enveloppe opaque : Toutes les parties de l'enveloppe de bâtiment (à l'exception du fenêtrage et ouvertures de service, comme les prises d'air et les grilles à air). (Se reporter à « enveloppe de bâtiment » et à « fenêtrage ».)

Essai et équilibrage : Le processus de vérification et de calibrage du débit d'air d'un système de climatisation d'immeuble dans différentes conditions de fonctionnement.

Étiqueté : Le matériel et les matériaux auxquels le fabricant a apposé un symbole ou une marque pour indiquer la conformité à une norme ou le rendement.

Exigences de rendement opérationnel : Un document écrit qui spécifie les exigences fonctionnelles d'un projet et les attentes relatives à leur utilisation et à leur mise en œuvre. Elles comprennent les objectifs de projet et de conception, les critères de rendement mesurables, les budgets, les calendriers, les critères de réussite et d'autres renseignements utiles.

Émittance : Le rapport entre le flux lumineux émis par un échantillon et celui émise par un corps noir à la même température et dans les mêmes conditions.

Facteur de projection (FP) : Le ratio calculé à partir de la profondeur horizontale de la projection de l'ombrage extérieure, divisée par la somme de la hauteur du fenêtrage et de la distance entre le haut du fenêtrage et le bas du point de la projection d'ombrage extérieur le plus éloigné, en unités constantes.

Facteur de réflexion : Le pourcentage de la lumière réfléchie par une surface par rapport à la lumière reçue.

Facteur U (Coefficient de transmission thermique) : Transmission de chaleur à l'intérieur d'une période définie à travers un matériau ou une construction donnée, et les couches limites, provoquée par la différence de température entre les environnements qui se trouvent de chaque côté. Les unités de valeur U sont : $\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$ ($\text{BTU/h}\cdot\text{ft}^2\cdot^\circ\text{F}$).

Fenêtrage : Toutes les zones (incluant les cadres) dans l'enveloppe de bâtiment qui laissent entrer de la lumière, ce qui inclut les fenêtres, les panneaux de plastique, les claires-voies, les portes qui sont faites de verre à au moins 50 p. 100 et les murs fabriqués en briques de verre. (Se reporter à « enveloppe de bâtiment » et à « porte ») Un puits de lumière est une surface de fenêtrage dont l'inclinaison est de moins de 60 degrés par rapport au plan horizontal. On considère que tous les autres types de fenêtrage montés sur le toit d'un immeuble sont du fenêtrage vertical.

Infiltration : Les fuites d'air non maîtrisées dans un immeuble causées par une différence de pression entre ces éléments due à des facteurs comme le vent, les différences de température entre l'intérieur et l'extérieur (effet cheminée) et un déséquilibre entre les systèmes d'air de soufflage et de retour.

Isolation continue (iso. cont. ou IC) : De l'isolation qui est posée de façon continue sur tous les éléments de charpente sans autre pont thermique que des attaches et des ouvertures de service. Ce type d'isolation est posé à l'intérieur, à l'extérieur ou est intégré à une surface opaque de l'enveloppe de bâtiment.

Kilowatt (kW) : L'unité de mesure de base de la puissance électrique égale à 1 000 W et à 3 413 BTU/h.

Lampe : Un terme générique qui désigne une source de lumière artificielle aussi appelée ampoule ou tube.

- (a) **Lampe fluorescente compacte :** Une lampe fluorescente de petite taille à base unique qui assure la fonction de support mécanique.
- (b) **Lampe fluorescente :** Une lampe à décharge électrique à basse pression dans laquelle une couche fluorescente transforme une portion de l'énergie ultraviolette produite par la décharge en lumière.
- (c) **Luminaire :** Une catégorie de lampes à incandescence qui diffuse de la lumière dans presque toutes les directions. Les luminaires se caractérisent habituellement par une forme d'ampoule de type A (normal), S (à flanc droit), F (flamme), G (globe) et PS (piriforme à col droit).
- (d) **Lampes à décharge à haute intensité (DHI) :** Une lampe à décharge électrique qui produit de la lumière lorsqu'un arc électrique est déchargé à travers un métal vaporisé comme du mercure ou du sodium. Certaines lampes à DHI peuvent aussi comporter une couche de luminophore qui facilite la production de lumière ou en augmente l'intensité.
- (e) **Lampe à incandescence :** Une lampe dans laquelle un filament chauffé au point d'incandescence par un courant électrique produit de la lumière.
- (f) **Lampe à réflecteur :** Une catégorie de lampes à incandescence dotées d'un réflecteur interne qui permet d'orienter la lumière. Les lampes à réflecteur se caractérisent habituellement par des formes de réflecteur comme R (réflecteur), ER (réflecteur ellipsoïdal), PAR (réflecteur métallique de forme parabolique), MR (réflecteur à multiples facettes), etc.

Local : Un lieu fermé à l'intérieur d'un immeuble. Lorsqu'il faut déterminer les exigences relatives à l'enveloppe de bâtiment, on définit les catégories de locaux comme suit :

- (a) **Local climatisé :** Un local chauffé ou refroidi (ou les deux) dans un immeuble qui est, s'il y a lieu, humidifié ou déshumidifié, de façon à être conforme aux normes de confort établies par la norme 55 de l'ASHRAE.
- (b) **Local non climatisé :** Tout local qui n'est pas climatisé.

Luminaire : La partie d'un dispositif d'éclairage où sont fixées les lampes (et les ballasts, le cas échéant), qui permet d'orienter les lampes, de les abriter et de diffuser la lumière. Le luminaire permet également de brancher les lampes à l'alimentation électrique.

Matériel monobloc : Un ou plusieurs appareils fabriqués en usine qui incluent habituellement un évaporateur ou un serpentin refroidisseur, un ensemble de compresseurs et de condenseurs. Cela comprend aussi les appareils capables de remplir une fonction de chauffage.

Modélisation de l'information du bâtiment : Un outil de modélisation et d'information sur le bâtiment mis au point pour l'industrie de la construction dans le but d'aider au partage de l'information entre tous les fournisseurs et les intervenants d'un projet à l'aide d'une base de données commune. On peut se procurer cet outil auprès de plusieurs fournisseurs.

Mécanisme d'entraînement à vitesse variable, à fréquence variable ou à vitesse ajustable :

Un dispositif de contrôle électronique qui permet à un moteur de fonctionner à diverses vitesses. On trouve habituellement ce type de mécanisme dans les ventilateurs et les pompes utilisés dans un système à débit variable.

Orientation : La direction dans laquelle un élément de l'enveloppe est orienté par rapport à un point fixe, comme le nord géographique, c.-à-d., la direction relative d'un vecteur perpendiculaire à la surface extérieure de l'élément.

Période de demande critique : La période de demande de pointe d'électricité ou de gaz, définie par un tarif de service public, qui détermine la charge de pointe annuelle d'un système. La période de demande critique est différente des périodes de demande habituelles traditionnellement définies par les tarifs de service public.

Pi³/min : Pieds carrés par minute.

Portes : Toutes les ouvertures utilisables (autres que des fenêtres) dans l'enveloppe du bâtiment, ce qui inclut les portes battantes, les portes-rideaux, les portes coupe-feu et les trappes d'accès. Les portes qui sont faites de verre à plus de 50 p. 100 sont considérées comme des fenêtres. (Se reporter à « fenêtrage ») Lorsqu'il faut déterminer les exigences relatives à l'enveloppe de bâtiment, on définit les catégories de porte comme suit :

- (a) **Portes non-battantes :** les portes-rideaux, les portes coulissantes et toutes les autres portes qui ne sont pas des portes battantes.
- (b) **Portes battantes :** Tous les panneaux opaques utilisables munis de pentures et les portes tournantes opaques.

Puits de lumière : Se reporter à « fenêtrage ».

Réchauffement : Augmentation de la température d'un local jusqu'au point de consigne en condition d'occupation après une période d'arrêt ou de refroidissement.

Refroidissement mécanique : Réduction de la température d'un gaz ou d'un liquide par compression de vapeur, absorption, déshumidification par dessiccant combinée à un refroidissement par évaporation, ou un autre type de cycle thermodynamique alimenté par de l'électricité. On considère que le refroidissement par évaporation direct ou indirect uniquement ne constitue pas une forme de refroidissement mécanique.

Registre de tirage clapet : Un dispositif installé dans la sortie de conduit de fumée ou dans le régulateur de tirage d'un appareil à combustible fossile commandé de façon automatique (ou en amont de celui-ci) et conçu pour ouvrir automatiquement la sortie de conduit de fumée durant le fonctionnement de l'appareil et pour fermer automatiquement la sortie de conduit de fumée lorsque l'appareil est en attente.

Régulateur thermostatique : Un dispositif ou un système de commande automatique dont on se sert pour maintenir la température à un point de consigne fixe ou ajustable.

Rendement énergétique saisonnier (SEER) : La mesure totale de refroidissement d'un climatiseur au cours de sa période normale d'utilisation à des fins de climatisation (en BTU) divisée par la puissance électrique totale (en kWh) durant la même période.

Rendement : Le rendement réel comparé au rendement idéal dans les conditions de fonctionnement spécifiées.

Réseau de distribution : Moyens, comme des conduits, des conduites, des tuyaux et des câbles, permettant d'acheminer de l'énergie jusqu'à un point d'utilisation. Le réseau de distribution comprend du matériel auxiliaire comme des ventilateurs, des pompes et des transformateurs.

Résistance thermique (valeur RSI) : L'inverse du taux horaire du flux de chaleur à travers une unité de surface provoqué par une différence de température entre deux surfaces de matériaux définies dans des conditions stables. La valeur RSI est exprimée en $m^2 \cdot ^\circ C/W$ (la valeur R est exprimée en $h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F/BTU$).

Service public : Le matériel qui sert à l'acheminement de l'énergie depuis la source ou le système de distribution jusqu'à l'endroit où l'énergie est consommée.

Superficie de fenêtre : L'aire totale d'une fenêtre mesurée en fonction de l'ouverture brute. La superficie comprend également le vitrage, le châssis et le cadre. Dans le cas des portes dont la surface de vision représente moins de 50 p. 100 de la superficie totale, la superficie de fenêtre est la surface de vision vitrée. Dans le cas des autres portes, on considère que la superficie de fenêtre est la même que la superficie de porte.

Superficie de mur brute : La superficie d'un mur mesurée sur la face extérieure à partir du dessus du plancher jusqu'au dessous du toit.

Superficie de porte : L'aire totale d'une porte mesurée en fonction de l'ouverture brute. La superficie comprend également le seuil et le cadre de la porte. (Se reporter à « superficie de fenêtrage ».)

Système à zone unique : Un système de CVCA qui chauffe et climatise une seule zone.

Système d'éclairage : Un ensemble de luminaires en circuit ou commandés pour assurer une fonction particulière.

Système de CVCA : Système de chauffage, ventilation et climatisation; le matériel, les systèmes de distribution et les terminaux qui assurent, collectivement et individuellement, les processus de chauffage, de ventilation et de climatisation d'un immeuble ou d'une partie d'un immeuble.

Système : Une combinaison de matériel et de dispositifs auxiliaires (p. ex., commandes, accessoires, moyens d'interconnexion et terminaux) grâce auxquels l'énergie est transformée de façon à remplir une fonction précise comme le CVCA, le chauffage de l'eau ou l'éclairage.

Taux de rendement énergétique (EER) : Le rapport entre la capacité de refroidissement nette en BTU/h et le taux de puissance en watts dans des conditions de fonctionnement données. (Se reporter à « coefficient de rendement » (COP) – climatisation.)

Teinté : (pour désigner un fenêtrage) Coloration intégrée au matériau de vitrage. Le vitrage teinté n'inclut pas les pellicules appliquées à une surface comme une couche réfléchissante, appliquées sur le terrain ou durant le processus de fabrication.

Toit : La portion horizontale sur le dessus de l'enveloppe de bâtiment qui inclut les surfaces opaques et le fenêtrage horizontaux ou inclinés à moins de 60 degrés par rapport au plan horizontal.

Tonne : Une unité de refroidissement égale à 12 000 BTU. Dérivée de la quantité de chaleur absorbée par une tonne de glace avant qu'elle ne fonde complètement.

Transmittance de la lumière visible : Une mesure du pourcentage de lumière visible transmis par le vitrage (peut varier entre 0 et 100 p. 100).

Valeur F : La valeur de la chaleur perdue aux extrémités et le corps d'un plancher de béton, exprimée en $W/^\circ C$ ($BTU/h \cdot ^\circ C$) par mètre (ou par pied) de périmètre. Elle représente l'ensemble des endroits où la chaleur traverse les dalles.

Valeur intégrée à charge partielle (VICP) : Une valeur du mérite (à un chiffre) en fonction de l'EER à charge partielle, du COP ou du rendement à charge partielle exprimé en kW/tonne pour le matériel de climatisation et de pompage de chaleur selon le fonctionnement pondéré de différentes capacités de charge du matériel.

Valeur R d'isolation : La résistance thermique de l'isolation spécifiée par le fabricant et exprimée en $h \cdot \text{pi}^2 \cdot ^\circ\text{F}/\text{BTU}$ à une température moyenne de 75 °F. La valeur R ne se rapporte qu'à la résistance thermique de l'isolation ajoutée dans les parois murales ou concerne le revêtement isolant, et ne comprend pas la résistance thermique des autres éléments de l'immeuble ou des films d'air. (Se reporter à « résistance thermique »)

Ventilation à récupération d'énergie (ERV) : Un dispositif qui utilise des échangeurs de chaleur et d'humidité pour transférer la chaleur latente et sensible de l'air soufflé à l'air de retour de façon à réduire au minimum la consommation énergétique et accroître le confort. Se reporter à « ventilation à récupération de chaleur ».

Ventilation à récupération de chaleur (HRV) : Un dispositif qui utilise un échangeur de chaleur pour transférer la chaleur sensible de l'air soufflé à l'air de retour de façon à réduire au minimum la consommation énergétique et accroître le confort. Se reporter à « ventilation à récupération d'énergie ».

Ventilation selon la demande : Un système de régulation fondé sur la surveillance du dioxyde de carbone (CO₂) dans le but de garantir la qualité de l'air intérieur ou de réduire la consommation d'énergie dans des locaux inoccupés.

Ventilation : Le processus par lequel de l'air frais est acheminé, par des moyens mécaniques, d'un local à un autre.

Vitrage d'éclairage de jour : Vitrage extérieur d'une hauteur de plus de 1,8 m (6 pi) au-dessus d'un plancher fini.

Zone recevant de l'éclairage naturel : La surface de plancher d'un immeuble à proximité d'un vitrage exposé à la lumière du soleil. On définit habituellement la zone recevant de l'éclairage naturel par rapport au vitrage de la manière suivante :

- (a) **Vitrage vertical :** La zone recevant de l'éclairage naturel est perpendiculaire au mur et s'étend à 1,5 fois la hauteur de tête du vitrage, ou jusqu'à la cloison opaque d'une hauteur minimale de 1,5 m (60 po) la plus près; sa largeur correspond à la largeur du vitrage, plus 60 cm (2 pi) de chaque côté du vitrage.
- (b) **Vitrage horizontal :** La zone recevant de l'éclairage naturel correspond à la superficie au sol du puits de lumière, à laquelle on ajoute (de tous les côtés) un facteur équivalent à 0,75 fois la hauteur sous le plafond à partir de la bordure du puits de lumière.

Reproduit avec la permission de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., tiré de la norme 90.1-2001 de l'ANSI, ASHRAE, IESNA. Tous droits réservés ASHRAE 2001 (www.ashrae.org). Ce document ne peut pas être reproduit ou diffusé en format papier ou électronique sans la permission d'ASHRAE.



Efficacité NB
35, rue Charlotte, suite 101
Saint John (N.-B.) E2L 2H3
SANS FRAIS 1-866-643-8833 | TÉLÉCOPIEUR 506-643-7835
www.efficacitenb.ca



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada



1331 Washington Street
Vancouver, WA 98660
PHONE (360) 567-0950 | FAX (360) 213-1065

PO Box 2349
142 East Jewett Boulevard
White Salmon, WA 98672
PHONE (509) 493-4468 | FAX (509) 493-4078

info@newbuildings.org
www.newbuildings.org

www.advancedbuildings.net