
Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment, et Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié)

Publié par le

Conseil national de recherches du Canada

La présente publication a été rendue possible grâce
au soutien technique et financier de :



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada

Première édition 2020

ISBN 0-660-36718-7

NR24-20/1-1-2021F

CNRC-CONST-56420F

© Conseil national de recherches du Canada 2020

Ottawa

Droits réservés pour tous pays

Imprimé au Canada

Première impression

2 4 6 8 10 9 7 5 3 1

Available also in English:

Quebec Construction Code, Chapter I.1 – Energy Efficiency of Buildings,
and National Energy Code of Canada for Buildings 2015 (amended)

NRCC-CONST-56419E

ISBN 0-660-36716-3

AVANT-PROPOS

La Régie du bâtiment du Québec et le Conseil national de recherches du Canada vous présentent le *Code de construction du Québec, Chapitre I.1 – Efficacité énergétique du bâtiment*, et *Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (modifié)*. Ce document a été préparé afin de faciliter l'application du Code de construction adopté en vertu de la Loi sur le bâtiment (décret 486-2020, G.O. 2, 2161) sur l'ensemble du territoire du Québec.

Entrée en vigueur

Les modifications au Chapitre I.1, Efficacité énergétique du bâtiment, du Code de construction sont entrées en vigueur le 27 juin 2020 (décret 486-2020, G.O. 2, 2161).

Divisions

Le document est constitué de deux divisions :

La **division I** contient le chapitre I.1, Efficacité énergétique du bâtiment, du Code de construction, excluant les modifications au Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (CNÉB) adoptées par le Québec et mentionnées dans l'article 1.1.6. de la section II du chapitre I.1, Efficacité énergétique du bâtiment.

La **division II** présente le CNÉB 2015 intégrant les modifications adoptées par le Québec. Les modifications du Québec sont signalées dans la marge à l'aide d'un large trait vertical en caractère gras. La reproduction du chapitre I.1, Efficacité énergétique du bâtiment, incluant les modifications du Québec, a été autorisée par Les Publications du Québec.

Questions ou commentaires

Le public est invité à soumettre ses questions et ses commentaires concernant les modifications au CNÉB 2015 adoptées par le Québec à l'adresse suivante :

La directrice générale, Direction générale de la réglementation et de l'expertise-conseil
Régie du bâtiment du Québec
255, boulevard Crémazie Est
1^{er} étage
Montréal (Québec)
H2M 2L5

DIVISION I

Règlement modifiant le Code de construction

Loi sur le bâtiment

(chapitre B-1.1, a. 173, 176, 176.1, 178, 179, 185, par. 0.1°, 37° et 38°, et a. 192)

1. Le Code de construction (chapitre B-1.1, r. 2) est modifié par l'insertion, après le chapitre I, du suivant :

CHAPITRE I.1

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT

SECTION I

CHAMP D'APPLICATION

1.1.1. Dans le présent chapitre, à moins que le contexte n'indique un sens différent, on entend par « code », le « Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 » (CNRC 56191F) première impression, publié par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies du Conseil national de recherches du Canada, excluant toutes les modifications ultérieures pouvant être publiées par cet organisme et les errata.

Le code est incorporé par renvoi dans le présent chapitre sous réserve des modifications prévues à l'article 1.1.6.

Pour l'application de la présente section, les définitions prévues au code s'appliquent, à moins de dispositions contraires.

1.1.2. Sous réserve de l'article 1.1.4., le présent chapitre s'applique à tous les travaux de construction d'un bâtiment neuf visés par la Loi sur le bâtiment (chapitre B-1.1), ainsi qu'au voisinage de ce bâtiment.

Il s'applique également à tous les travaux de construction d'une piscine neuve désignée comme équipement destiné à l'usage du public à l'article 10.03.

1.1.3. Sous réserve de l'article 1.1.4., le présent chapitre s'applique aux travaux d'agrandissement d'un bâtiment existant lorsque, à la suite de ces travaux, le bâtiment incluant son agrandissement :

- 1° a une aire de bâtiment de plus de 600 m² au sens du Code national du bâtiment tel qu'adopté par le chapitre I du Code de construction;
- 2° a une hauteur de bâtiment de plus de 3 étages au sens du Code national du bâtiment tel qu'adopté par le chapitre I du Code de construction; ou
- 3° n'abrite pas uniquement des logements.

1.1.4. Le présent chapitre ne s'applique pas aux travaux de construction :

- 1° d'un bâtiment visé au deuxième alinéa de l'article 1.04;
- 2° d'une serre;
- 3° d'un bâtiment ayant une aire de bâtiment de moins de 10 m² au sens du Code national du bâtiment tel qu'adopté par le chapitre I du Code de construction.

SECTION II

MODIFICATIONS AU CODE

1.1.5. Une référence dans le présent chapitre à une norme, y compris un code, est, le cas échéant, une référence à cette norme telle qu'elle est adoptée par un chapitre du Code de construction (chapitre B-1.1, r. 2), du Code de sécurité (chapitre B-1.1, r. 3), ou d'un autre règlement adopté en vertu de la Loi sur le bâtiment (chapitre B-1.1) y référant.

1.1.6. (Note de l'éditeur : Les modifications que le Québec a apportées au Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 sont intégrées au code reproduit à la Division II.)

SECTION III

DISPOSITION PÉNALE

1.1.7. Constitue une infraction toute contravention à l'une des dispositions du présent chapitre.

2. Le règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments (chapitre E-1.1, r. 1) est abrogé. Toutefois, les dispositions du Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments peuvent être appliquées aux travaux de construction visés aux articles 1.1.2 et 1.1.3 du Code de construction (chapitre B-1.1, r. 2), tels qu'édictees par l'article 1 du présent règlement, à condition que les travaux débutent avant le 27 décembre 2021.

3. Le présent règlement entre en vigueur le 27 juin 2020.

DIVISION II

Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015

(intégrant les modifications du Québec)

**Publié par le
Conseil national de recherches du Canada**

La présente publication a été rendue possible grâce
au soutien technique et financier de :



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



Table des matières

Préface

Lien entre le CNÉB, l'élaboration des normes et l'évaluation de la conformité

Composition de la CCCBPI et des comités

Division A Conformité, objectifs et énoncés fonctionnels

- Partie 1 Conformité
- Partie 2 Objectifs
- Partie 3 Énoncés fonctionnels

Division B Solutions acceptables

- Partie 1 Généralités
- Partie 2 Réserve
- Partie 3 Enveloppe du bâtiment
- Partie 4 Éclairage
- Partie 5 Chauffage, ventilation et conditionnement d'air
- Partie 6 Installations d'eau sanitaire et piscines
- Partie 7 Transformateurs et moteurs électriques
- Partie 8 Méthode de conformité par la performance énergétique

Données climatiques pour le calcul des bâtiments au Canada

Division C Dispositions administratives

- Partie 1 Généralités
- Partie 2 Dispositions administratives

Index

Préface

Le Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (CNÉB), tout comme le Code national du bâtiment – Canada 2015, le Code national de la plomberie – Canada 2015 et le Code national de prévention des incendies – Canada 2015, est un code modèle national axé sur les objectifs qui peut être adopté par les gouvernements provinciaux et territoriaux. Les publications de Codes Canada⁽¹⁾ sont élaborées par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI).

Au Canada, les gouvernements provinciaux et territoriaux ont l'autorité nécessaire pour adopter les lois qui réglementent la conception et la construction des bâtiments relevant de leur compétence, notamment le CNÉB qui peut être adopté sans aucun changement ou avec des modifications destinées à répondre à des besoins locaux. Les provinces et les territoires adoptent aussi d'autres lois et règlements en matière de conception et de construction de bâtiments, notamment des exigences relatives à la participation de professionnels dûment qualifiés.

Le CNÉB est un code modèle en ce sens qu'il contribue à assurer l'uniformité entre les codes du bâtiment adoptés par les gouvernements provinciaux et territoriaux. Les personnes participant à la conception et à la construction d'un bâtiment devraient consulter le gouvernement provincial ou territorial concerné afin de s'assurer qu'elles utilisent les exigences de construction appropriées.

La présente édition remplace l'édition de 2011 du CNÉB.

Le CNÉB 2015 a vu le jour grâce à un effort de collaboration entre le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), Ressources naturelles Canada (RNCAN) et d'autres intervenants. La contribution financière et technique de RNCAN améliorera l'efficacité énergétique des bâtiments neufs et réduira les émissions de gaz à effet de serre. Le CNÉB 2015 contribuera à des avantages à long terme à la fois pour l'économie canadienne et pour l'environnement.

Élaboration des codes

Élaboration des publications de Codes Canada

La CCCBPI est responsable du contenu des codes modèles nationaux. Elle est un organisme indépendant composé de bénévoles de partout au pays représentant l'ensemble des intérêts des utilisateurs des codes. Les membres de la CCCBPI et de ses comités permanents comprennent des constructeurs, des ingénieurs, des ouvriers qualifiés, des architectes, des propriétaires de bâtiments, des exploitants de bâtiments, des agents de la sécurité incendie et ceux du bâtiment, des fabricants et des représentants de groupes d'intérêt général.

La CCCBPI est conseillée en matière de portée, de politiques et de questions techniques relatives aux codes par le Comité consultatif provincial-territorial des politiques sur les codes (CCPTPC). Ce comité est constitué de hauts fonctionnaires des ministères provinciaux et territoriaux responsables de la réglementation en matière de bâtiment, de

(1) Les publications de Codes Canada englobent les codes modèles nationaux.

sécurité incendie et de plomberie dans leur compétence. L'une des principales fonctions du CCPTPC, qui a été créé par les provinces et les territoires, est de conseiller la CCCBPI. Par l'intermédiaire du CCPTPC et de ses sous-comités sur les réglementations touchant le bâtiment, la prévention des incendies et la plomberie, les provinces et les territoires participent à chacune des étapes de l'élaboration des codes modèles.

Le Centre canadien des codes, qui fait partie du CNRC, fournit le soutien technique et administratif à la CCCBPI et à ses comités permanents. Le CNRC publie les codes modèles nationaux ainsi que des révisions périodiques à ces codes afin de résoudre les questions urgentes.

Les utilisateurs des codes en général contribuent aussi considérablement au processus d'élaboration des codes modèles en demandant qu'on y effectue des modifications ou des ajouts et en soumettant des commentaires sur les modifications proposées dans le cadre d'examen publics qui précèdent la publication de chaque nouvelle édition des codes.

La CCCBPI tient compte des conseils fournis par les provinces et les territoires et des commentaires des utilisateurs à chacune des étapes de l'élaboration des codes. La portée et le contenu des publications de Codes Canada sont établis par consensus, après examen de questions techniques, d'enjeux politiques et de questions d'ordre pratique, puis discussion des répercussions de ces questions.

Il est possible d'en savoir plus sur le processus d'élaboration des codes en visitant le site Web du CNRC. Il est aussi possible de faire la demande d'une version imprimée de ces renseignements en communiquant avec le secrétaire de la CCCBPI à l'adresse fournie à la fin de la présente préface.

Contexte de la politique d'élaboration d'un code national de l'énergie

L'élaboration du CNÉB a été entreprise par la CCCBPI en réponse à une demande d'ajout d'un nouvel objectif d'efficacité énergétique aux codes modèles nationaux soumise par de nombreux intervenants. L'établissement de nouveaux objectifs doit se faire conformément au protocole d'examen des demandes d'ajout de nouveaux objectifs dans les codes modèles nationaux élaboré en 2009 par la CCCBPI de concert avec le CCPTPC. Ce protocole définit les étapes requises en vue de la considération et de l'établissement d'un nouvel objectif qui réponde aux besoins des provinces ainsi que des territoires et soit transparent pour tous les intervenants.

La CCCBPI a utilisé le protocole pour analyser la demande d'ajout d'un objectif d'efficacité énergétique et établir des buts stratégiques au moyen de discussions avec le CCPTPC et en se fondant sur les travaux d'un groupe de travail mixte de la CCCBPI et du CCPTPC, des rapports de consultants, divers documents de politiques fédéraux, provinciaux et territoriaux ainsi que des discussions avec des intervenants clés dans le cadre d'assemblées publiques. La CCCBPI a ensuite évalué l'efficacité de divers moyens mis à la disposition des gouvernements provinciaux et territoriaux pour encourager l'efficacité énergétique, comme la réglementation, les normes de produit, les programmes volontaires, les incitatifs et désincitatifs, la demande du marché et l'éducation, puis elle a effectué une analyse d'impact de chaque option. L'option de statu quo a également été envisagée.

Au terme de l'analyse, la CCCBPI a déterminé que la réglementation était un outil efficace de soutien de l'orientation stratégique que constitue une meilleure efficacité énergétique des bâtiments. Elle a également établi qu'un code modèle national traitant d'efficacité énergétique est justifié aux fins de l'atteinte efficace d'un objectif général de protection de l'environnement qui comprend un objectif secondaire lié à la conservation des ressources et une série d'éventuels objectifs secondaires liés à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, à la capacité des infrastructures et à la sécurité énergétique, ainsi que d'un but stratégique d'harmonisation des codes de construction à l'échelle du Canada. La CCCBPI a conclu que d'autres outils, comme l'éducation, des incitatifs et des programmes d'étiquetage, contribuent également à l'atteinte efficace d'une politique générale d'efficacité énergétique.

La CCCBPI a alors soumis à l'examen public le nouvel objectif principal proposé, « Environnement », qui comprend un objectif de deuxième niveau, « Ressources », et un sous-objectif, « une utilisation excessive d'énergie ». Sur la foi de commentaires favorables, les nouveaux objectif, sous-objectif et énoncés fonctionnels connexes ont été approuvés.

Les définitions générales des objectifs du CNÉB et leur structure hiérarchique offrent le cadre flexible requis pour permettre aux provinces et aux territoires d'adapter le CNÉB à leurs besoins spécifiques. Bien que le CNÉB de 2015 vise uniquement une utilisation efficiente de l'énergie par les bâtiments, certaines provinces et certains territoires pourraient vouloir aborder d'autres questions, comme la réduction des émissions de gaz à effet de serre ou la promotion de sources d'énergie de substitution, dans leur code. Ces priorités supplémentaires peuvent être facilement traitées dans le contexte de l'objectif principal, « Environnement », du CNÉB en ajoutant un ou plusieurs objectifs de deuxième niveau ou sous-objectifs pertinents. La flexibilité du cadre du CNÉB augmente ainsi la possibilité d'harmonisation des codes provinciaux et territoriaux avec le code national.

Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015

Le Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015 (CNÉB) renferme les dispositions techniques visant l'efficacité énergétique de bâtiments neufs et d'agrandissements de bâtiments existants lors de leur conception et construction. Dans le contexte du CNÉB, le terme « efficacité énergétique » s'entend de « l'efficacité de consommation d'énergie ».

Les dispositions du CNÉB n'englobent pas nécessairement toutes les caractéristiques des bâtiments qui pourraient être considérées comme étant liées à cet objectif. Seules les caractéristiques retenues par l'ensemble des utilisateurs des codes, à la suite d'un processus consensuel exhaustif d'élaboration et de mise à jour des publications de Codes Canada, font l'objet de dispositions dans le CNÉB (voir « Élaboration des publications de Codes Canada »).

Étant donné que le CNÉB est un code modèle, ses exigences peuvent être considérées comme étant les mesures minimales acceptables permettant d'atteindre adéquatement l'objectif susmentionné, conformément aux recommandations de la CCCBPI. Elles deviennent des exigences acceptables minimales lorsqu'elles sont adoptées par une autorité compétente et promulguées comme loi ou règlement. Les exigences représentent alors le niveau de performance minimal que l'autorité compétente juge acceptable pour atteindre l'objectif.

Les utilisateurs du CNÉB participent aussi à son élaboration et contribuent à en déterminer le contenu. Le processus d'élaboration des codes est décrit à la section « Élaboration des codes modèles nationaux » de la présente préface.

Le CNÉB est un code modèle qui, lorsqu'il est adopté ou adapté par une province ou un territoire, prend force de règlement. Il n'est pas un traité sur la conception ou la construction de bâtiments écoénergétiques. La conception d'un bâtiment techniquement fiable dépend de nombreux facteurs allant au-delà de la simple conformité aux règlements de construction, notamment la possibilité de recourir à des spécialistes compétents ayant reçu une formation appropriée, possédant l'expérience nécessaire ainsi qu'une certaine connaissance des règles de l'art et qui sont familiers avec l'utilisation de manuels, de documents de référence et de guides techniques.

Le CNÉB ne recense pas des produits de construction brevetés acceptables. Il établit les critères auxquels les matériaux, les produits et les ensembles de construction doivent répondre. Certains de ces critères sont décrits clairement dans le CNÉB; d'autres y sont incorporés par renvoi à des normes sur des matériaux ou des produits publiées par des organismes d'élaboration de normes. Seuls les passages des normes liés à l'objectif du présent code constituent des parties obligatoires du CNÉB.

Complémentarité du CNÉB et du Code national du bâtiment

En 2012, des exigences d'efficacité énergétique et un objectif « Environnement » ont été intégrés à la section 9.36. du Code national du bâtiment – Canada 2010 (CNB) en tant que modifications intercycles. Ces dispositions, qui visent les maisons et les petits bâtiments, ont une portée similaire à celle des exigences du CNÉB, sauf qu'elles n'abordent pas l'éclairage et les systèmes de distribution d'électricité. Le CNÉB est incorporé par renvoi à la section 9.36. du CNB en tant que solution acceptable.

Exigences du CNÉB

Le CNÉB établit les exigences liées à un objectif principal (OE), « Environnement », qui comprend un objectif de deuxième niveau (OE1), « Ressources », et un sous-objectif (OE1.1.), « une utilisation excessive d'énergie ». Chacune des exigences du CNÉB est liée au sous-objectif OE1.1.

Lorsque la CCCBPI examine les modifications proposées ou les ajouts aux publications de Codes Canada, elle tient compte de nombreux points, dont les suivants :

- L'exigence proposée permet-elle d'obtenir le niveau de performance minimal requis pour atteindre les objectifs du code, sans toutefois exiger davantage?
- Les personnes responsables du respect du code pourront-elles prendre les mesures requises à l'égard de l'exigence ou mettre en oeuvre cette dernière en utilisant des pratiques reconnues?
- Les autorités compétentes seront-elles en mesure d'assurer la mise en application de l'exigence?
- Les coûts de mise en oeuvre de l'exigence sont-ils justifiables?
- A-t-on tenu compte des répercussions possibles de l'exigence en matière de politiques?
- Cette exigence est-elle largement acceptée par les utilisateurs des codes représentant tous les secteurs de l'industrie intervenant dans la conception et la construction des bâtiments ainsi que par les gouvernements provinciaux et territoriaux?

Il est possible d'obtenir les directives concernant les demandes de modification au CNÉB en visitant le site Web du CNRC. Il est aussi possible de faire la demande d'une version imprimée de ces renseignements en communiquant avec le secrétaire de la CCCBPI à l'adresse fournie à la fin de la présente préface.

Présentation axée sur les objectifs

Le CNÉB a été publié pour la première fois en 2011 selon une présentation axée sur les objectifs. Le principe d'élaboration de codes axés sur les objectifs découle du plan stratégique adopté en 1995 par la CCCBPI.

Le CNÉB se compose de trois divisions :

- la division A, qui définit le domaine d'application du CNÉB et renferme l'objectif, les énoncés fonctionnels et les conditions nécessaires pour assurer la conformité;
- la division B, qui contient les solutions acceptables (communément appelées « exigences techniques ») réputées conformes à l'objectif et aux énoncés fonctionnels de la division A; et
- la division C, qui contient les dispositions administratives.

Une description plus complète de la structure fondée sur les divisions des codes est fournie dans la section intitulée « Structure des codes axés sur les objectifs ».

Chaque exigence de la division B est liée à trois types de renseignements :

- le sous-objectif (OE1.1.), « une utilisation excessive d'énergie »;
- des énoncés fonctionnels (énoncés des fonctions d'un bâtiment qu'une exigence particulière aide à remplir); et
- des énoncés d'intention (énoncés détaillés de l'intention précise de la disposition).

Objectifs

Les objectifs du CNÉB sont définis à la section 2.2. de la division A.

Les objectifs du CNÉB décrivent en termes très généraux les principaux buts visés par les exigences du CNÉB. Ces objectifs servent à définir les limites des domaines visés par le CNÉB. Toutefois, le CNÉB ne traite pas de tous les sujets qui pourraient être inclus dans ces limites.

Les objectifs décrivent des situations indésirables dans un bâtiment et les conséquences à éviter. Le libellé des définitions des objectifs comporte deux expressions clés : « limiter la probabilité » et « effet inacceptable ». L'expression « limiter la probabilité » permet de reconnaître que le CNÉB ne peut prévenir totalement l'occurrence de cette situation indésirable. Quant à l'expression « effet inacceptable », elle reconnaît que le CNÉB ne peut éliminer tous les effets indésirables. Un « effet acceptable » est un résultat qui peut demeurer après qu'une situation ait été rendue conforme au CNÉB.

Les objectifs sont entièrement qualitatifs et ne doivent pas être utilisés seuls dans le cadre du processus de conception et d'approbation.

Les objectifs et énoncés fonctionnels attribués aux exigences ou aux portions d'exigences de la division B figurent dans un tableau à la fin de chaque partie.

Énoncés fonctionnels

Les énoncés fonctionnels du CNÉB sont énumérés à la section 3.2. de la division A.

Les énoncés fonctionnels sont plus détaillés que les objectifs. Ils décrivent les conditions, dans un bâtiment, qui contribuent à satisfaire aux objectifs. Les énoncés fonctionnels et les objectifs sont étroitement reliés : plusieurs énoncés fonctionnels peuvent se rapporter à un même objectif.

Comme les objectifs, les énoncés fonctionnels sont entièrement qualitatifs. De même, ils ne sont pas destinés à être utilisés seuls dans le cadre du processus de conception et d'approbation.

Les énoncés fonctionnels attribués aux exigences ou aux portions d'exigences de la division B figurent dans un tableau à la fin de chaque partie.

Énoncés d'intention

Les énoncés d'intention expliquent, en langage clair, le fondement de chacune des dispositions du CNÉB dans la division B. Chaque énoncé d'intention, unique à la disposition à laquelle il est associé, explique comment cette exigence aide à respecter les sous-objectifs et les énoncés fonctionnels pertinents. Comme les objectifs, les énoncés d'intention sont présentés de façon à permettre d'éviter les risques et de satisfaire à la performance prévue. Ils permettent de comprendre les vues du comité permanent quant aux buts visés par les dispositions du CNÉB.

Les énoncés d'intention ne sont présentés qu'à titre explicatif et ne font pas partie intégrante des dispositions du CNÉB. Leur fonction est semblable à celle des notes explicatives à la fin de chaque partie. En raison de leur volume, ils ne sont disponibles qu'avec un abonnement en ligne au CNÉB et dans un document électronique distinct intitulé : « Supplément au CNÉB 2015 : Énoncés d'intention », lequel est affiché sur le site Web du CNRC.

Ces compléments d'information (objectifs, énoncés fonctionnels et énoncés d'intention) sont destinés à faciliter l'application du CNÉB de deux façons :

- Précision des intentions : Les objectifs, les énoncés fonctionnels et les énoncés d'intention liés à une exigence du CNÉB précisent le raisonnement derrière cette

exigence et facilitent la compréhension de ce qu'il faut faire pour s'y conformer. Cette information supplémentaire peut aussi contribuer à éviter des divergences entre les utilisateurs et les autorités au sujet de ce genre de questions.

- Souplesse : L'information supplémentaire confère de la souplesse à la façon de se conformer au CNÉB. Une personne souhaitant proposer une nouvelle façon de faire ou un nouveau matériau qui n'est pas décrit dans le CNÉB ou visé par celui-ci pourra se servir des informations ajoutées pour comprendre le niveau de performance que sa solution de rechange doit présenter pour être conforme au CNÉB.

Structure des codes axés sur les objectifs

Le CNÉB se compose de trois divisions :

Division A : Conformité, objectifs et énoncés fonctionnels

La division A définit le domaine d'application du CNÉB, en présente l'objectif et précise les fonctions qu'un bâtiment doit remplir pour aider à atteindre cet objectif.

La division A ne peut être utilisée seule pour concevoir et construire un bâtiment ou pour en évaluer la conformité par rapport au CNÉB.

Division B : Solutions acceptables

L'expression « solutions acceptables » décrit les dispositions techniques contenues dans le CNÉB. Elle reflète le principe voulant que les codes établissent un niveau de risque ou de performance acceptable et souligne le fait que le CNÉB ne peut décrire toutes les options de conception et de construction valables possibles. Cette expression soulève la question « Acceptables pour qui? ». Les solutions acceptables représentent le niveau de performance minimal qui permet d'atteindre l'objectif du CNÉB et qui est acceptable pour l'autorité compétente adoptant le CNÉB et lui donnant force de loi ou de règlement.

Les exigences de la division B (les « solutions acceptables ») sont liées à un sous-objectif, OE1.1, et à un ou plusieurs énoncés fonctionnels de la division A. De tels liens jouent un rôle important car ils permettent aux codes axés sur les objectifs de faire place à l'innovation.

Il est prévu que la majorité des utilisateurs du CNÉB suivront surtout les solutions acceptables présentées dans la division B et qu'ils ne consulteront la division A que lorsqu'ils désireront obtenir des précisions quant à l'application des exigences de la division B à une situation particulière, lors de l'examen d'une solution de rechange, ou encore pour obtenir la définition de certains termes dans le contexte du CNÉB.

Division C : Dispositions administratives

La division C comprend les dispositions administratives concernant la mise en application du CNÉB. En adoptant le CNÉB ou en l'adaptant, bon nombre des provinces et territoires adoptent leurs propres dispositions administratives. Le fait que toutes les dispositions administratives se trouvent dans une même division facilite l'adaptation aux besoins provinciaux ou territoriaux particuliers.

Lien entre la division A et la division B

Le paragraphe 1.2.1.1. 1) de la division A qui suit est un paragraphe très important : il s'agit d'un énoncé précis du lien qui existe entre les divisions A et B et est essentiel au concept des codes axés sur les objectifs.

- 1)** La conformité au CNÉB doit être réalisée par :
- a) la conformité aux solutions acceptables pertinentes de la division B (voir la note A-1.2.1.1. 1)a)); ou
 - b) l'emploi de solutions de rechange permettant d'atteindre au moins le niveau minimal de performance exigé par la division B dans les domaines définis par les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables pertinentes (voir la note A-1.2.1.1. 1)b)).

L'alinéa a) énonce clairement que les solutions acceptables de la division B sont automatiquement réputées satisfaire au sous-objectif et aux énoncés fonctionnels de la division A auxquels elles sont reliées.

L'alinéa b) énonce clairement qu'il est possible d'utiliser des solutions de rechange au lieu de se conformer aux solutions acceptables. Toutefois, pour dévier des solutions acceptables décrites dans la division B, un constructeur, un concepteur ou un propriétaire de bâtiment doit démontrer que la solution de rechange proposée offrira une performance au moins égale à la ou aux solution(s) acceptable(s) qu'elle remplace. Le sous-objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables précisent les domaines de performance pour lesquels il faut démontrer cette équivalence.

Renseignements supplémentaires

Nouvelle structure

La présente édition du CNÉB a été remaniée afin de se conformer à la restructuration du Code national du bâtiment de 2015.

Système de numérotation

Un système de numérotation uniforme a été utilisé dans l'ensemble des publications de Codes Canada :

3	partie
3.5.	section
3.5.1.	sous-section
3.5.1.6.	article
3.5.1.6. 1)	paragraphe
3.5.1.6. 1)e)	alinéa
3.5.1.6. 1)e)i)	sous-alinéa

Ainsi, le premier chiffre indique la partie, le deuxième la section de cette partie et ainsi de suite.

Modifications

Les ajouts et modifications techniques par rapport à l'édition de 2011 sont signalés à l'aide d'un trait vertical dans la marge à l'emplacement approximatif où ils se trouvent. Toutefois, les suppressions et les renumérotations ne sont pas indiquées.

Signification des termes « et » et « ou » entre les alinéas et sous-alinéas d'un paragraphe

Les alinéas et sous-alinéas multiples sont reliés par le terme « et » ou « ou » à la fin de l'avant-dernier alinéa ou sous-alinéa de la série. Même si cette conjonction n'apparaît qu'une seule fois, elle s'applique à tous les alinéas ou sous-alinéas précédents de cette série.

Par exemple, dans une série de cinq alinéas, a) à e), d'un paragraphe du CNÉB, la présence du terme « et » à la fin de l'alinéa d) signifie que tous les alinéas du paragraphe sont reliés par la conjonction « et ». De même, dans une série de cinq alinéas, a) à e), d'un paragraphe du CNÉB, la présence du terme « ou » à la fin de l'alinéa d) signifie que tous les alinéas du paragraphe sont reliés par la conjonction « ou ».

Dans tous les cas, il est important de noter qu'un alinéa (et ses sous-alinéas, le cas échéant) doit toujours être lu avec son texte d'introduction qui apparaît au début du paragraphe.

Variables des équations

Les variables des équations qui sont susceptibles d'être utilisées dans des logiciels sont laissées en anglais.

Administration

En l'absence d'exigences administratives prévues par l'autorité compétente, le CNÉB sera administré, tel qu'il est indiqué à l'article 2.2.1.1. de la division C, conformément à un document de la CCCBPI, publié par le CNRC, et intitulé « Exigences administratives relatives à l'application du Code national du bâtiment – Canada 1985 ».

Parties de la division B et disciplines professionnelles

La division B est organisée en parties qui sont généralement liées à des disciplines. Cela ne signifie toutefois pas qu'une personne appartenant à une discipline particulière et travaillant à la conception ou à la construction de certains éléments d'un bâtiment peut se limiter à une seule partie du CNÉB sans tenir compte des autres, car il est possible que les dispositions liées aux éléments du bâtiment en question figurent dans plus d'une partie du CNÉB. C'est pourquoi le partage des responsabilités entre différentes professions et les arrangements contractuels ne devraient pas être effectués en fonction de la structure de la division B.

Publications complémentaires

Les publications de Codes Canada suivantes sont mentionnées dans le CNÉB 2015 ou facilitent l'application de ses exigences :

- a) Code national du bâtiment – Canada 2015;
- b) Code national de prévention des incendies – Canada 2015;
- c) Code national de la plomberie – Canada 2015;
- d) Supplément au CNÉB 2015 : Énoncés d'intention; et
- e) Guide de l'utilisateur du Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2011.

Droits de reproduction du CNÉB

Le CNRC est le détenteur exclusif des droits de reproduction du CNÉB. Toute reproduction par quelque procédé que ce soit est strictement interdite sans l'autorisation écrite du CNRC. On peut obtenir une telle autorisation à l'adresse suivante :

Gestionnaire, Production et marketing
Codes Canada
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
Courriel : Codes@nrc-cnrc.gc.ca

Pour nous joindre

La CCCBPI accepte avec plaisir les commentaires et les suggestions destinés à améliorer le CNÉB. Les personnes qui souhaitent qu'une modification soit apportée à une disposition du CNÉB devraient consulter les directives et d'autres renseignements présentés sur le site Web du CNRC.

Le public est invité à soumettre ses commentaires, ses suggestions ou ses demandes de documents imprimés affichés sur Internet et mentionnés dans la présente préface à l'adresse suivante :

Le secrétaire
Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies
Code Canada
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6
Téléphone : 613-993-9960
Télécopieur : 613-952-4040
Courriel : Codes@nrc-cnrc.gc.ca

Lien entre le CNÉB, l'élaboration des normes et l'évaluation de la conformité

L'élaboration de nombreuses dispositions du Code national de l'énergie pour les bâtiments (CNÉB) et l'évaluation de la conformité à ces dispositions font appel à un certain nombre d'organismes affiliés au Système de normes nationales du Canada (SNN).

Le SNN est une fédération d'organismes accrédités qui s'occupent de l'élaboration de normes, de certification, d'essais, d'inspection et d'enregistrement de systèmes de gestion et de personnel qui a été créée en vertu de la Loi sur le Conseil canadien des normes. Les activités du SNN sont coordonnées par le Conseil canadien des normes (CCN) qui, à ce jour, a accrédité 8 organismes d'élaboration de normes, 36 organismes de certification, 21 organismes d'enregistrement et 344 laboratoires d'étalonnage et d'essais.

Le CCN est une société d'État à but non lucratif qui est responsable de la coordination de la normalisation volontaire au Canada. Il est également responsable de certaines activités canadiennes en matière de normalisation internationale volontaire.

Normes canadiennes

Le CNÉB contient de nombreux renvois à des normes publiées par des organismes d'élaboration de normes accrédités au Canada. Les conditions d'accréditation obligent ces organismes à procéder par consensus. En d'autres termes, un comité composé d'un nombre équitable de représentants des producteurs, des utilisateurs et de la population en général doit se prononcer avec une majorité significative et prendre en considération toutes les critiques émises. Ces organismes doivent aussi suivre un processus officiel pour un deuxième examen du contenu technique et se prononcer par vote postal sur les normes préparées sous leurs auspices. (Il faut ajouter que la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies fonctionne selon le même principe de consensus pour l'élaboration des codes.)

Les organismes suivants sont accrédités comme organismes d'élaboration des normes au Canada :

- American Society for Testing and Materials International (ASTM)
- Association canadienne de normalisation (CSA)
- Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
- Normes ULC (ULC)
- Office des normes générales du Canada (ONGC)
- Underwriter's Laboratories (UL)

Le tableau 1.3.1.2. de la division B énumère les normes auxquelles le CNÉB renvoie. Lorsque le renvoi à une norme est proposé, le contenu de cette norme est examiné pour s'assurer qu'il est compatible avec le CNÉB. Les normes faisant l'objet d'une référence sont ensuite examinées, au besoin, au cours de chaque cycle d'élaboration des codes. On demande aux organismes d'élaboration de normes de communiquer tout changement de statut de leurs normes qui sont incorporées par renvoi dans le CNÉB, qu'il s'agisse, par exemple, de retrait, de modification, de nouvelle édition. Ces renseignements sont acheminés à la CCCBPI, aux comités permanents, aux provinces et aux territoires ainsi qu'aux parties intéressées à des sujets particuliers, qui ont tous la possibilité de signaler les problèmes associés aux changements. Ils n'examinent pas nécessairement les normes en détail, mais adoptent plutôt une approche fondée sur le processus de consensus sous-jacent à la mise à jour des normes, de même que sur les connaissances approfondies et l'expérience des membres des comités, du

personnel des provinces et des territoires, du personnel du CNRC et des parties intéressées consultées pour identifier les changements aux normes qui pourraient créer des problèmes dans le CNÉB.

Normes étrangères

Le CNÉB traite d'un certain nombre de sujets pour lesquels les organismes canadiens d'élaboration de normes ont décidé de ne pas élaborer de normes. Dans ce cas, le CNÉB renvoie souvent à des normes élaborées par des organismes d'autres pays, comme l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) et la National Fire Protection Association (NFPA). Ces normes peuvent faire appel à des méthodes différentes de celles qui sont utilisées par les organismes canadiens; cependant, elles ont été examinées par les comités permanents appropriés et jugées acceptables.

Évaluation de la conformité

Le CNÉB établit des mesures minimales, qui sont énoncées dans le document lui-même ou dans des normes incorporées par renvoi. Le CNÉB ne détermine toutefois pas à qui revient la responsabilité d'évaluer la conformité à ces mesures, ni comment la mener à bien. Cette responsabilité est généralement établie par les lois et règlements en vigueur des provinces ou des territoires qui adoptent le CNÉB. Il faudrait donc consulter les autorités provinciales ou territoriales appropriées afin de déterminer qui est responsable de l'évaluation de la conformité.

Les personnes qui ont la responsabilité de s'assurer qu'un matériau, un appareil, un système ou un équipement satisfait aux exigences du CNÉB disposent de plusieurs moyens pour les aider, allant de l'inspection sur le chantier à l'utilisation de services de certification fournis par des tierces parties accréditées. Les rapports d'essais ou les attestations fournis par les fabricants ou les fournisseurs peuvent aussi faciliter l'acceptation de produits. Pour des produits plus complexes, des études techniques peuvent être exigées.

Essais

Parmi les programmes d'agrément du CCN, il y a plusieurs organismes accrédités en étalonnage et essais qui sont en mesure de mettre à l'essai des produits du bâtiment pour vérifier la conformité à des normes spécifiées. Les résultats des essais effectués par ces organismes peuvent être utilisés pour l'évaluation, l'agrément et la certification de produits de construction en fonction des dispositions du CNÉB. Le site Web du CCN (www.ccn.ca) dresse la liste des organismes de certification accrédités et permet aux utilisateurs de consulter la portée d'accréditation de chacun de ces organismes.

Certification

Un organisme indépendant confirme qu'un produit ou un service satisfait à une exigence. La certification d'un produit, d'un processus ou d'un système comporte un examen physique et la réalisation des essais prescrits par les normes appropriées, un examen en usine et des inspections de suivi en usine sans préavis. Cette façon de faire donne lieu à une garantie officielle, sous forme d'une marque de conformité ou d'un certificat attestant que le produit, le processus ou le système est entièrement conforme aux dispositions prescrites.

Dans certains cas où aucune norme n'existe, un produit peut être certifié en utilisant des méthodes et des critères élaborés par l'organisme accrédité et spécialement conçus pour mesurer la performance du produit. Les organismes de certification publient des listes de produits et de sociétés certifiés.

Enregistrement

Un organisme d'enregistrement de la qualité évalue la conformité d'une société à des normes de contrôle de la qualité comme la norme ISO 9000 de l'Organisation internationale de normalisation.

Évaluation

L'évaluation d'un produit est un document écrit, rédigé par un organisme professionnel indépendant et attestant que ce produit se comportera de la façon prévue dans un bâtiment. Les évaluations sont souvent faites pour déterminer la capacité d'un produit nouveau, pour lequel aucune norme n'existe, à satisfaire à l'intention d'une exigence du CNÉB. Généralement, les évaluations ne comprennent pas d'inspections de suivi en usine. Plusieurs organismes, dont le Centre canadien de matériaux de construction (CCMC), offrent des services d'évaluation.

Attestation et agrément

L'attestation des produits de construction permet aussi d'évaluer si des produits sont en mesure d'accomplir la fonction pour laquelle ils sont prévus en vérifiant s'ils satisfont aux exigences d'une norme. L'attestation comprend normalement des inspections de suivi en usine. Certains organismes publient des listes de produits attestés qui satisfont aux exigences prescrites. Un certain nombre d'organismes agréent des installations de fabrication ou d'essais pour des produits de construction afin qu'ils soient conformes au CNÉB et aux normes applicables.

Composition de la CCCBPI et des comités

Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies

C. Fillingham (<i>président</i>)	L. Francescutti	K.W. Newbert	M. Tovey
D. Crawford (<i>vice-président</i>)	K. Gloge	J. Orr	C. Tye
R. Bartlett	H. Griffin	R. Owens	R. Vincent
A. Beaumont	J. Hackett	R. Riffel	D. Watts
A. Borooh	L. Holmen	T. Ross	B. Wyness
T. Cochren	J. Huzar	R. Rymell	
A. Crimi	D. Ieroncig	J. Sherstobitoff	Personnel de Codes Canada ayant fourni de l'aide à la CCCBPI :
R. DeVall	P. Jago	B. Sim	
B. Dion	M. Kuzyk	G. Stasynek	D. Bergeron
E. Domingo	L. Leduc	B. Stebbing	G. Gosselin
S. Dufresne	B. Lorne	D. Stewart	A. Gribbon
R. Dulmage	D. MacKinnon	G. Tessier	P. Rizcallah (<i>président adjoint</i>)
G. Fawcett	M. McSweeney	P. Thorkelsson	
	D. Miller	D. Thorsteinson	

Comité permanent de l'efficacité énergétique des bâtiments

K.W. Newbert (<i>président</i>) ⁽¹⁾	Rd. Marshall
A. Pride (<i>président</i>) ⁽²⁾	Rt. Marshall
D.W. Bailey	A. Pape-Saimon
D. Bartel	J. Pockar
M. Bayat	M. Roy
S. Bioletti	T. Ryce
N. Brisson	P. Sectakof
A. Cameron	M. Slivar
R. Cardinal	A. Syed
J. Comtois	R. Veerasammy
L. Dagleish	T. White
B. Darrell	W. Wang
D. Dessario	Personnel de Codes Canada ayant fourni de l'aide au Comité :
J. Donovan	E. Girgis
F. Genest	H. Knudsen
H. Hayne	M. Mihailovic
C. Kahramanoglu	C. Taraschuk
M. Kelly	P. Tardif
M.M. Lamanque	M. Zeghal
K.W. Lau	
D. Mather	

Comité de vérification des traductions techniques

G. Harvey (<i>président</i>)	Personnel de Codes Canada ayant fourni de l'aide au Comité :
F. Genest	I. Bastien
A. Gobeil	I. Lanteigne
B. Lagueux	G. Mougeot-Lemay
M.C. Ratté	
I. Wagner	

(1) Mandat à titre de président terminé au cours de la préparation de l'édition de 2015 du CNÉB.

(2) Mandat à titre de président entamé au cours de la préparation de l'édition de 2015 du CNÉB.

Division A

Conformité, objectifs et énoncés fonctionnels



Partie 1

Conformité

1.1.	Généralités	
1.1.1.	Domaine d'application du CNÉB	1-1
1.2.	Conformité	
1.2.1.	Conformité au CNÉB	1-1
1.2.2.	Matériaux, appareils, systèmes et équipements	1-2
1.3.	Divisions A, B et C du CNÉB	
1.3.1.	Généralités	1-2
1.3.2.	Domaine d'application de la division A	1-2
1.3.3.	Domaine d'application de la division B	1-2
1.3.4.	Domaine d'application de la division C	1-3
1.4.	Termes et abréviations	
1.4.1.	Définitions	1-3
1.4.2.	Symboles et autres abréviations	1-8
1.5.	Documents incorporés par renvoi et organismes	
1.5.1.	Documents incorporés par renvoi ..	1-9
1.5.2.	Organismes cités	1-9
	Notes de la partie 1	1-11

Partie 1

Conformité

Section 1.1. Généralités

1.1.1. Domaine d'application du CNÉB

1.1.1.1. Domaine d'application du CNÉB

1) Sous réserve du paragraphe 2) et tel que le prévoient les articles 1.1.2 et 1.1.3 du Code de construction (chapitre B-1.1, r. 2) pris en application de la Loi sur le bâtiment (chapitre B-1.1), le CNÉB s'applique :

- a) à la conception et à la construction :
 - i) de tout *bâtiment* neuf; et
 - ii) de toute piscine neuve désignée comme équipement destiné à l'usage du public à l'article 10.03 du Code de construction; et
- b) aux *agrandissements*.

(Voir la note A-1.1.1.1. 1).)

2) Le CNÉB ne s'applique pas aux *bâtiments agricoles*.

1.1.1.2. Paramètres de construction visés par le CNÉB

(Voir la note A-1.1.1.2.)

- 1)** Le CNÉB renferme les exigences :
 - a) de conception et de construction de *l'enveloppe du bâtiment*;
 - b) de conception et de réalisation des installations et équipements :
 - i) de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air;
 - ii) de chauffage de l'*eau sanitaire*; et
 - iii) d'éclairage; et
 - c) d'alimentation électrique des systèmes et moteurs, à l'exception de l'alimentation destinée aux procédés industriels.

1.1.1.3. Supprimé

Section 1.2. Conformité

1.2.1. Conformité au CNÉB

1.2.1.1. Conformité au CNÉB

- 1)** La conformité au CNÉB doit être réalisée par :
 - a) la conformité aux solutions acceptables pertinentes de la division B (voir la note A-1.2.1.1. 1)a)); ou
 - b) l'emploi de solutions de rechange permettant d'atteindre au moins le niveau minimal de performance exigé par la division B dans les domaines définis par les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables pertinentes et approuvées par la Régie du bâtiment du Québec ou, s'il s'agit de *bâtiments* ou d'équipements sur lesquels la Régie n'a pas juridiction, par l'*autorité compétente* (voir la note A-1.2.1.1. 1)b)).

1.2.2.1.

2) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b), les objectifs et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la division B sont ceux mentionnés à la sous-section 1.1.2. de la division B.

1.2.2. Matériaux, appareils, systèmes et équipements**1.2.2.1. Caractéristiques**

1) Tous les matériaux, appareils, systèmes et équipements installés conformément aux exigences du CNÉB doivent posséder les caractéristiques nécessaires pour remplir les fonctions prévues dans le *bâtiment*.

1.2.2.2. Stockage sur le chantier

1) Sur le chantier, tous les matériaux, appareils et équipements de construction doivent être stockés de manière à éviter leur détérioration ou la perte partielle ou totale de leurs propriétés essentielles.

1.2.2.3. Matériaux, appareils et équipements usagés

1) Sauf indication contraire, la réutilisation de matériaux, appareils et équipements usagés est autorisée, à condition qu'ils satisfassent aux exigences du CNÉB relatives aux matériaux neufs et conviennent en tous points à l'utilisation prévue.

Section 1.3. Divisions A, B et C du CNÉB**1.3.1. Généralités****1.3.1.1. Objet de la division A**

1) La division A contient les dispositions de mise en application et de conformité du CNÉB, ainsi que ses objectifs et énoncés fonctionnels.

1.3.1.2. Objet de la division B

1) La division B contient les solutions acceptables du CNÉB.

1.3.1.3. Objet de la division C

1) La division C contient les dispositions administratives du CNÉB.

1.3.1.4. Renvois internes

1) Si un renvoi n'est pas accompagné de la mention d'une division, cela signifie que la disposition à laquelle il est fait référence se trouve dans la même division que la disposition qui contient le renvoi.

1.3.2. Domaine d'application de la division A**1.3.2.1. Domaine d'application des parties 1, 2 et 3**

1) Les parties 1, 2 et 3 de la division A s'appliquent à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1.).

1.3.3. Domaine d'application de la division B**1.3.3.1. Domaine d'application des parties 1 à 8**

1) Les parties 1 à 8 de la division B s'appliquent à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1.).

1.3.4. Domaine d'application de la division C

1.3.4.1. Domaine d'application des parties 1 et 2

1) Les parties 1 et 2 de la division C s'appliquent à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1.).

Section 1.4. Termes et abréviations

1.4.1. Définitions

1.4.1.1. Termes non définis

1) Les termes utilisés dans le CNÉB qui ne sont pas définis à l'article 1.4.1.2. ont la signification qui leur est communément assignée par les divers métiers et professions auxquels ces termes s'appliquent, compte tenu du contexte.

2) Les objectifs et les énoncés fonctionnels mentionnés dans le CNÉB sont ceux décrits aux parties 2 et 3.

3) Les solutions acceptables mentionnées dans le CNÉB sont les dispositions énoncées aux parties 3 à 8 de la division B.

4) Les solutions de rechange mentionnées dans le CNÉB sont celles mentionnées à l'alinéa 1.2.1.1. 1)b).

1.4.1.2. Termes définis

1) Les termes en italique dans le CNÉB ont la signification suivante :

Agrandissement (addition) : tout *espace climatisé* ajouté à un *bâtiment* existant et qui en accroît la *surface de plancher* de plus de 10 m².

*Autorité compétente** (authority having jurisdiction) : la Régie du bâtiment du Québec, une municipalité régionale de comté ou une municipalité locale.

*Bâtiment** (building) : toute construction utilisée ou destinée à être utilisée pour abriter ou recevoir des personnes, des animaux ou des choses.

*Bâtiment agricole** (farm building) : *bâtiment*, ou partie de *bâtiment*, qui ne contient pas d'*habitation*[†], situé sur un terrain consacré à l'agriculture ou à l'élevage et utilisé essentiellement pour abriter des équipements ou des animaux, ou pour la production, le stockage ou le traitement de produits agricoles ou horticoles ou l'alimentation des animaux.

Bloc thermique (thermal block) : espace ou groupe d'espaces considérés comme un espace homogène aux fins de la modélisation énergétique. Un *bloc thermique* doit être :

- a) une *zone de régulation de température*;
- b) un groupe de *zones de régulation de température* :
 - i) qui sont desservies par la même *installation CVCA* ou par des *installations CVCA* considérées identiques;
 - ii) qui sont exploitées selon le même horaire et régulées sur un même point de consigne de température et d'humidité;
 - iii) dont la fonction ainsi que l'enveloppe possèdent des caractéristiques suffisamment similaires pour que la consommation d'énergie de chauffage et de refroidissement obtenue par modélisation du groupe de zones comme *bloc thermique* diffère peu de la valeur que l'on aurait obtenue en additionnant les résultats de chaque zone modélisée séparément; et
 - iv) dont l'azimut des façades extérieures fenêtrées du groupe de *zones de régulation de température* varie de au plus 45°; ou

* Les termes suivis d'un astérisque sont définis dans le CNB.

† Voir le CNB 2015 pour cette définition.

c) une zone entièrement constituée d'*espaces climatisés* qui sont chauffés, refroidis ou ventilés de façon indirecte.
(Voir la note A-1.4.1.2. 1).)

Cadre (frame) : dans une porte, une fenêtre ou une autre surface vitrée, ensemble de la traverse supérieure, des montants latéraux, du seuil ou de l'appui et, le cas échéant, des meneaux qui constituent le logement d'un vantail, d'un *châssis* ou d'un vitrage fixe.

Châssis (sash) : ensemble de l'ossature secondaire qui s'insère dans le *cadre* principal d'une fenêtre et dont la fonction fondamentale est de contenir et supporter le verre dans les ouvrants; toutefois, les panneaux vitrés fixes sont souvent équipés d'un *châssis* pour que leur aspect soit semblable à celui des ouvrants.

Chaudière* (boiler) : appareil[†] autre qu'un *chauffe-eau*[†] muni d'une source d'énergie directe, pour réchauffer un liquide ou le transformer en vapeur.

Chauffe-eau à accumulation* (storage-type service water heater) : *chauffe-eau*[†] comportant un réservoir d'eau chaude incorporé.

Cloison (partition) : mur intérieur s'élevant sur toute la hauteur ou une partie de la hauteur d'un *étage*.

Coefficient de performance (COP) (coefficient of performance) : pour une thermopompe en mode chauffage, rapport de la puissance calorifique nette produite à la puissance totale consommée, les deux valeurs étant exprimées dans les mêmes unités et dans des conditions nominales désignées telles qu'elles sont définies dans les normes incorporées par renvoi dans le CNÉB; pour une installation de refroidissement ou une thermopompe en mode refroidissement, rapport de la puissance frigorifique à la puissance consommée, les deux valeurs étant exprimées dans les mêmes unités et dans des conditions nominales désignées telles qu'elles sont définies dans les normes incorporées par renvoi dans le CNÉB.

Coefficient de performance intégré (ICOP) (integrated coefficient of performance) : facteur de mérite à nombre unique exprimant l'efficacité de refroidissement sous charge partielle pour les thermopompes et les conditionneurs d'air commerciaux autonomes et fondé sur le fonctionnement pondéré sous différentes charges (analogue au IEER).

Coefficient de transmission thermique globale (coefficient U) (overall thermal transmittance [U-value]) : taux, en $W/(m^2 \cdot K)$, de transmission de la chaleur à travers un ensemble de construction sous l'effet d'une différence de température. Le coefficient de transmission correspond au flux thermique traversant une unité de surface de l'ensemble en une unité de temps, en régime stable, pour une différence de température d'une unité de part et d'autre de cet ensemble. Le coefficient U reflète la capacité de tous les éléments constitutifs à transférer la chaleur à travers un ensemble de construction ainsi que, par exemple, des films d'air ménagés au niveau de ses deux faces pour les composants hors sol. Dans les cas où le transfert thermique n'est pas uniforme sur toute la surface étudiée, on doit calculer le *coefficient de transmission thermique globale* (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Coefficient linéaire de transmission thermique (Ψ) (linear thermal transmittance) : taux, en $W/(m \cdot K)$, de transmission de la chaleur par unité de longueur à travers un ensemble de construction sous l'effet d'une différence de température en régime permanent (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Coefficient ponctuel de transmission thermique (χ) (point thermal transmittance) : taux, en W/K , de transmission de la chaleur par une pénétration ponctuelle à travers un ensemble de construction sous l'effet d'une différence de température en régime permanent (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Conduit d'extraction (exhaust duct) : conduit servant à évacuer l'air d'un espace intérieur vers l'extérieur du *bâtiment* ou vers un espace non climatisé.

Conduit de distribution* (supply duct) : conduit acheminant l'air d'un *appareil*[†] de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air jusqu'à l'endroit à chauffer, à ventiler ou à climatiser.

Conduit de reprise* (return duct) : conduit acheminant l'air d'un local chauffé, ventilé ou climatisé vers l'appareil[†] de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air.

Consommation annuelle d'énergie (annual energy consumption) : évaluation annuelle de la consommation d'énergie d'un bâtiment proposé, calculée conformément aux exigences de la partie 8 de la division B (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Consommation cible d'énergie (building energy target) : consommation annuelle d'énergie d'une réplique hypothétique du bâtiment proposé, utilisant les mêmes sources d'énergie pour remplir les mêmes fonctions, soumise aux mêmes conditions ambiantes, destinée aux mêmes usages et caractérisée par les mêmes données climatiques et les mêmes horaires d'exploitation que ceux du bâtiment proposé, mais conçue de façon à satisfaire à toutes les exigences prescriptives pertinentes du CNÉB.

Déperditions en régime de veille (standby losses [SL]) : déperditions thermiques subies par un chauffe-eau à accumulation en régime de veille lorsque aucun débit d'eau n'est tiré du réservoir et que la température de l'eau est maintenue constante par les thermostats.

Eau sanitaire (service water) : eau potable circulant dans les installations de plomberie visées au CNP.

Éclairage de façade (facade lighting) : éclairage mis en place pour mettre en valeur les caractéristiques architecturales de la façade principale d'un bâtiment ou d'une façade de bâtiment qui surplombe une rue ou un espace à découvert et qui inclut l'éclairage installé sur la façade et celui installé sur des surfaces construites ou naturelles à proximité de la façade. L'éclairage de façade exclut l'éclairage d'affichage et les autres appareils installés sur la façade qui sont destinés à éclairer des surfaces ou des espaces extérieurs autres que la façade.

Éclairage extérieur (exterior lighting) : tout éclairage qui ne correspond pas à la définition d'éclairage intérieur (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Éclairage général (general lighting) : éclairage qui assure l'éclairage principal d'un espace intérieur. L'éclairage général n'inclut pas l'éclairage décoratif ni l'éclairage qui fournit un niveau d'éclairage différent à l'intérieur de l'espace pour une application ou un point d'intérêt.

Éclairage intérieur (interior lighting) : éclairage installé dans des espaces climatisés ou dans des espaces autres qu'un espace climatisé qui sont abrités de l'environnement extérieur et où l'éclairage n'est destiné qu'à éclairer ces espaces, à l'exception de l'éclairage aux entrées extérieures et aux issues extérieures (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Éclairage latéral (sidelighting) : éclairage de l'intérieur d'un bâtiment par la lumière naturelle admise au travers du fenêtrage situé sur un mur extérieur, comme des fenêtres.

Éclairage paysager (landscape lighting) : éclairage installé pour mettre en valeur les éléments paysagers comme les arbres, les buissons, les roches et les étangs. L'éclairage paysager n'inclut pas l'éclairage des espaces extérieurs et des passages piétons.

Ensemble de construction opaque (opaque building assembly) : ensemble de construction qui fait partie de l'enveloppe du bâtiment, autre que les portes, et que la lumière ne peut traverser.

Ensemble d'étanchéité à l'air (air barrier assembly) : combinaison de matériaux et d'accessoires d'étanchéité à l'air, à l'intérieur de l'élément de séparation des milieux différents, conçus pour servir de barrière continue au mouvement de l'air au travers de cet élément.

Enveloppe du bâtiment (building envelope) : ensemble des composants qui isolent l'espace climatisé de l'espace non climatisé, de l'air extérieur ou du sol, ou qui isolent des espaces climatisés destinés à être maintenus à des températures différant par plus de 10 °C dans les conditions de calcul (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Espace climatisé (conditioned space) : tout espace à l'intérieur d'un bâtiment dont on cherche à limiter l'influence des variations de la température extérieure sur la température ambiante par un apport direct ou indirect de chaleur ou par refroidissement pendant une bonne partie de l'année.

Étage* (storey) : partie d'un *bâtiment* délimitée par la face supérieure d'un plancher et celle du plancher situé immédiatement au-dessus ou, en son absence, par le plafond au-dessus.

Fenêtrage (fenestration) : tous les éléments de l'*enveloppe du bâtiment*, y compris leurs *cadres*, qui laissent filtrer la lumière visible, comme les fenêtres, les claires-voies (fenêtres hautes), les *lanterneaux*, les sections vitrées des murs-rideaux, les panneaux muraux translucides, les briques de verre, les impostes, les panneaux latéraux translucides, les portes vitrées coulissantes, basculantes ou battantes et les vitrages dans les portes.

Fondation* (foundation) : ensemble des *éléments de fondation*[†] qui transmettent les charges d'un *bâtiment* à la *roche*[†] ou au *sol*[†] sur lequel il s'appuie.

Garage de stationnement* (storage garage) : *bâtiment*, ou partie de *bâtiment*, destiné au stationnement et au remisage de véhicules automobiles et qui ne comprend aucune installation de réparation ou d'entretien de tels véhicules (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Générateur d'air chaud* (furnace) : *générateur de chaleur*[†] dans lequel l'air constitue le fluide caloporteur et auquel on peut généralement raccorder des conduits.

Générateur de chaleur suspendu* (unit heater) : appareil de chauffage suspendu à ventilateur incorporé.

Hauteur sous plafond (CH) (ceiling height [CH]) : hauteur moyenne du plafond, lorsqu'il y en a un, et hauteur moyenne de la base des appareils d'éclairage installés lorsqu'il n'y a pas de plafond.

Installation CVCA (HVAC system) : installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air composée de l'ensemble des équipements et des réseaux desservant un *bâtiment* ou une partie de *bâtiment*.

Issue* (exit) : partie d'un *moyen d'évacuation*[†], y compris les portes, qui conduit de l'*aire de plancher*[†] qu'il dessert à un *bâtiment* distinct, à une voie de circulation publique ou à un endroit extérieur à découvert non exposé au feu provenant du *bâtiment* et ayant un accès à une voie de circulation publique.

Lanterneau (skylight) : type de *fenêtrage* incliné à moins de 60° par rapport à l'horizontale.

Logement* (dwelling unit) : *suite* servant ou destinée à servir de domicile à une ou plusieurs personnes et qui comporte généralement des installations sanitaires ainsi que des installations pour préparer et consommer des repas et pour dormir.

Mur coupe-feu* (firewall) : type de *séparation coupe-feu*[†] de *construction incombustible*[†] qui divise un *bâtiment* ou sépare des *bâtiments* contigus afin de s'opposer à la propagation du feu, et qui offre le *degré de résistance au feu*[†] exigé par le CNB ou le CNPI tout en maintenant sa stabilité structurale lorsqu'elle est exposée au feu pendant le temps correspondant à sa durée de résistance au feu.

Piège à chaleur (heat trap) : déviation ménagée dans les tuyauteries d'alimentation et de distribution d'un chauffe-eau de manière à contrer les forces de convection de l'eau chaude (thermosiphon) pendant les périodes de veille dans le but d'économiser l'énergie.

Plénum* (plenum) : chambre faisant partie d'un réseau de distribution d'air.

Puissance de l'éclairage intérieur admissible (interior lighting power allowance) : puissance d'éclairage allouée pour éclairer l'intérieur d'un espace ou d'un ensemble d'espaces.

Puissance de l'éclairage intérieur installé (installed interior lighting power) : puissance de tous les systèmes d'éclairage qui font partie de l'ensemble complet d'*éclairage intérieur*.

Rapport d'efficacité énergétique (EER) (energy-efficiency ratio) : pour des installations de refroidissement ou une thermopompe en mode refroidissement, rapport de la puissance frigorifique nette, en Btu/h, à la puissance électrique totale consommée, exprimée en watts, dans des conditions de service désignées telles qu'elles sont définies dans les normes incorporées par renvoi dans le CNÉB.

Rapport d'efficacité énergétique intégré (IEER) (integrated energy-efficiency ratio) : facteur de mérite à nombre unique exprimant l'efficacité de refroidissement sous charge partielle pour les thermopompes et les climatiseurs et fondé sur le fonctionnement pondéré sous différentes charges, comme il est décrit dans les normes incorporées par renvoi dans le CNÉB.

Rapport d'efficacité énergétique saisonnière (SEER) (seasonal energy-efficiency ratio) : refroidissement total, en Btu, produit par un climatiseur central ou une thermopompe pendant leur période d'utilisation annuelle normale en mode refroidissement, divisé par la consommation électrique totale, en watts-heures, pendant la même période.

Rendement de combustion (E_c) (combustion efficiency) : mesure de l'efficacité avec laquelle un appareil à combustion transforme un combustible en chaleur; elle est obtenue par les méthodes décrites dans les normes incorporées par renvoi dans le CNÉB.

Rendement thermique (E_t) (thermal efficiency) : mesure de l'efficacité avec laquelle un appareil à combustion transforme un combustible en chaleur; elle est obtenue par les méthodes décrites dans les normes incorporées par renvoi dans le CNÉB.

Résistance thermique effective (valeur RSI_E) (effective thermal resistance [RSI_E value]) : inverse du *coefficient de transmission thermique globale*. La valeur RSI_E doit être calculée :

- a) pour les ensembles de construction opaques, selon le paragraphe 3.1.1.5. 5) et l'article 3.1.1.7.; et
- b) pour les sections opaques des murs-rideaux, selon le paragraphe 3.1.1.5. 6).

Salle de spectacle* (theatre) : lieu de réunion public destiné aux représentations théâtrales ou cinématographiques et consistant en une salle équipée de sièges fixes et réservés à l'usage exclusif de spectateurs.

Secteur de réglage de la circulation d'air (airflow control area) : partie d'un bâtiment où la circulation de l'air provenant des installations CVCA peut être réduite ou arrêtée sans réduire ou arrêter cette circulation dans les autres parties du bâtiment.

Section de traitement de l'air (supply air handler) : partie d'une installation CVCA qui traite l'air de reprise ou l'air extérieur, ou les deux, et l'achemine vers les conduits de distribution.

Suite* (suite) : local constitué d'une seule pièce ou d'un groupe de pièces complémentaires et occupé par un seul locataire ou propriétaire; comprend les logements, les chambres individuelles des motels, hôtels, maisons de chambres, dortoirs et pensions de famille, de même que les magasins et les établissements d'affaires[†] constitués d'une seule pièce ou d'un groupe de pièces (voir la note A-1.4.1.2. 1)).

Surface de plancher (floor surface area) : superficie de plancher d'un espace ou d'un ensemble d'espaces délimitée par les faces externes des murs périphériques, par l'axe des murs mitoyens et des cloisons, et par la séparation virtuelle entre espaces communicants, mesurée au niveau du plancher ou près de celui-ci, et comprenant la surface occupée par les poteaux, les murs intérieurs et les ouvertures pratiquées dans le plancher.

Valeur intégrée de charge partielle (IPLV) (integrated part-load value) : facteur de mérite à nombre unique basé sur le rapport d'efficacité énergétique ou sur le coefficient de performance, à charge partielle, qui exprime une pondération du rendement d'un climatiseur et d'une thermopompe sous différentes charges, comme il est décrit dans les normes incorporées par renvoi dans le CNÉB.

Zone de régulation de température (temperature-control zone) : espace dont la température est réglée par une commande de température donnée.

1.4.2. Symboles et autres abréviations

1.4.2.1. Symboles et autres abréviations

1) Les abréviations et autres symboles utilisés dans le CNÉB ont la signification qui leur est assignée ci-dessous et à l'article 1.3.2.1. de la division B :

A	ampère
a	annum (année)
Btu	British thermal unit
Coefficient U	<i>coefficient de transmission thermique globale</i>
COP	<i>coefficient de performance</i>
CVCA	chauffage, ventilation ou conditionnement d'air
°	degré d'un angle
°C	degré Celsius
DJC	degrés-jours de chauffage sous 18 °C
DPE	densité de puissance d'éclairage
Δt	écart de température
E_c	<i>rendement de combustion</i>
E_t	<i>rendement thermique</i>
EAEI	énergie admissible de l'éclairage intérieur
EEII	énergie de l'éclairage intérieur installé
EER	<i>rapport d'efficacité énergétique</i>
°F	degré Fahrenheit
h	heure
HP	hauteur sous plafond
ICOP	<i>coefficient de performance intégré</i>
IEER	<i>rapport d'efficacité énergétique intégré</i>
IPLV	<i>valeur intégrée de charge partielle</i>
K	kelvin
kg	kilogramme
kVA	kilovoltampère
kW	kilowatt
L	litre
lx	lux
m	mètre
max.	maximum
MBH	mega Btu/h
min.	minimum
min	minute
mm	millimètre
n°	numéro
Pa	pascal
R	valeur de résistance thermique (unité anglaise)
RSI	valeur de résistance thermique (unité métrique)
s	seconde
SCOP	<i>coefficient de performance saisonnière</i>
SEER	<i>rapport d'efficacité énergétique saisonnière</i>

SL	déperditions en régime de veille
V	volt
V _t	volume de stockage
W	watt
>	plus grand que
≥	plus grand ou égal
<	plus petit
≤	plus petit ou égal
%	pour cent

Section 1.5. Documents incorporés par renvoi et organismes

1.5.1. Documents incorporés par renvoi

1.5.1.1. Application des documents incorporés par renvoi

1) Sous réserve du paragraphe 2), les dispositions des documents incorporés par renvoi dans le CNÉB, ainsi que celles des documents incorporés par renvoi dans ces documents, ne s'appliquent que dans la mesure où elles ont trait :

- a) aux *bâtiments*;
- b) aux installations techniques des *bâtiments*; et
- c) à l'objectif et aux énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables pertinentes de la division B correspondant au contexte où les renvois sont incorporés.

(Voir la note A-1.5.1.1. 1.)

2) Lorsqu'une disposition du CNÉB incorpore par renvoi un autre code modèle national, les objectifs et les énoncés fonctionnels qui s'appliquent sont ceux énoncés dans le code modèle national incorporé par renvoi.

1.5.1.2. Exigences incompatibles

1) S'il y a des conflits entre les dispositions d'un document incorporé par renvoi et les exigences du CNÉB, ce sont ces dernières qui prévalent.

1.5.1.3. Éditions pertinentes

1) Les éditions des documents qui sont incorporés par renvoi dans le CNÉB sont celles désignées à la sous-section 1.3.1. de la division B.

1.5.2. Organismes cités

1.5.2.1. Sigles

1) Les sigles mentionnés dans le CNÉB ont la signification qui leur est attribuée à l'article 1.3.2.1. de la division B.

Notes de la partie 1

Conformité

A-1.1.1.1. 1) Application du CNÉB. Le CNÉB s'applique aux bâtiments et à leurs installations, systèmes, composants et ensembles au moment de la construction. Le CNÉB constitue le volet énergétique du Code de construction (chapitre B-1.1, r. 2). Il ne vise pas l'opération du bâtiment. Les bâtiments faisant l'objet du domaine d'application de la partie 11 de la division B du CNB, tel que défini au paragraphe 1.3.3.1. 3) de la division A du CNB, ne sont pas visés par le CNÉB.

Pour bien comprendre l'objet du CNÉB, on peut considérer que les agrandissements sont de nouveaux bâtiments qui sont contigus à un bâtiment existant ou de nouvelles parties de bâtiment.

A-1.1.1.2. Paramètres de construction. Les paramètres de construction et de conception servant à l'établissement de la conformité au CNÉB doivent représenter les conditions d'opération anticipées du bâtiment. Les aires locatives qui n'ont pas été définies lors de l'établissement des plans et devis et à la construction du bâtiment ne sont pas exemptées de l'application des exigences du CNÉB.

A-1.2.1.1. 1)a) Conformité au CNÉB au moyen de solutions acceptables. S'il peut être démontré que la conception d'un bâtiment (matériaux, composants, ensembles de construction ou systèmes) satisfait à toutes les dispositions des solutions acceptables pertinentes de la division B (si, par exemple, elle est conforme à toutes les dispositions pertinentes d'une norme incorporée par renvoi), on juge que la conception satisfait à l'objectif et aux énoncés fonctionnels liés aux dispositions en question et, par conséquent, qu'elle est conforme aux exigences du CNÉB. En fait, si on peut déterminer qu'une conception satisfait aux exigences de toutes les solutions acceptables pertinentes de la division B, il est inutile de se reporter aux objectifs et aux énoncés fonctionnels de la division A pour déterminer la conformité de la conception.

A-1.2.1.1. 1)b) Conformité au CNÉB au moyen de solutions de rechange. Une conception qui diffère des solutions acceptables de la division B doit être considérée comme une « solution de rechange » et être approuvée par la Régie du bâtiment du Québec selon les conditions qu'elle détermine conformément à l'article 127 de la Loi sur le bâtiment (chapitre B-1.1) ou, s'il s'agit de bâtiments ou d'équipements sur lesquels la Régie n'a pas juridiction, par l'autorité compétente. Il faut démontrer que cette solution de rechange traite des mêmes aspects que les solutions acceptables pertinentes de la division B, y compris l'objectif et les énoncés fonctionnels qui y sont attribués. Toutefois, comme l'objectif et les énoncés fonctionnels sont exprimés en des termes entièrement qualitatifs, il n'est pas possible de démontrer qu'une solution de rechange y est conforme. C'est pourquoi l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) indique que la division B établit de façon quantitative les performances que les solutions de rechange doivent atteindre. Dans de nombreux cas, ces performances ne sont pas définies de façon très précise dans les solutions acceptables. En fait, elles sont définies beaucoup moins précisément que dans un véritable code axé sur la performance, qui contiendrait un objectif de performance quantitative et prescrirait des méthodes de mesure de tous les aspects de la performance d'un bâtiment. Quoi qu'il en soit, l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) précise qu'un effort doit être fourni pour démontrer que la performance de la solution de rechange n'est pas seulement « acceptable », mais qu'elle est « équivalente » à celle d'une conception qui satisferait aux exigences des solutions acceptables pertinentes de la division B.

En ce sens, c'est la division B qui fixe la limite entre les situations acceptables et les situations « inacceptables » mentionnées dans le libellé des objectifs du CNÉB.

Niveau de performance requis

Lorsque la division B offre le choix entre plusieurs conceptions, il est probable que les conceptions en question ne permettront pas toutes d'atteindre exactement le même niveau de performance. Parmi les

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

conceptions possibles qui satisfont aux solutions acceptables de la division B, celle qui offre le niveau de performance le plus bas doit normalement être utilisée pour établir le niveau minimal de performance acceptable qui servira lors de l'évaluation de la conformité au CNÉB des solutions de rechange.

Une même conception peut parfois être utilisée comme solution de rechange à différents groupes de solutions acceptables de la division B. Dans ce cas, le niveau de performance exigé pour la solution de rechange doit être au moins équivalent au niveau de performance général établi par tous les groupes de solutions acceptables pertinentes considérés comme un tout.

Chaque disposition de la division B a été analysée afin d'en déterminer le champ d'application et le but visé. Les énoncés d'intention découlant de l'analyse précisent les conséquences indésirables que chaque disposition vise à écarter. Ces énoncés ne constituent pas une composante de portée légale du CNÉB; ils sont plutôt fournis à titre consultatif et peuvent aider les utilisateurs du CNÉB à établir les niveaux de performance que doivent atteindre les solutions de rechange. Ils sont offerts dans le cadre des abonnements en ligne au CNÉB et dans un document électronique distinct intitulé « Supplément au CNÉB 2015 : Énoncés d'intention » (offert sur le site Web du CNRC).

Aspects de la performance

Il est possible d'établir des critères pour des types particuliers de conceptions (certains types de matériaux, de composants, d'ensembles de construction ou de systèmes) au moyen d'un sous-groupe des solutions acceptables dans la division B. Les solutions acceptables de la division B établissent les niveaux de performance acceptables relativement à la conformité au CNÉB pour les seuls aspects définis par l'objectif et les énoncés fonctionnels auxquels ces solutions acceptables sont attribuées.

Solutions acceptables pertinentes

En démontrant qu'une solution de rechange offre une performance équivalente à celle d'une conception conforme aux solutions acceptables pertinentes de la division B, il ne faut pas limiter l'évaluation de la solution en question à la comparaison aux solutions acceptables pour lesquelles une solution de rechange est proposée. Il se peut fort bien que des solutions acceptables décrites ailleurs dans le CNÉB s'appliquent également. Il peut être démontré que la solution de rechange proposée offre une performance équivalente à la solution acceptable la plus évidente qu'elle remplace, sans offrir toutefois une performance aussi bonne que d'autres solutions acceptables pertinentes. Par exemple, une fenêtre novatrice peut offrir une performance acceptable comme ensemble d'étanchéité à l'air, mais ses propriétés thermiques peuvent être inadéquates. Il faut tenir compte de toutes les solutions acceptables pertinentes pour établir la conformité à une solution de rechange.

A-1.4.1.2. 1) Termes définis.

Enveloppe du bâtiment. Domaine d'application

Plusieurs types d'espaces peuvent être considérés comme des espaces non climatisés, notamment les salles des installations mécaniques, les vides sanitaires, les garages, les quais de chargement, etc. et méritent alors un traitement particulier.

Il faut également prendre en considération les composants qui séparent des espaces climatisés maintenus à des températures très différentes (par exemple, les piscines, les patinoires, etc.).

Bloc thermique

Lorsque plusieurs zones de régulation ont des fenêtres sur plus d'une façade du bâtiment, elles ne peuvent être considérées comme un bloc thermique que sous certaines conditions. Il est permis de regrouper les zones qui comportent un fenêtrage en un seul bloc thermique uniquement lorsque ce fenêtrage a un azimuth similaire, c'est-à-dire lorsque les éléments de fenêtrage ont un azimuth qui diffère de moins de 45°. Il est également possible que plusieurs azimuths d'une même zone comportent un fenêtrage extérieur, par exemple un bureau dans le coin nord-est d'une tour à bureaux. Dans ce cas, un seul bloc thermique pourrait être formé avec tous les bureaux des étages intermédiaires du coin nord-est.

Coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)

La transmission thermique globale (coefficient U exprimé en $W/(m^2 \cdot K)$) est l'inverse de la RSI (résistance thermique effective ($m^2 \cdot K/W$)). Pour convertir la valeur RSI en valeur R (unité anglaise), utiliser l'équation $1 m^2 \cdot K/W = 5,678263 h \cdot \pi^2 \cdot ^\circ F/Btu$.

Coefficient linéaire de transmission thermique

Le coefficient permet d'exprimer l'influence d'un pont thermique linéaire sur les déperditions thermiques totales d'une partie de l'enveloppe d'un bâtiment.

Coefficient ponctuel de transmission thermique

Le coefficient permet d'exprimer l'influence d'un pont thermique ponctuel sur les déperditions thermiques totales d'une partie de l'enveloppe d'un bâtiment.

Consommation annuelle d'énergie

La consommation de combustibles est généralement calculée par les programmes en termes de volume. Dans un tel cas, cette consommation doit être convertie en termes d'énergie.

Éclairage extérieur

L'éclairage extérieur comprend notamment l'éclairage des panneaux publicitaires extérieurs et les aires de stationnement extérieures.

Éclairage intérieur

Les étals de marché et les vestibules entièrement fenêtrés sont des exemples d'espaces intérieurs qui sont protégés de l'environnement extérieur, mais qui ne sont pas nécessairement chauffés ou climatisés et où l'éclairage intérieur est destiné à éclairer seulement ces espaces.

L'éclairage de la portion couverte d'une aire de stationnement peut être considéré comme de l'éclairage intérieur. Celui de la portion non couverte d'une aire de stationnement, tel que le dernier étage à ciel ouvert d'un stationnement à étages, peut être considéré comme de l'éclairage extérieur.

L'éclairage d'un passage piéton extérieur couvert peut être considéré comme de l'éclairage extérieur.

Garage de stationnement

Les entrées où les véhicules s'arrêtent brièvement sous un auvent non fermé, pour prendre ou déposer des passagers, ne sont pas considérées comme des garages de stationnement.

Suite

Le terme « suite » s'applique à un local occupé soit par un locataire, soit par un propriétaire. Dans les immeubles d'appartements en copropriété, chaque logement est considéré comme une suite. Pour que les pièces d'une suite soient considérées comme complémentaires, elles doivent être relativement rapprochées les unes des autres et directement accessibles par une baie de porte commune, ou indirectement par un corridor, un vestibule ou un autre accès semblable.

Le terme « suite » ne s'applique pas aux locaux techniques, aux buanderies communes et aux salles de loisirs communes qui ne sont pas réservés à l'usage d'un seul locataire ou propriétaire dans le contexte du CNÉB. De même, le terme « suite » ne s'applique habituellement pas aux locaux de bâtiments comme des écoles et des hôpitaux puisque ces locaux sont sous la responsabilité d'un même locataire ou propriétaire. Or, une pièce qui est occupée par un seul locataire est considérée comme une suite. Un compartiment ou espace d'entreposage dans un mini-entrepôt est une suite. Dans une maison de repos, une pièce peut être considérée comme une suite si elle est réservée à l'usage d'un seul locataire. Par contre, ce n'est pas le cas d'une chambre d'hôpital étant donné que le patient qui l'occupe ne peut disposer des lieux à sa guise, même s'il doit payer à l'hôpital un tarif journalier pour en utiliser les installations, y compris la chambre.

A-1.5.1.1. 1) Domaine d'application des documents incorporés par renvoi. Les documents incorporés par renvoi dans le CNÉB peuvent comprendre des dispositions visant une vaste gamme de sujets, y compris des sujets qui ne sont pas liés aux objectifs et aux énoncés fonctionnels mentionnés respectivement dans les parties 2 et 3 de la division A. Le paragraphe 1.5.1.1. 1) explique que, bien que le fait d'incorporer ces documents par renvoi dans le CNÉB fasse généralement en sorte que les dispositions de ces documents deviennent partie prenante du CNÉB, il faut exclure les dispositions qui ne visent pas les bâtiments ou l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux dispositions de la division B où le document est incorporé par renvoi.

En outre, de nombreux documents incorporés par renvoi dans le CNÉB contiennent eux-mêmes des renvois à d'autres documents qui peuvent, à leur tour, incorporer d'autres documents par renvoi. Il est possible que ces

documents secondaires et tertiaires incorporés par renvoi contiennent des dispositions qui ne sont pas liées aux bâtiments ou aux objectifs et aux énoncés fonctionnels du CNÉB : peu importe l'emplacement de ces documents dans la suite des renvois, ces dispositions ne font pas partie de l'intention du paragraphe 1.5.1.1. 1) de la division A.

Partie 2

Objectifs

2.1.	Domaine d'application	
2.1.1.	Domaine d'application	2-1
2.2.	Objectifs	
2.2.1.	Objectifs	2-1
	Notes de la partie 2	2-3

Partie 2

Objectifs

Section 2.1. Domaine d'application

2.1.1. Domaine d'application

2.1.1.1. Domaine d'application

1) La présente partie s'applique à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1.).

2.1.1.2. Mise en application des objectifs

- 1)** Les objectifs décrits dans la présente partie s'appliquent :
- a) à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1.); et
 - b) seulement dans la mesure où ils ont trait à la conformité au CNÉB, tel qu'exigé à l'article 1.2.1.1.

Section 2.2. Objectifs

2.2.1. Objectifs

2.2.1.1. Objectifs

- 1)** Les objectifs du CNÉB sont ceux définis ci-après (voir la note A-2.2.1.1. 1)) :

OE Environnement

Un objectif du CNÉB est de limiter la probabilité que la conception ou la construction du *bâtiment* ait des répercussions inacceptables sur l'environnement.

OE1 Ressources

Un objectif du CNÉB est de limiter la probabilité que la conception ou la construction du *bâtiment* nécessitent l'utilisation de ressources d'une manière qui a un effet inacceptable sur l'environnement. Les risques d'un effet inacceptable sur l'environnement découlant de l'utilisation de ressources dont traite le CNÉB sont ceux causés par :

- OE1.1 – une utilisation excessive d'énergie

Notes de la partie 2

Objectifs

A-2.2.1.1. 1) Objectifs. Lorsque l'expression « le bâtiment » est utilisée dans le libellé des objectifs, elle renvoie au bâtiment pour lequel la conformité au CNÉB est évaluée.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

Partie 3

Énoncés fonctionnels

3.1.	Domaine d'application	
3.1.1.	Domaine d'application	3-1
3.2.	Énoncés fonctionnels	
3.2.1.	Énoncés fonctionnels	3-1
	Notes de la partie 3	3-3

Partie 3

Énoncés fonctionnels

Section 3.1. Domaine d'application

3.1.1. Domaine d'application

3.1.1.1. Domaine d'application

1) La présente partie s'applique à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1.).

3.1.1.2. Domaine d'application des énoncés fonctionnels

- 1)** Les énoncés fonctionnels décrits dans la présente partie s'appliquent :
- a) à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1.); et
 - b) seulement dans la mesure où ils ont trait à la conformité au CNÉB, tel qu'exigé à l'article 1.2.1.1.

Section 3.2. Énoncés fonctionnels

3.2.1. Énoncés fonctionnels

3.2.1.1. Énoncés fonctionnels

1) L'atteinte des objectifs du CNÉB est assurée par des mesures, comme celles décrites dans les solutions acceptables de la division B, dont le but est de permettre au *bâtiment* ou à ses éléments de remplir les fonctions énoncées ci-dessous (voir la note A-3.2.1.1. 1)) :

- F90** Limiter les fuites d'air incontrôlées au travers de *l'enveloppe du bâtiment*
- F91** Limiter les fuites d'air incontrôlées au travers des composants des installations
- F92** Limiter les transferts thermiques incontrôlés au travers de *l'enveloppe du bâtiment*
- F93** Limiter les transferts thermiques incontrôlés au travers des composants des installations
- F94** Limiter la demande et la consommation d'énergie non nécessaires pour l'éclairage
- F95** Limiter la demande et la consommation d'énergie non nécessaires pour le chauffage et le refroidissement
- F96** Limiter la demande et la consommation d'énergie non nécessaires pour le chauffage de *l'eau sanitaire*
- F97** Limiter la demande et la consommation d'énergie non nécessaires de l'équipement et des dispositifs électriques
- F98** Limiter l'inefficacité de l'équipement
- F99** Limiter l'inefficacité des installations
- F100** Limiter les rejets non nécessaires d'énergie réutilisable

Notes de la partie 3

Énoncés fonctionnels

A-3.2.1.1. 1) Liste des énoncés fonctionnels. Une liste principale d'énoncés fonctionnels a été dressée pour les codes modèles nationaux, soit le Code national du bâtiment, le Code national de prévention des incendies, le Code national de la plomberie et le CNÉB, mais tous les énoncés fonctionnels ne s'appliquent pas nécessairement à tous les codes. Les énoncés fonctionnels numérotés sont réunis de manière à traiter de fonctions concernant des sujets étroitement liés.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

Division B

Solutions acceptables



Partie 1

Généralités

1.1.	Généralités	
1.1.1.	Domaine d'application	1-1
1.1.2.	Conformité	1-1
1.1.3.	Objectif et énoncés fonctionnels	1-1
1.1.4.	Données de base et méthodes de calcul	1-1
1.2.	Termes et abréviations	
1.2.1.	Définitions	1-2
1.2.2.	Symboles et autres abréviations	1-2
1.3.	Documents incorporés par renvoi et organismes cités	
1.3.1.	Documents incorporés par renvoi ..	1-2
1.3.2.	Organismes cités	1-4
	Notes de la partie 1	1-7

Partie 1

Généralités

Section 1.1. Généralités

1.1.1. Domaine d'application

1.1.1.1. Domaine d'application

1) La présente partie s'applique à tous les *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1. de la division A).

1.1.2. Conformité

1.1.2.1. Conformité aux exigences prescriptives, aux exigences des solutions de remplacement ou aux exigences de performance

(Voir la note A-1.1.2.1.)

- 1)** Les *bâtiments* doivent être conformes :
- aux exigences prescriptives ou aux exigences des solutions de remplacement énoncées aux parties 3 à 7; ou
 - aux exigences de performance énoncées à la partie 8.

1.1.3. Objectif et énoncés fonctionnels

1.1.3.1. Attribution aux solutions acceptables

1) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A, l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la division B sont ceux mentionnés aux sections 3.5., 4.5., 5.5., 6.5., 7.5. et 8.5. (voir la note A-1.1.3.1. 1)).

1.1.4. Données de base et méthodes de calcul

1.1.4.1. Valeurs climatiques

1) Les données climatiques à adopter pour le calcul des *bâtiments* selon le CNÉB doivent être conformes aux valeurs déterminées par l'*autorité compétente* ou, en l'absence de telles données, à celles du tableau C-1 pour la localité la plus proche de l'emplacement du *bâtiment* (voir la note A-1.1.4.1. 1)).

1.1.4.2. Méthodes de calcul

- 1)** Les calculs effectués pour s'assurer de la conformité d'un *bâtiment* au CNÉB et qui ne sont pas décrits dans la présente sous-section ou dans d'autres parties du CNÉB doivent être établis conformément aux méthodes décrites dans les publications suivantes, sans s'y limiter :
- les lignes directrices, normes et manuels de l'ASHRAE;
 - le « HRAI Digest »; et
 - les manuels de l'Hydronics Institute.

Section 1.2. Termes et abréviations

1.2.1. Définitions

1.2.1.1. Termes non définis

1) Les termes utilisés dans la division B qui ne sont pas définis à l'article 1.4.1.2. de la division A ont la signification qui leur est communément assignée par les divers métiers et professions compte tenu du contexte.

2) Les objectifs et les énoncés fonctionnels mentionnés dans la division B sont ceux décrits aux parties 2 et 3 de la division A.

3) Les solutions acceptables mentionnées dans la division B sont les dispositions énoncées aux parties 3 à 8.

1.2.1.2. Termes définis

1) Les termes définis, en italique dans la division B, ont la signification qui leur est assignée à l'article 1.4.1.2. de la division A.

2) Supprimé.

1.2.2. Symboles et autres abréviations

1.2.2.1. Symboles et autres abréviations

1) Les symboles et autres abréviations utilisés dans la division B ont la signification qui leur est assignée à l'article 1.4.2.1. de la division A et à l'article 1.3.2.1.

Section 1.3. Documents incorporés par renvoi et organismes cités

1.3.1. Documents incorporés par renvoi

1.3.1.1. Date d'entrée en vigueur

1) Sauf indication contraire dans le CNÉB, les documents incorporés par renvoi doivent inclure toutes les modifications, révisions, confirmations et nouvelles approbations ainsi que tous les addendas et suppléments en vigueur au 30 juin 2014.

1.3.1.2. Éditions pertinentes

1) Les éditions des documents qui sont incorporées par renvoi dans le CNÉB sont celles désignées au tableau 1.3.1.2. (Voir la note A-1.5.1.1. 1) de la division A.)

Tableau 1.3.1.2.
Documents incorporés par renvoi dans le CNÉB 2015
Faisant partie intégrante du paragraphe 1.3.1.2. 1)

Organisme	Désignation ⁽¹⁾	Titre ⁽²⁾	Renvoi
AAMA	501.5-07	Thermal Cycling of Exterior Walls	3.1.1.8. 3)
AHRI	1061 (SI)-2013	Performance Rating of Air-to-Air Exchangers for Energy Recovery Ventilation Equipment	5.2.10.1. 5) 5.2.10.4. 2)
AMCA	ANSI/AMCA 500-D-12	Testing Dampers for Rating	5.2.4.2. 2)
AMCA	ANSI/AMCA 500-L-12	Testing Louvers for Rating	5.2.4.2. 2)

Tableau 1.3.1.2. (suite)

Organisme	Désignation ⁽¹⁾	Titre ⁽²⁾	Renvoi
ASHRAE	2013	ASHRAE Handbook – Fundamentals	3.1.1.5. 4) A-3.1.1.5. 5)b) A-3.1.1.5. 5)c), 6)c) et 7)a) A-3.3.1.3. 2) A-8.4.3.3. 7)
ASHRAE	ASHRAE/IES 90.1-2013	User's Manual	A-6.2.3.1. 1) et 5) et 6.2.3.2. 1) A-8.4.4.6. 4)
ASHRAE	ANSI/ASHRAE 111-2008	Measurement, Testing, Adjusting and Balancing of Building HVAC Systems	A-5.2.5.2. 1)
ASHRAE	ANSI/ASHRAE 140-2011	Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs	8.4.2.2. 1) A-8.4.2.2. 1)
ASTM	C 177-13	Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus	3.1.1.5. 1)
ASTM	C 335/C 335M-10e1	Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation	5.2.5.3. 6) 6.2.3.1. 4)
ASTM	C 518-10	Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus	3.1.1.5. 1)
ASTM	C 1363-11	Thermal Performance of Building Materials and Envelope Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus	3.1.1.5. 4) 3.1.1.5. 5) 3.1.1.5. 7)
ASTM	E 283-04	Determining Rate of Air Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen	3.1.1.8. 3) 3.1.1.8. 4)
ASTM	E 2357-11	Determining Air Leakage of Air Barrier Assemblies	3.1.1.8. 1) A-3.1.1.8. 1)
CCCBPI	CNRC 56190F	Code national du bâtiment – Canada 2015	1.4.1.2. 1) ⁽³⁾ 3.1.1.5. 1) 5.2.1.1. 1) 5.2.2.1. 1) 5.2.2.8. 2) 5.2.5.1. 1) 5.2.8.8. 4) 5.2.8.8. 5) 5.2.10.2. 2) 8.4.3.6. 1) 8.4.4.15. 2) 8.4.4.17. 4) 8.4.4.17. 5) A-1.1.1.1. 1) ⁽³⁾ A-3.1.1.5. 5)b) A-3.2.1.1. 1) ⁽³⁾ A-3.2.3.1. 3) A-5.2.2.8. 2) A-5.2.8.3. 1)
CCCBPI	CNRC 56192F	Code national de prévention des incendies – Canada 2015	1.4.1.2. 1) ⁽³⁾ A-3.2.1.1. 1) ⁽³⁾
CCCBPI	CNRC 56193F	Code national de la plomberie – Canada 2015	1.4.1.2. 1) ⁽³⁾ A-3.2.1.1. 1) ⁽³⁾
CSA	AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-11	Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux	3.1.1.5. 3) 3.1.1.8. 2) 3.1.1.8. 4)

Tableau 1.3.1.2. (suite)

Organisme	Désignation ⁽¹⁾	Titre ⁽²⁾	Renvoi
CSA	A440S1-09	Supplément canadien à l'AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-08, Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux	3.1.1.8. 2) 3.1.1.8. 4)
CSA	CAN/CSA-A440.2-14/A440.3-14	Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage/Guide d'utilisation de la CSA A440.2-14, Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage	3.1.1.5. 3) 3.1.1.5. 6) A-3.1.1.6. 3)
CSA	CAN/CSA-C439-09	Méthode d'essai pour l'évaluation en laboratoire des performances des ventilateurs-récupérateurs de chaleur/énergie	5.2.10.1. 5) 5.2.10.4. 2) A-5.2.10.4. 2)a)
HRAI	SAR-G1	HRAI Digest 2005	1.1.4.2. 1) A-5.2.1.1. 1)
HVI	HVI Publication 911	Certified Home Ventilating Products Directory	A-5.2.10.4. 2)a)
IES	ANSI/IES RP-28-07	Lighting and the Visual Environment for Senior Living	Tableau 4.2.1.6. Tableau 8.4.3.4.-A Tableau A-8.4.3.8. 1)-B
ISO	ISO 6946:2007	Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthode de calcul	3.1.1.5. 5) A-3.1.1.5. 5)b)
NFRC	100-2010	Determining Fenestration Product U-factors	3.1.1.5. 3) 3.1.1.5. 6)
SMACNA	ANSI/SMACNA 006-2006	HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible	5.2.2.3. 1) A-5.2.2.1. 1) A-5.2.2.3. 1)
SMACNA	ANSI/SMACNA 016-2012	HVAC Air Duct Leakage Test Manual	5.2.2.4. 1) A-5.2.2.1. 1)
SMACNA	2003	Fibrous Glass Duct Construction Standards	A-5.2.2.1. 1)
SMACNA	2006	HVAC Systems – Duct Design	A-5.2.2.1. 1)
UL	UL 181A-2013	Closure Systems for Use with Rigid Air Ducts	5.2.2.3. 5)
UL	UL 181B-2013	Closure Systems for Use with Flexible Air Ducts and Air Connectors	5.2.2.3. 5)
ULC	CAN/ULC-S742-11	Ensembles d'étanchéité à l'air – Spécification	3.1.1.8. 1) A-3.1.1.8. 1)

(1) Certains documents peuvent avoir été confirmés ou approuvés de nouveau. Veuillez communiquer avec l'organisme en cause pour obtenir de l'information à jour.

(2) Certains titres ont été abrégés afin d'éviter de répéter des termes superflus.

(3) Renvoi figurant dans la division A.

1.3.2. Organismes cités

1.3.2.1. Sigles

1) Les sigles mentionnés dans le CNÉB ont la signification qui leur est attribuée ci-dessous.

AAMA American Architectural Manufacturers Association
(www.aamanet.org)

ACIT Association canadienne de l'isolation thermique (www.tiac.ca)

AHRI Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute
(www.ahrinet.org)

AMCA Air Movement and Control Association (www.amca.org)

ANSI American National Standards Institute (www.ansi.org)

ASHRAE American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning
Engineers (www.ashrae.org)

ASME American Society of Mechanical Engineers (www.asme.org)

ASTM	American Society for Testing and Materials International (www.astm.org)
BRE	Building Research Establishment (www.begroup.com)
CAN	Norme nationale du Canada
CCCBPI	Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (voir CNRC)
CNB	Code national du bâtiment
CNÉB	Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 2015
CNP	Code national de la plomberie – Canada 2015
CNPI	Code national de prévention des incendies – Canada 2015
CNRC	Conseil national de recherches du Canada (Ottawa (Ontario) K1A 0R6; www.nrc-cnrc.gc.ca)
CSA	Groupe CSA (www.csagroup.ca)
CTI	Cooling Technology Institute (www.cti.org)
DOE	U.S. Department of Energy (www.energy.gov)
HRAI	Heating, Refrigeration and Air Conditioning Institute of Canada (www.hrai.ca)
HVI	Home Ventilating Institute (www.hvi.org)
IES	Illuminating Engineering Society (www.ies.org)
ISO	Organisation internationale de normalisation (www.iso.org)
NFRC	National Fenestration Rating Council (www.nfrc.org)
RNCan	Ressources naturelles Canada (www.rncan.gc.ca)
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (www.smacna.org)
UL	Underwriters Laboratory (www.ul.com)
ULC	Normes ULC (canada.ul.com/fr/normesulc)
WDMA	Window & Door Manufacturers Association (www.wdma.com)

Notes de la partie 1

Généralités

A-1.1.2.1. Méthodes de conformité au CNÉB. La figure A-1.1.2.1. illustre les trois méthodes de conformité décrites à la division B.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

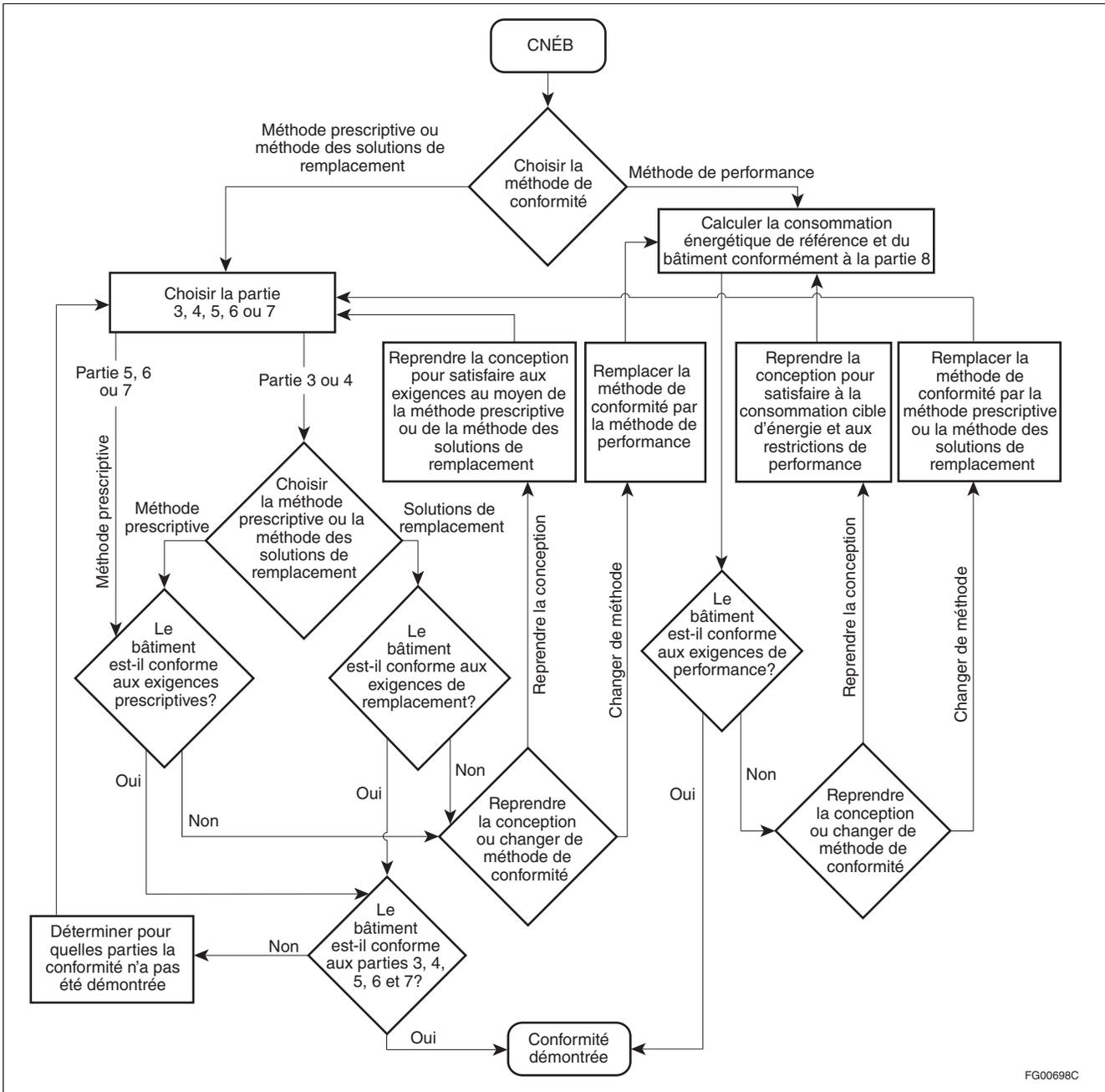


Figure A-1.1.2.1.
Organigramme des méthodes de conformité au CNÉB

Méthode prescriptive

La première méthode consiste à appliquer les exigences prescriptives du CNÉB, qui dictent généralement les caractéristiques thermiques minimales pour les éléments de l'enveloppe ainsi que les mesures d'économie d'énergie qui peuvent être énoncées comme instructions particulières.

Méthode des solutions de remplacement

La deuxième méthode confère un certain niveau de souplesse à l'application des exigences prescriptives. Par exemple, la méthode des solutions de remplacement décrite à la partie 3 permet aux utilisateurs de modifier les caractéristiques thermiques d'un ou de plusieurs composants de l'enveloppe du bâtiment par rapport aux valeurs permises à la section 3.2. à condition qu'il puisse être démontré que le transfert d'énergie par l'enveloppe du bâtiment résultante ne serait pas supérieur au transfert par cette dernière si

Copyright © NRC 1941 - 2021 World Rights Reserved © CNRC 1941-2021 Droits réservés pour tous pays

tous ses composants étaient conformes à cette section. Cette méthode se veut un moyen facile d'apporter des changements mineurs aux caractéristiques du bâtiment sans avoir à suivre la méthode de performance qui s'applique à l'ensemble du bâtiment.

La méthode de conformité par la performance énergétique utilisée pour assurer la conformité des bâtiments est une approche qui s'applique à l'ensemble du bâtiment. Par conséquent, si cette méthode est choisie pour assurer la conformité, elle doit être l'unique méthode appliquée à tous les paramètres du bâtiment. Cependant, il est à noter que certains paramètres de construction ne peuvent faire l'objet de modification dans cette méthode par rapport aux exigences prescriptives. Ces restrictions sont spécifiées dans les sections 3.4., 4.4., 5.4., 6.4. et 7.4., ainsi que dans la partie 8.

Méthode de performance

La troisième méthode est celle de la conformité par performance. Si certains aspects de la méthode prescriptive ou de la méthode des solutions de remplacement sont considérés comme étant trop restrictifs le bâtiment pourrait, par exemple, être conçu de manière à présenter les caractéristiques thermiques souhaitées (sous réserve de certaines restrictions), pourvu que, dans des conditions normalisées, il n'ait pas une consommation énergétique calculée supérieure à celle qu'il aurait eue si les exigences prescriptives avaient été scrupuleusement respectées, tous les autres aspects du bâtiment (qui ne sont pas visés par une exigence du CNÉB) demeurant les mêmes dans les deux cas. La preuve de conformité selon la méthode de performance se fait à l'aide de deux analyses énergétiques : l'une du bâtiment comme s'il était conforme aux exigences prescriptives, la performance « cible » étant ainsi établie, et l'autre du bâtiment conçu pour lequel un permis de construire est demandé.

A-1.1.3.1. 1) Objectif et énoncés fonctionnels attribués aux solutions

acceptables. L'objectif et les énoncés fonctionnels attribués à chaque disposition du CNÉB figurent dans les tableaux se trouvant à la fin de chaque partie de la division B.

Bon nombre des dispositions de la division B servent de repères à d'autres dispositions, modifient ces dispositions ou sont incluses à titre explicatif. Dans la plupart des cas, aucun objectif ni énoncé fonctionnel n'a été attribué à ce type de dispositions. C'est pourquoi ces dernières ne figurent pas dans les tableaux d'attribution mentionnés ci-dessus.

Dans le cas des dispositions qui servent de repères à d'autres dispositions incorporées par renvoi ou qui modifient ces dernières et auxquelles aucun objectif ni énoncé fonctionnel n'a été attribué, il faut utiliser l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux dispositions incorporées par renvoi.

A-1.1.4.1. 1) Valeurs climatiques. On peut obtenir les valeurs climatiques des localités ne figurant pas dans le tableau C-1 en s'adressant au Service météorologique du Canada, Environnement Canada, 4905, rue Dufferin, Downsview (Ontario) M3H 5T4; www.climat.meteo.gc.ca.

On peut obtenir les valeurs climatiques horaires auprès de multiples sources, comme Environnement Canada, Ressources naturelles Canada, des sociétés d'aménagement régionales et d'autres organismes publics qui enregistrent ce type de données. Des organismes publics et privés diffusent également des données climatiques horaires sous un format utilisable avec des logiciels de simulation de consommation annuelle d'énergie, les données étant dans certains cas incorporées aux logiciels.

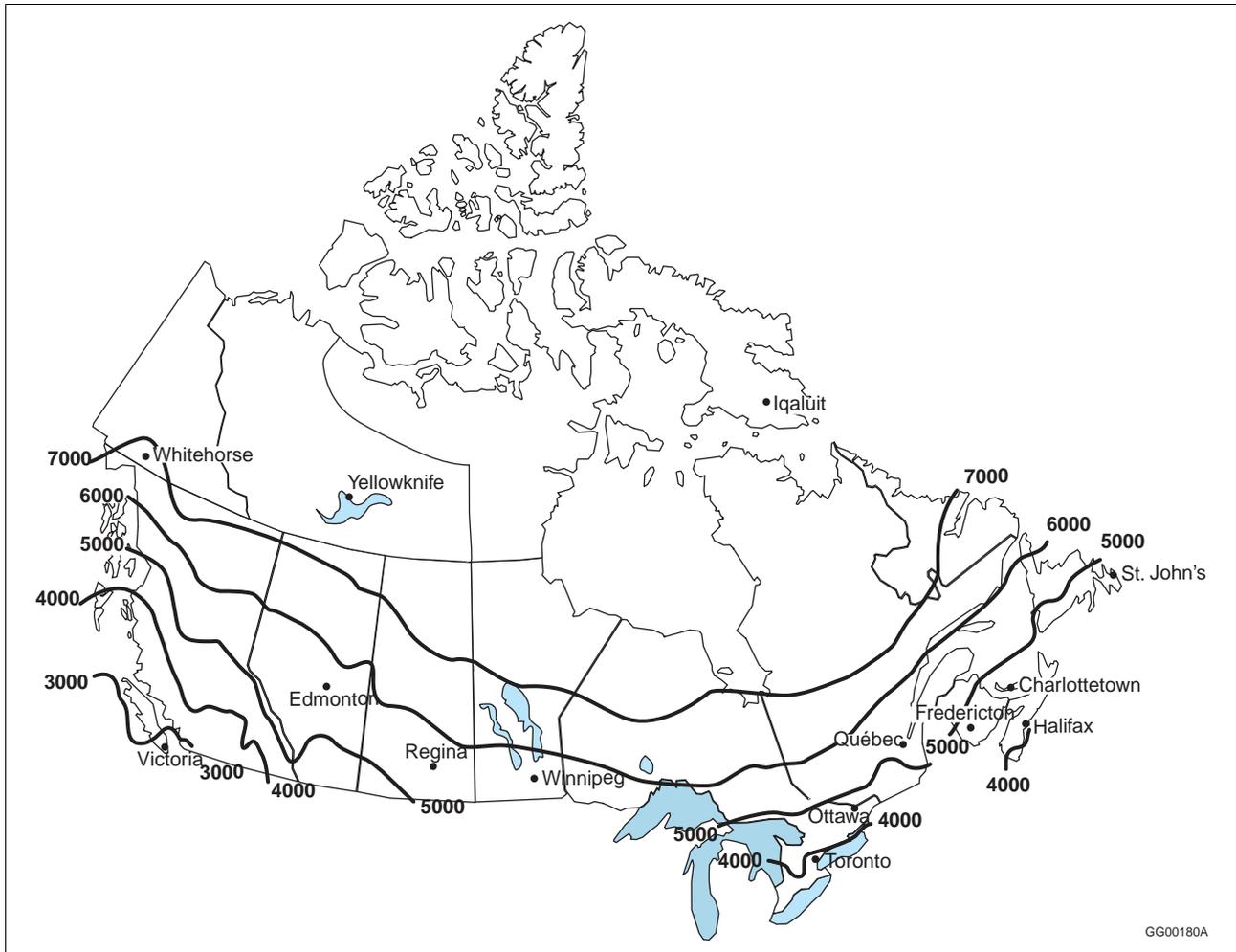


Figure A-1.1.4.1. 1)
Carte à courbes de niveau illustrant la moyenne annuelle des degrés-jours de chauffage prise à 18 °C

Partie 2

Réservée

Partie 3

Enveloppe du bâtiment

3.1.	Généralités	
3.1.1.	Généralités	3-1
3.2.	Méthode prescriptive	
3.2.1.	Généralités	3-5
3.2.2.	Composants hors sol de l'enveloppe du bâtiment	3-7
3.2.3.	Ensembles de construction en contact avec le sol	3-10
3.2.4.	Étanchéité à l'air	3-12
3.3.	Méthode des solutions de remplacement	
3.3.1.	Généralités	3-13
3.4.	Méthode de performance	
3.4.1.	Généralités	3-15
3.5.	Objectif et énoncés fonctionnels	
3.5.1.	Objectif et énoncés fonctionnels ..	3-16
	Notes de la partie 3	3-19

Partie 3

Enveloppe du bâtiment

Section 3.1. Généralités

3.1.1. Généralités

3.1.1.1. Objet

- 1) La présente partie porte sur le transfert de chaleur et d'air au travers :
 - a) des matériaux, des composants et des ensembles de construction qui font partie de l'*enveloppe du bâtiment*; et
 - b) des interfaces entre les matériaux, les composants et les ensembles de construction qui font partie de l'*enveloppe du bâtiment*.

3.1.1.2. Domaine d'application

- 1) La présente partie s'applique à l'*enveloppe du bâtiment* dans les *bâtiments* et parties de *bâtiment* :
 - a) qui sont munis d'*installations CVCA* ou qui permettent l'installation ultérieure de telles installations; et
 - b) dont la capacité du système de chauffage ou de refroidissement est d'au moins 10 W/m² de *surface de plancher* (voir la note A-3.1.1.2. 1)b)).

3.1.1.3. Conformité

- 1) La conformité à cette partie doit être assurée en suivant :
 - a) la méthode prescriptive décrite à la section 3.2.;
 - b) la méthode des solutions de remplacement décrites à la section 3.3.; ou
 - c) la méthode de performance décrite à la section 3.4. (voir la note A-3.1.1.3. 1)c)).(Voir la note A-3.1.1.3. 1.)

3.1.1.4. Termes définis

- 1) Les termes en italique sont définis à l'article 1.4.1.2. de la division A.

3.1.1.5. Caractéristiques thermiques des ensembles de construction

- 1) Les caractéristiques thermiques des matériaux de l'*enveloppe du bâtiment* doivent être déterminées conformément aux normes de produits applicables énumérées dans le CNB ou, en l'absence de telles normes ou si ces dernières ne visent pas la détermination des caractéristiques thermiques, conformément aux normes suivantes :
 - a) ASTM C 177, « Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus »;
 - ou
 - b) ASTM C 518, « Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Heat Flow Meter Apparatus ».
- 2) Les calculs et essais réalisés conformément au paragraphe 1) doivent être effectués à une température moyenne de 24 ± 2 °C selon un écart de température de 22 ± 2 °C.

3) Sous réserve du paragraphe 4), le *coefficient de transmission thermique globale* du *fenêtrage* et des portes doit être déterminé pour les dimensions de référence énumérées conformément aux normes suivantes :

- a) CAN/CSA A440.2/A440.3, « Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage/Guide d'utilisation de la CSA A440.2-14, Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage »;
- b) NFRC 100, « Determining Fenestration Product U-factors »; ou
- c) AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440, « Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux ».

4) Le *coefficient de transmission thermique globale* du *fenêtrage* et des portes non visés par les normes énumérées au paragraphe 3) doit être déterminé à l'aide d'un des éléments suivants :

- a) des calculs effectués selon les méthodes décrites dans le manuel « ASHRAE Handbook – Fundamentals »; ou
- b) des essais en laboratoire effectués conformément à la norme ASTM C 1363, « Thermal Performance of Building Materials and Envelope Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus », à une température de l'air intérieur de 21 ± 1 °C et à une température de l'air extérieur de -18 ± 1 °C mesurées à mi-hauteur du *fenêtrage* ou de la porte.

5) La *résistance thermique effective* des ensembles de construction autres que le *fenêtrage*, les portes et les sections opaques des murs-rideaux doit être déterminée conformément :

- a) à la méthode de calcul décrite à la norme ISO 6946, « Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthode de calcul »;
- b) à une méthode permettant de calculer la *résistance thermique effective* des ensembles de construction :
 - i) présentant une discontinuité à l'endroit des plans d'isolation; et
 - ii) dont la différence de conductivité thermique entre les matériaux contribuant à la discontinuité est modérée, de manière à ce que le flux thermique des éléments d'ossature soit parallèle à celui de l'isolant (voir la note A-3.1.1.5. 5)b));
- c) aux simulations numériques du transfert thermique (voir la note A-3.1.1.5. 5)c), 6)c) et 7)a)); ou
- d) aux essais en laboratoire effectués conformément à la norme ASTM C 1363, « Thermal Performance of Building Materials and Envelope Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus », à une température de l'air intérieur de 21 ± 1 °C et à une température de l'air extérieur de -18 ± 1 °C.

6) Sous réserve des paragraphes 3.3.1.3. 4) et 8.4.3.3. 8), la *résistance thermique effective* des sections opaques des murs-rideaux doit être déterminée conformément :

- a) à la norme CAN/CSA A440.2/A440.3, « Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage/Guide d'utilisation de la CSA A440.2-14, Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage »;
- b) à la norme NFRC 100, « Determining Fenestration Product U-factors »; ou
- c) aux simulations numériques du transfert thermique (voir la note A-3.1.1.5. 5)c), 6)c) et 7)a)).

7) Sous réserve du paragraphe 3.3.1.3. 3), le *coefficient linéaire de transmission thermique* et le *coefficient ponctuel de transmission thermique* doivent être déterminés conformément aux :

- a) simulations numériques du transfert thermique (voir la note A-3.1.1.5. 5)c), 6)c) et 7)a)); ou
- b) essais en laboratoire effectués conformément à la norme ASTM C 1363, « Thermal Performance of Building Materials and Envelope Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus », à une température de l'air intérieur de 21 ± 1 °C et à une température de l'air extérieur de -18 ± 1 °C.

3.1.1.6. Caractéristiques et calcul de l'aire des surfaces

1) L'aire des *ensembles de construction opaques* doit être calculée dans le plan de l'isolant, entre les faces extérieures des ensembles de construction adjacents, et inclure l'aire des surfaces d'intersection des ensembles de construction intérieurs (voir la note A-3.1.1.6. 1)).

2) Les murs inclinés à moins de 60° par rapport à l'horizontale sont considérés comme des toits, et les toits inclinés à 60° ou plus par rapport à l'horizontale sont considérés comme des murs.

3) L'aire du *fenêtrage* et des portes doit correspondre à l'aire de l'ouverture brute pratiquée dans les *ensembles de construction opaques* (voir la note A-3.1.1.6. 3)).

4) L'aire du *fenêtrage* et des portes intégrés aux murs-rideaux doit être calculée à partir de l'axe de tout meneau séparant ce *fenêtrage* ou ces portes des sections opaques des murs-rideaux.

5) Pour le *fenêtrage* fait de panneaux plats qui ne sont pas tous dans un même plan ou de panneaux courbés, l'aire doit être mesurée le long de la surface du verre (voir la note A-3.1.1.6. 5)).

6) Dans le calcul de l'aire admissible des portes et du *fenêtrage* excluant celle des *lanterneaux*, l'aire brute des murs doit être calculée en faisant la somme des aires de tous les murs hors sol, y compris le *fenêtrage* et les portes, mais à l'exclusion des parapets, des rebords à projection, de l'ornementation et des accessoires.

7) Dans le calcul de l'aire admissible des *lanterneaux*, l'aire brute du toit doit être calculée en faisant la somme des aires du toit isolé, y compris les *lanterneaux*.

8) Pour le calcul de l'aire admissible des portes et du *fenêtrage* des *agrandissements*, on doit considérer les *agrandissements* comme de nouveaux *bâtiments*.

3.1.1.7. Calcul de la résistance thermique effective

1) Le calcul de la *résistance thermique effective* des *ensembles de construction opaques* doit tenir compte de la résistance thermique propre des éléments suivants :

- a) les éléments continus;
- b) les éléments d'ossature répétitifs, comme les poteaux et les solives, les montants et les barres résilientes; et
- c) les éléments d'ossature secondaires, comme les linteaux, les lisses et les sablières.

(Voir la note A-3.1.1.7. 1).)

2) Dans le calcul de la *résistance thermique effective* d'un *ensemble de construction opaque*, lorsque des éléments d'ossature principaux, comme les poteaux et les poutres de rive, sont parallèles au plan de l'*enveloppe du bâtiment*, pénètrent partiellement cet ensemble et créent un pont thermique, il n'est pas nécessaire de tenir compte de l'effet de ces éléments à condition qu'ils ne portent pas la *résistance thermique effective* dans leur plan de projection à moins de la moitié de la valeur exigée à la section 3.2. (voir la note A-3.1.1.7. 2)).

3) Dans le calcul de la *résistance thermique effective* d'un *ensemble de construction opaque*, il n'est pas nécessaire de tenir compte de l'effet des éléments suivants lorsqu'ils doivent partiellement ou complètement pénétrer l'*enveloppe du bâtiment* pour remplir leur fonction et qu'ils sont conformes aux exigences de l'article 3.2.1.2. :

- a) les tuyaux;
- b) les conduits;
- c) les appareils avec évacuation à travers le mur;
- d) les équipements d'une *installation CVCA*;
- e) les attaches et les ancrages mineurs, ainsi que tout autre élément similaire, nécessaires à la structure de l'enveloppe;
- f) les dispositifs d'ancrage linéaire comme les cornières d'appui pour la maçonnerie; et
- g) les éléments d'ossature majeurs comme des dalles de balcon, des poutres, des poteaux, de l'ornementation et des accessoires.

(Voir la note A-3.1.1.7. 3).)

4) Lorsqu'un composant de l'*enveloppe du bâtiment* sépare un *espace climatisé* d'un espace fermé autre qu'un *espace climatisé*, tel un porche, une véranda ou un vestibule, on doit considérer que cet espace fermé a une *résistance thermique effective* de $0,16 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ (voir la note A-3.1.1.7. 4)).

5) Dans le calcul de la *résistance thermique effective* d'un *ensemble de construction opaque*, il n'est pas nécessaire de tenir compte de l'effet des chevauchements des plans d'isolation, de part et d'autre d'un ensemble de construction, lorsque ceux-ci sont conformes aux exigences de l'article 3.2.1.2.

6) Dans le calcul de la *résistance thermique effective* d'un *ensemble de construction opaque*, il n'est pas nécessaire de tenir compte de l'effet des transitions entre les systèmes constructifs de l'*enveloppe du bâtiment*, comme les joints entre les murs et le *fenêtrage*, lorsqu'ils sont conformes aux exigences de l'article 3.2.1.2.

3.1.1.8. Étanchéité à l'air des ensembles de construction

1) Les *ensembles d'étanchéité à l'air* des *ensembles de construction opaques* excluant les sections opaques des murs-rideaux doivent être évalués conformément à l'une des normes suivantes :

- a) CAN/ULC-S742, « Ensembles d'étanchéité à l'air – Spécification »; ou
- b) ASTM E 2357, « Determining Air Leakage of Air Barrier Assemblies », à condition que :
 - i) le *bâtiment* soit érigé dans une région où il ne sera pas soumis à des pressions prolongées du vent ayant une probabilité de 1 sur 50 d'être dépassées au cours d'une année de plus de 0,65 kPa; et
 - ii) l'*ensemble d'étanchéité à l'air* soit installé du côté intérieur de l'*enveloppe du bâtiment* de l'isolant thermique de l'*ensemble de construction opaque*.

(Voir la note A-3.1.1.8. 1).)

2) Sous réserve du paragraphe 3), les taux de fuite du *fenêtrage* excluant les sections vitrées des murs-rideaux doivent être évalués conformément aux normes suivantes :

- a) AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440, « Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux »; et
- b) CSA A440S1, « Supplément canadien à l'AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-08, Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux ».

3) Les taux de fuite des murs-rideaux faisant partie de l'*enveloppe du bâtiment* doivent être évalués conformément à la norme ASTM E 283, « Determining Rate of Air Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen », lorsque le spécimen d'essai est préparé conformément à l'article 6 de la norme AAMA 501.5, « Thermal Cycling of Exterior Walls ».

4) Les taux de fuite des portes faisant partie de l'*enveloppe du bâtiment* doivent être évalués conformément :

- a) à la norme ASTM E 283, « Determining Rate of Air Leakage Through Exterior Windows, Curtain Walls, and Doors Under Specified Pressure Differences Across the Specimen »; ou
- b) aux normes suivantes :
 - i) AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440, « Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux »; et
 - ii) CSA A440S1, « Supplément canadien à l'AAMA/WDMA/CSA 101/I.S.2/A440-08, Norme nord-américaine sur les fenêtres (NAFS)/Spécification relative aux fenêtres, aux portes et aux lanterneaux ».

Section 3.2. Méthode prescriptive

3.2.1. Généralités

3.2.1.1. Protection des matériaux isolants

1) Sous réserve du paragraphe 2), l'*enveloppe du bâtiment* doit être conçue de manière à prévenir la réduction de la résistance thermique du matériau isolant attribuable :

- a) aux fuites d'air ou à la convection;
- b) au mouillage; ou
- c) à l'humidité contournant le plan de résistance thermique.

(Voir la note A-3.2.1.1. 1.)

2) Si l'une ou l'autre des conditions décrites aux alinéas 1)a) à c) se produisent en raison du système de l'*enveloppe du bâtiment* conçu, l'effet de ces conditions sur la résistance thermique du matériau isolant doit être calculé conformément à l'article 3.1.1.5.

3.2.1.2. Continuité de l'isolation

1) Sous réserve des paragraphes 2) à 7) et 9), les ensembles de construction intérieurs, y compris les *cloisons* et les principaux éléments d'ossature mis en place le long des murs extérieurs qui pénètrent partiellement l'*enveloppe du bâtiment* :

- a) ne doivent pas interrompre la continuité de l'isolation; et
- b) doivent avoir une *résistance thermique effective* dans leur plan de projection au moins égale à celle exigée pour l'*enveloppe du bâtiment*.

(Voir la note A-3.2.1.2. 1.)

2) Il n'est pas nécessaire, afin de se conformer au paragraphe 1), de tenir compte des éléments suivants :

- a) les éléments d'ossature répétitifs, comme les poteaux et les solives, les montants et les barres résilientes;
- b) les éléments d'ossature secondaires, comme les linteaux, les lisses et les sablières; et
- c) les pénétrations mineures de l'enveloppe, comme les attaches.

(Voir la note A-3.2.1.2. 2.)

3) Sous réserve des paragraphes 4), 9) et 10), lorsqu'un mur intérieur, un mur de *fondation*, un *mur coupe-feu*, un mur mitoyen, un élément structural, une ornementation ou un accessoire pénètre l'*enveloppe du bâtiment* et rompt ainsi la continuité de son isolation, il doit :

- a) être isolé :
 - i) sur ses faces exposées à l'air vers l'intérieur ou vers l'extérieur à partir de l'*enveloppe du bâtiment* et sur une distance égale à 4 fois l'épaisseur de sa partie non isolée; et
 - ii) de façon à ce que la *résistance thermique effective* de l'élément pénétrant ne soit pas inférieure, sur la distance prescrite au sous-alinéa a)i), à celle exigée pour la composante pénétrée; ou
- b) être isolé en continuité avec l'isolation de la composante pénétrée de façon à ce que la *résistance thermique effective* à cet endroit soit au moins égale à la moitié de celle exigée pour la composante pénétrée.

(Voir la note A-3.2.1.2. 3.)

4) Lorsqu'une dalle structurale en béton pénètre l'*enveloppe du bâtiment* et rompt ainsi la continuité de l'isolation, cette dalle doit être isolée :

- a) conformément aux exigences du paragraphe 3); ou
- b) avec des matériaux d'une résistance thermique d'au moins :
 - i) $1,76 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ installés sur l'axe du plan d'isolation du mur pénétré sur au moins les $2/3$ de la surface de pénétration; et
 - ii) $0,09 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ installés au-dessus et au-dessous de la dalle du côté intérieur sur une distance représentant au moins 4 fois l'épaisseur de la dalle.

(Voir la note A-3.2.1.2. 4).)

5) Les dispositifs d'ancrages linéaires, les cornières d'appui pour la maçonnerie et les autres dispositifs similaires qui pénètrent l'isolation d'une composante de l'*enveloppe du bâtiment* doivent comporter des supports transversaux intermittents de manière à ce que seuls ces derniers pénètrent l'isolant (voir la note A-3.2.1.2. 5)).

6) Les jonctions entre les ensembles de construction de l'*enveloppe du bâtiment*, comme les joints de dilatation ou de construction et les jonctions entre les murs et les portes ou le *fenêtrage*, doivent être isolées :

- a) de façon à assurer la continuité à l'endroit de ces jonctions; et
- b) de façon à ce que la *résistance thermique effective* à l'endroit de ces jonctions soit au moins égale à la moitié de la plus faible des valeurs exigées pour les ensembles de construction contigus.

(Voir la note A-3.2.1.2. 6).)

7) Sous réserve de l'alinéa 9)e), lorsque 2 plans d'isolation sont séparés par un élément de l'*enveloppe du bâtiment* et ne se croisent pas, ces plans d'isolation doivent se chevaucher sur une distance au moins égale à 4 fois l'épaisseur de l'assemblage les séparant (voir la note A-3.2.1.2. 7)).

8) Afin de se conformer au paragraphe 7), les éléments creux d'un mur de maçonnerie doivent être remplis de coulis, de mortier ou d'isolant à l'endroit coïncidant avec les limites des plans d'isolation chevauchés (voir la note A-3.2.1.2. 8)).

9) La continuité de l'isolation peut être interrompue :

- a) entre un mur de *fondation* et une dalle de plancher en contact avec le sol lorsque le mur de *fondation* est isolé par l'extérieur;
- b) à la partie horizontale d'un mur de *fondation* qui soutient un contre-mur extérieur lorsqu'il est isolé par l'extérieur;
- c) aux transitions mineures entre les systèmes constructifs de l'*enveloppe du bâtiment* qui doivent interrompre la continuité de l'isolation pour remplir leur rôle, comme les fonds de clouage nécessaires à la fixation des solins à l'intersection des parapets et des toits (voir la note A-3.2.1.2. 9)c)),
- d) lorsque des conduits ou des appareils percent les plans d'isolation de l'*enveloppe du bâtiment*, à condition que l'isolation soit installée de façon à épouser étroitement le pourtour de ces éléments; ou
- e) lorsque les 2 plans d'isolation ne peuvent être prolongés sur la distance exigée au paragraphe 7), à condition que la *résistance thermique effective* de l'élément de l'*enveloppe du bâtiment* qui forme le contact entre les deux couches isolantes soit au moins égale à la moitié de la valeur minimale exigée.

10) Un rupteur de pont thermique faisant partie d'une pénétration ponctuelle de l'*enveloppe du bâtiment* n'a pas à être isolé conformément aux exigences du paragraphe 3) lorsque l'ensemble des composants de la pénétration ponctuelle a un *coefficient ponctuel de transmission thermique* d'au plus $0,5 \text{ W/K}$.

3.2.1.3. Espaces chauffés ou refroidis à des températures différentes

1) Les ensembles de construction séparant des *espaces climatisés* entre lesquels l'écart nominal de température de chauffage ou de refroidissement est de plus de $10 \text{ }^\circ\text{C}$

doivent avoir une *résistance thermique effective*, RSI_{E1} , en $m^2 \cdot K/W$, au moins égale à la valeur obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$RSI_{E1} = [(t_2 - t_1) \cdot RSI_E] / 43$$

où

- t_1 = température intérieure de calcul de l'espace climatisé le plus froid, en °C;
- t_2 = température intérieure de calcul de l'espace climatisé le plus chaud, en °C; et
- RSI_E = *résistance thermique effective* de $3,60 m^2 \cdot K/W$ pour un mur et de $5,46 m^2 \cdot K/W$ pour un plancher.

(Voir la note A-3.2.1.3. 1.)

2) Les ensembles de construction visés aux articles 3.2.2.2., 3.2.2.3., 3.2.2.4. et 3.2.3.1. isolant un espace chauffé mais non refroidi, dont le point de consigne de chauffage est de moins de 18 °C, doivent avoir une *résistance thermique effective*, RSI_{E1} , en $m^2 \cdot K/W$, au moins égale à la valeur obtenue à l'aide de l'équation suivante :

$$RSI_{E1} = [(t_1 - t_0) \cdot RSI_E] / (18 - t_0)$$

où

- t_1 = point de consigne de chauffage au cours des mois d'hiver, en °C;
- t_0 = température extérieure de calcul de chauffage de janvier à 2,5 % selon l'emplacement du bâtiment déterminée conformément au paragraphe 1.1.4.1. 1), en °C; et
- RSI_E = *résistance thermique effective* exigée aux tableaux 3.2.2.2., 3.2.2.3., 3.2.2.4. et 3.2.3.1., en $m^2 \cdot K/W$.

(Voir la note A-3.2.1.3. 2.)

3.2.1.4. Aire admissible du fenêtrage et des portes

1) L'aire totale des portes et du fenêtrage, excluant l'aire des lanterneaux, doit être égale ou inférieure à 40 % de l'aire brute des murs déterminée conformément à l'article 3.1.1.6.

2) L'aire totale des lanterneaux doit être inférieure à 3 % de l'aire brute des toits déterminée conformément à l'article 3.1.1.6.

3) Le coefficient de transmission thermique globale du fenêtrage et des portes d'un agrandissement dont la surface de plancher est d'au plus 200 m² et dont l'aire de fenêtrage ou des portes excède les exigences du paragraphe 1) ou 2) doit être conforme aux exigences des paragraphes 3.2.2.3. 3) et 3.2.2.4. 2).

3.2.2. Composants hors sol de l'enveloppe du bâtiment

3.2.2.1. Vestibules

1) Sous réserve du paragraphe 3), les portes séparant un espace climatisé de l'extérieur doivent être protégées par un vestibule fermé dont toutes les entrées et sorties sont munies de dispositifs de fermeture automatique.

2) Les vestibules exigés au paragraphe 1) doivent être conçus de façon qu'il ne soit pas nécessaire, pour les traverser, d'ouvrir en même temps les portes intérieure et extérieure, à l'exception des portes équipées d'un mécanisme d'ouverture électrique dans les entrées sans obstacles.

3) Il n'est pas nécessaire de prévoir un vestibule pour les portes extérieures dans les cas suivants :

- a) les portes tournantes;
- b) les portes servant principalement à faciliter le passage de véhicules ou la manutention de matériel;
- c) les portes ne devant servir que de portes de service, d'issues en cas d'urgence ou d'issues de cage d'escalier;

- d) les portes dont l'usage prévu est saisonnier, comme une porte menant à un patio;
- e) les portes donnant directement sur un *logement*; ou
- f) les portes donnant directement sur un local de vente au détail de moins de 200 m² de *surface de plancher* ou sur un local de moins de 150 m² de *surface de plancher* utilisé à d'autres fins.

3.2.2.2. Caractéristiques thermiques des ensembles de construction opaques hors sol

1) Sous réserve des paragraphes 2), 4), 5) et 6) et de l'article 3.2.1.3., la *résistance thermique effective* des ensembles de construction opaques hors sol doit être au moins égale aux valeurs indiquées au tableau 3.2.2.2. pour le *bâtiment*, ou la partie de *bâtiment* que l'ensemble de construction opaque délimite, pour la catégorie applicable de degrés-jours de chauffage à 18 °C (voir la note A-3.2.2.2. 1)).

Tableau 3.2.2.2.
Résistance thermique effective des ensembles de construction opaques hors sol
 Faisant partie intégrante des paragraphes 3.2.2.2. 1) et 2)

Ensemble de construction opaque hors sol	Degrés-jours de chauffage sous 18 °C pour l'emplacement du <i>bâtiment</i> ⁽¹⁾ , en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 : < 3000	Zone 5 : 3000 à 3999	Zone 6 : 4000 à 4999	Zone 7A : 5000 à 5999	Zone 7B : 6000 à 6999	Zone 8 : ≥ 7000
	<i>Résistance thermique effective</i> minimale, RSI _E en m ² · K/W					
Murs	3,60	3,60	3,60	3,60	4,05	4,05
Toits	5,46	5,46	5,46	5,46	6,17	6,17
Planchers	5,46	5,46	5,46	5,46	6,17	6,17

(1) Voir le paragraphe 1.1.4.1. 1).

2) La *résistance thermique effective* des parties hors sol d'un mur de *fondation* dont moins de 50 % de la surface est exposée à l'air extérieur doit être au moins égale aux valeurs indiquées au tableau 3.2.3.1. pour les murs en contact avec le sol (voir la note A-3.2.2.2. 2) et 3)).

3) Le pourcentage des murs de *fondation* hors sol décrit au paragraphe 2) doit être évalué indépendamment pour :

- a) chacun des murs;
- b) chacun des *étages*; et
- c) chaque système constructif.

(Voir la note A-3.2.2.2. 2) et 3).)

4) Lorsque des câbles de chauffage par rayonnement ou des tuyaux ou pellicules de chauffage ou de refroidissement sont intégrés aux ensembles de construction opaques hors sol, la *résistance thermique effective* minimale prévue au paragraphe 1) doit être augmentée de 25 % (voir la note A-3.2.2.2. 4)).

5) La *résistance thermique effective* exigée pour un toit plat peut être réduite d'au plus 20 % à son point le plus bas lorsque les pentes de drainage sont créées par les matériaux isolants, à condition que la valeur de la *résistance thermique effective* moyenne pour le toit soit au moins égale à la valeur du tableau 3.2.2.2. exigée pour un toit (voir la note A-3.2.2.2. 5)).

6) La *résistance thermique effective* exigée pour un toit peut être réduite sur une distance d'au plus 1200 mm mesurée à partir de la face extérieure du mur lorsque la pente du toit et les dégagements nécessaires à la ventilation l'exigent, à condition qu'elle soit au moins égale à la valeur du tableau 3.2.2.2. exigée pour un mur hors sol (voir la note A-3.2.2.2. 6)).

3.2.2.3. Caractéristiques thermiques du fenêtrage

- 1) Aux fins du présent article, l'utilisation du terme « fenêtrage » n'inclut pas les portes qui sont visées par l'article 3.2.2.4.
- 2) Sous réserve de l'article 3.2.1.3., le coefficient de transmission thermique globale du fenêtrage, déterminé conformément à l'article 3.1.1.5., ne doit pas être supérieur aux valeurs indiquées au tableau 3.2.2.3. pour la catégorie applicable de degrés-jours de chauffage à 18 °C.
- 3) Les coefficients de transmission thermique globale du fenêtrage indiqués au tableau 3.2.2.3. doivent être réduits d'au moins 10 % dans le cas d'un agrandissement :
 - a) dont la surface de plancher est d'au plus 200 m²; et
 - b) dont le pourcentage d'ouverture excède les valeurs prescrites au paragraphe 3.2.1.4. 1).
- 4) Supprimé.

Tableau 3.2.2.3.
Coefficient de transmission thermique globale du fenêtrage
 Faisant partie intégrante des paragraphes 3.2.2.3. 2) et 3)

Composant	Degrés-jours de chauffage sous 18 °C pour l'emplacement du bâtiment, ⁽¹⁾ en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 : < 3000	Zone 5 : 3000 à 3999	Zone 6 : 4000 à 4999	Zone 7A : 5000 à 5999	Zone 7B : 6000 à 6999	Zone 8 : ≥ 7000
	Coefficient de transmission thermique globale maximal, en W/(m ² · K)					
Fenêtrage sauf lanterneaux	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	1,6
Lanterneaux	2,85	2,85	2,85	2,85	2,7	2,7

⁽¹⁾ Voir le paragraphe 1.1.4.1. 1).

3.2.2.4. Caractéristiques thermiques des portes et trappes de visite

- 1) Sous réserve des paragraphes 2) et 4) et de l'article 3.2.1.3., le coefficient de transmission thermique globale des portes, déterminé conformément à l'article 3.1.1.5., ne doit pas être supérieur aux valeurs indiquées au tableau 3.2.2.4. pour la catégorie applicable de degrés-jours de chauffage à 18 °C.
- 2) Sous réserve des paragraphes 3) et 5), les coefficients de transmission thermique globale des portes indiqués au tableau 3.2.2.4. doivent être réduits d'au moins 10 % dans le cas d'un agrandissement :
 - a) dont la surface de plancher est d'au plus 200 m²; et
 - b) dont le pourcentage d'ouverture excède les valeurs prescrites au paragraphe 3.2.1.4. 1).

Tableau 3.2.2.4.
Coefficient de transmission thermique globale des portes
 Faisant partie intégrante des paragraphes 3.2.2.4. 1) et 2)

Composant	Degrés-jours de chauffage sous 18 °C pour l'emplacement du bâtiment, ⁽¹⁾ en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 : < 3000	Zone 5 : 3000 à 3999	Zone 6 : 4000 à 4999	Zone 7A : 5000 à 5999	Zone 7B : 6000 à 6999	Zone 8 : ≥ 7000
	Coefficient de transmission thermique globale maximal, en W/(m ² · K)					
Portes avec vitrage	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	1,6
Portes sans vitrage	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8

⁽¹⁾ Voir le paragraphe 1.1.4.1. 1).

3) Il n'est pas nécessaire que les portes suivantes soient conformes au paragraphe 1) ou 2) lorsque leur aire totale est d'au plus 2 % de l'aire brute des murs calculée conformément à l'article 3.1.1.6. :

- a) les portes coulissantes automatiques;
- b) les portes tournantes;
- c) les rideaux coupe-feu; et
- d) les autres types de portes ayant un *coefficient de transmission thermique* globale d'au plus $4,4 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

4) Les trappes de visite faisant partie de l'*enveloppe du bâtiment* doivent être isolées de façon à offrir un coefficient de transmission thermique nominal d'au plus $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, sans tenir compte des raidisseurs ni de la construction des bords.

5) Il n'est pas nécessaire que les contre-portes soient conformes au paragraphe 1) ou 2).

3.2.3. Ensembles de construction en contact avec le sol

3.2.3.1. Caractéristiques thermiques des murs en contact avec le sol

1) Sous réserve des paragraphes 2) et 3.2.1.3. 2), la *résistance thermique effective* des murs ou parties de mur constituant l'*enveloppe du bâtiment* et situés sous le niveau du sol extérieur ne doit pas être inférieure aux valeurs indiquées au tableau 3.2.3.1. pour la catégorie applicable de degrés-jours de chauffage à 18°C .

2) Lorsque des câbles de chauffage par rayonnement ou des tuyaux ou pellicules de chauffage ou de refroidissement sont intégrés à un mur ou à une partie de mur qui est situé sous le niveau du sol extérieur et qui sépare un *espace climatisé* du sol, la *résistance thermique effective* minimale, prévue au paragraphe 1), doit être augmentée d'au moins 25 % (voir la note A-3.2.3.1. 2)).

Tableau 3.2.3.1.
Résistance thermique effective des ensembles de construction en contact avec le sol
Faisant partie intégrante des paragraphes 3.2.3.1. 1) et 4) et 3.2.3.2. 1)

Ensemble en contact avec le sol	Degrés-jours de chauffage sous 18°C pour l'emplacement du <i>bâtiment</i> , ⁽¹⁾ en degrés-jours Celsius					
	Zone 4 : < 3000	Zone 5 : 3000 à 3999	Zone 6 : 4000 à 4999	Zone 7A : 5000 à 5999	Zone 7B : 6000 à 6999	Zone 8 : ≥ 7000
	<i>Résistance thermique effective</i> minimale, RSI_E , en $\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$					
Murs	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64
Toits	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64

⁽¹⁾ Voir le paragraphe 1.1.4.1. 1).

3) L'isolation des murs ou des parties de mur en contact avec le sol doit se prolonger d'au moins de 2,4 m vers le bas à partir du niveau du sol contigu ou jusqu'à la partie inférieure du mur (voir la note A-3.2.3.1. 3)).

4) La *résistance thermique effective* de la section verticale d'une dalle sur terre-plein doit être la même que celle exigée pour les murs en contact avec le sol sur la pleine hauteur de la dalle (voir la note A-3.2.3.1. 4)).

3.2.3.2. Caractéristiques thermiques des toits en contact avec le sol

1) La *résistance thermique effective* des toits souterrains faisant partie de l'*enveloppe du bâtiment* et situés à moins de 2,4 m sous le niveau du sol extérieur doit être au moins égale aux valeurs indiquées au tableau 3.2.3.1. pour la catégorie de degrés-jours de chauffage à 18°C (voir la note A-3.2.3.2. 1)).

3.2.3.3. Caractéristiques thermiques des planchers en contact avec le sol

(Voir la note A-3.2.3.3.)

1) Aux fins du présent article, le terme « plancher » vise également la surface non finie d'un vide sanitaire, lorsqu'il est un *espace climatisé*.

2) Les planchers séparant un *espace climatisé* du sol doivent être isolés à l'aide d'un matériau ayant une résistance thermique d'au moins la valeur indiquée au tableau 3.2.3.3.-A ou 3.2.3.3.-B, selon le cas.

Tableau 3.2.3.3.-A
Isolation des planchers en contact avec le sol pour toute occupation à l'exception des logements
 Faisant partie intégrante des paragraphes 3.2.3.3. 2) et 3)

Planchers	Matériau isolant	Jonction entre le mur de <i>fondation</i> et le plancher sur sol
	Résistance thermique minimale, RSI, en m ² · K/W	
Planchers d'une dalle sur terre-plein ne comportant pas de conduits ou de câbles de chauffage ou de tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés	1,76 installé au périmètre du plancher sur une largeur de 1,2 m	S. O.
Planchers situés à moins de 0,6 m sous le niveau du sol contigu et ne comportant pas de conduits ou de câbles de chauffage ou de tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés	0,88 installé sur toute la surface, ou 1,32 installé au périmètre du plancher sur sol sur une largeur d'au moins 1,2 m	0,88
Planchers sur sol comportant des conduits ou des câbles de chauffage ou des tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés	1,76 installé sur toute la surface	1,32
Planchers d'une dalle sur terre-plein comportant des conduits ou des câbles de chauffage ou des tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés		S. O.

Tableau 3.2.3.3.-B
Isolation des planchers en contact avec le sol pour les logements
 Faisant partie intégrante des paragraphes 3.2.3.3. 2) et 3)

Planchers	Matériau isolant	Jonction entre le mur de <i>fondation</i> et le plancher sur sol
	Résistance thermique minimale, RSI, en m ² · K/W	
Planchers d'une dalle sur terre-plein ne comportant pas de conduits ou de câbles de chauffage ou de tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés	1,32 installé sur toute la surface	S. O.
Planchers situés à moins de 0,6 m sous le niveau du sol contigu et ne comportant pas de conduits ou de câbles de chauffage ou de tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés		1,32
Planchers situés à plus de 0,6 m sous le niveau du sol contigu et ne comportant pas de conduits ou de câbles de chauffage ou de tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés	0,88 installé sur toute la surface, ou 1,32 installé au périmètre du plancher sur sol sur une largeur d'au moins 1,2 m	0,7
Planchers d'une dalle sur terre-plein comportant des conduits ou des câbles de chauffage ou des tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés	1,76 installé sur toute la surface	S. O.
Planchers sur sol comportant des conduits ou des câbles de chauffage ou des tuyaux de chauffage ou de refroidissement intégrés		1,32

3) La résistance thermique du matériau isolant entre le mur de *fondation* et le plancher sur sol doit être au moins égale aux valeurs indiquées au tableau 3.2.3.3.-A ou 3.2.3.3.-B, sauf :

- a) lorsque l'isolant est posé à l'extérieur du mur de *fondation* et qu'il se prolonge de 2,4 m vers le bas à partir du niveau du sol ou jusqu'à la partie inférieure du mur; ou
- b) lorsque le mur de *fondation* et la dalle de plancher sont isolés par l'intérieur et que l'isolation entre le mur et la dalle est continue.

3.2.4. Étanchéité à l'air

3.2.4.1. Généralités

1) L'*enveloppe du bâtiment* doit être conçue et construite de manière à comporter un système d'étanchéité à l'air continu composé d'*ensembles d'étanchéité à l'air* pour prévenir les infiltrations d'air dans l'*espace climatisé* et les exfiltrations d'air hors de cet espace.

3.2.4.2. Ensembles de construction opaques

1) Tous les *ensembles de construction opaques* qui constituent des éléments de séparation des milieux différents, à l'exclusion des sections opaques des murs-rideaux, doivent inclure un *ensemble d'étanchéité à l'air* conforme au paragraphe 2).

2) Les *ensembles d'étanchéité à l'air* doivent présenter un taux de fuite d'air d'au plus 0,2 L/(s · m²) mesuré à une différence de pression de 75 Pa et déterminé conformément à l'article 3.1.1.8.

3.2.4.3. Fenêtrage et murs-rideaux

1) Aux fins du présent article, l'utilisation du terme « *fenêtrage* » n'inclut pas les portes qui sont visées par l'article 3.2.4.4.

2) Les murs-rideaux qui constituent des éléments de séparation des milieux différents doivent présenter un taux de fuite d'air ne dépassant pas $0,20 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ sous une différence de pression de 75 Pa et déterminé conformément à l'article 3.1.1.8.

3) Les fenêtres et les *lanterneaux* fixes qui constituent des éléments de séparation des milieux différents doivent présenter un taux de fuite d'air ne dépassant pas $0,20 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ et déterminé conformément à l'article 3.1.1.8.

4) Les fenêtres et les *lanterneaux* mobiles qui constituent des éléments de séparation des milieux différents doivent présenter un taux de fuite d'air ne dépassant pas $0,5 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ et déterminé conformément à l'article 3.1.1.8.

3.2.4.4. Portes

1) Sous réserve des paragraphes 2) et 3), les portes qui constituent des éléments de séparation des milieux différents doivent présenter un taux de fuite d'air ne dépassant pas $0,50 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ sous une différence de pression de 75 Pa et déterminé conformément à l'article 3.1.1.8.

2) Les portes tournantes et les portes coulissantes commerciales automatiques, y compris leurs sections fixes, et les portes basculantes, qui constituent des éléments de séparation des milieux différents doivent présenter un taux de fuite d'air ne dépassant pas $5,0 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ sous une différence de pression de 75 Pa et déterminé conformément à l'article 3.1.1.8.

3) Les portes extérieures d'entrée principale qui constituent des éléments de séparation des milieux différents doivent présenter un taux de fuite d'air ne dépassant pas $5,0 \text{ L}/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ lorsqu'elles sont soumises à l'essai en tant qu'ensembles entiers à une différence de pression de 75 Pa, à condition que l'aire totale de ces portes ne dépasse pas 2 % de l'aire brute du mur calculée conformément à l'article 3.1.1.6. et déterminée conformément à l'article 3.1.1.8. (voir la note A-3.2.4.4. 3)).

4) Les quais de chargement qui reçoivent des caisses de camion doivent être pourvus de sas de protection qui scellent les caisses de camion au *bâtiment*.

3.2.4.5. Portes des foyers à feu ouvert

1) Les foyers à feu ouvert doivent comporter une enceinte ou des portes qui limitent la circulation d'air dans la cheminée lorsque le foyer n'est pas utilisé.

Section 3.3. Méthode des solutions de remplacement

(Voir la note A-1.1.2.1.)

3.3.1. Généralités

3.3.1.1. Domaine d'application

1) Sous réserve des restrictions énoncées à l'article 3.3.1.2., dans le cas où l'*enveloppe du bâtiment* ne répond pas aux exigences de la section 3.2. ou 3.4., elle doit être conforme à la présente section.

2) La présente section ne s'applique pas aux ensembles de construction de l'*enveloppe du bâtiment* séparant des *espaces climatisés* destinés à être maintenus à des températures qui diffèrent de plus de $10 \text{ }^\circ\text{C}$ dans les conditions de calcul

3) Aux fins de la présente section, le terme « *bâtiment de référence* » désigne un *bâtiment* dont l'*enveloppe* est conforme aux exigences de la section 3.2.

3.3.1.2. Restrictions

(Voir la note A-3.3.1.2.)

1) La méthode des solutions de remplacement décrite dans la présente section ne peut prendre en considération que la performance énergétique des ensembles de

construction hors sol de l'enveloppe du bâtiment visés aux paragraphes 3.2.1.2. 3) à 7) et 10), 3.2.2.2. 1), 3.2.2.3. 2) et à l'article 3.2.2.4.

2) L'enveloppe du bâtiment doit être conforme aux exigences de la section 3.2., à l'exception des dispositions énumérées au paragraphe 1).

3) Sous réserve du paragraphe 3.3.1.3. 2), les performances pouvant être caractérisées conformément aux articles 3.1.1.5. et 3.1.1.6. doivent être prises en compte dans la méthode des solutions de remplacement pour :

- la performance énergétique minimale des ensembles de construction hors sol de l'enveloppe du bâtiment de référence visés au paragraphe 1); et
- la performance inférieure ou supérieure des ensembles de construction du bâtiment proposé visés au paragraphe 1).

4) La méthode des solutions de remplacement s'applique distinctement aux ensembles de construction des espaces dont le point de consigne de chauffage est de moins de 18 °C et à ceux dont le point de consigne de chauffage est de 18 °C et plus.

3.3.1.3.

Conformité

1) Sous réserve du paragraphe 2), la conformité à la présente section est déterminée à l'aide de l'équation suivante afin de démontrer que la somme des aires de tous les ensembles de construction hors sol du bâtiment proposé divisée par leur résistance thermique effective ne dépasse pas la somme que l'on obtiendrait si les ensembles hors sol étaient conformes à la section 3.2. :

$$\sum_{i=1}^n \frac{A_i}{RSI_{Eip}} \leq \sum_{i=1}^n \frac{A_i}{RSI_{Eir}}$$

où

n = nombre total d'ensembles hors sol;

A_i = aire de l'ensemble hors sol i du bâtiment calculée conformément aux exigences de l'article 3.1.1.6., en m²;

RSI_{Eip} = résistance thermique effective de l'ensemble hors sol i du bâtiment proposé, en (m² · K)/W; et

RSI_{Eir} = résistance thermique effective de l'ensemble hors sol i du bâtiment de référence, en (m² · K)/W.

(Voir la note A-3.3.1.3. 1).)

2) Sous réserve du paragraphe 3), lorsque les exigences des paragraphes 3.2.1.2. 1) à 7) et 10) ne sont pas respectées, la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques hors sol de l'enveloppe du bâtiment doit être dépréciée à partir de l'équation suivante afin de tenir compte des ponts thermiques visés au paragraphe 3.3.1.2. 1) :

$$RSI_{EDi} = \frac{1}{\frac{\sum_{j=1}^m (\Psi_j \cdot L_j) + \sum_{k=1}^n (X_k \cdot N_k)}{A_i} + \frac{1}{RSI_{Ei}}}$$

où

RSI_{EDi} = résistance thermique effective dépréciée de l'ensemble de construction opaque i du bâtiment proposé ou de référence, en (m² · K)/W;

Ψ_j = coefficient linéaire de transmission thermique de la jonction de type j calculé conformément au paragraphe 3.1.1.5. 7), en W/(m · K);

L_j = longueur de la jonction de type j, en m;

m = nombre total de types de jonctions;

χ_k = coefficient ponctuel de transmission thermique de la pénétration de type k calculé conformément au paragraphe 3.1.1.5. 7), en W/K;

N_k = nombre de pénétrations ponctuelles de type k;

n = nombre total de types de pénétrations;

A_i = aire de l'ensemble de construction opaque i , calculée conformément à l'article 3.1.1.6., en m^2 ; et

RSI_{Ei} = résistance thermique effective de l'ensemble de construction opaque non dépréciée, calculée conformément à l'un des paragraphes 3.1.1.5. 5) et 6), en $(m^2 \cdot K)/W$.

(Voir la note A-3.3.1.3. 2.)

3) Un coefficient ponctuel de transmission thermique de 0,5 W/K et les valeurs du coefficient linéaire de transmission thermique du tableau 3.3.1.3. :

- a) peuvent être utilisés pour les pénétrations ou les jonctions applicables du bâtiment proposé qui respectent les exigences des paragraphes 3.2.1.2. 1) à 7) et 10); et
- b) doivent être utilisés pour les pénétrations et les jonctions applicables du bâtiment de référence.

(Voir la note A-3.3.1.3. 3.)

Tableau 3.3.1.3.
Coefficients linéaires de transmission thermique par défaut de certaines jonctions
respectant les exigences prescriptives de l'article 3.2.1.2.
 Faisant partie intégrante du paragraphe 3.3.1.3. 3)

Jonction	Coefficient linéaire de transmission thermique maximal, Ψ , en $W/(m \cdot K)$
Mur/toit	0,325
Mur/plancher intermédiaire	0,300
Mur/projection	0,500
Mur/fondation	0,450

4) Lorsque la résistance thermique effective de la section opaque des murs-rideaux n'a pas été déterminée conformément au paragraphe 3.1.1.5. 6), les valeurs suivantes doivent être utilisées dans le bâtiment proposé :

- a) 0,35 $(m^2 \cdot K)/W$, lorsque la section opaque des murs-rideaux ne comporte pas un matériau isolant; ou
- b) 0,88 $(m^2 \cdot K)/W$, lorsque la section opaque des murs-rideaux comporte un matériau isolant.

Section 3.4. Méthode de performance

(Voir la note A-1.1.2.1.)

3.4.1. Généralités

3.4.1.1. Objet

1) Sous réserve des restrictions énoncées à l'article 3.4.1.2., dans les cas où l'enveloppe du bâtiment ne répond pas aux exigences de la section 3.2. ou 3.3., elle doit être conforme à la partie 8.

3.4.1.2. Restrictions

(Voir la note A-3.4.1.2.)

1) La méthode de performance décrite dans la présente section ne peut prendre en considération que la performance énergétique des ensembles de construction de l'enveloppe du bâtiment visés :

- a) aux articles 3.2.1.2. à 3.2.1.4. et 3.2.2.2. à 3.2.2.4.; et
- b) sous réserve du paragraphe 8.4.3.3. 7), à la sous-section 3.2.3.

2) Les ensembles de construction de l'enveloppe du bâtiment qui ne sont pas visés au paragraphe 1) doivent être conformes aux exigences de la section 3.2.

Section 3.5. Objectif et énoncés fonctionnels

3.5.1. Objectif et énoncés fonctionnels

3.5.1.1. Attribution aux solutions acceptables

1) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A, l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la présente partie sont ceux énumérés au tableau 3.5.1.1. (voir la note A-1.1.3.1. 1)).

Tableau 3.5.1.1.

Objectifs et énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la partie 3

Faisant partie intégrante du paragraphe 3.5.1.1. 1)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
3.1.1.5. Caractéristiques thermiques des ensembles de construction	
1)	[F92-OE1.1]
2)	[F92-OE1.1]
3)	[F92-OE1.1]
4)	[F92-OE1.1]
5)	[F92-OE1.1]
6)	[F92-OE1.1]
7)	[F92-OE1.1]
3.1.1.7. Calcul de la résistance thermique effective	
1)	[F92-OE1.1]
3.1.1.8. Étanchéité à l'air des ensembles de construction	
1)	[F90-OE1.1]
2)	[F90-OE1.1]
3)	[F90-OE1.1]
4)	[F90-OE1.1]
3.2.1.1. Protection des matériaux isolants	
1)	[F92-OE1.1]
2)	[F92-OE1.1]
3.2.1.2. Continuité de l'isolation	
1)	[F92-OE1.1]
3)	[F92-OE1.1]
4)	[F92-OE1.1]
5)	[F92-OE1.1]
6)	[F92-OE1.1]
7)	[F92-OE1.1]
8)	[F92-OE1.1]
3.2.1.3. Espaces chauffés ou refroidis à des températures différentes	
1)	[F92-OE1.1]
2)	[F92-OE1.1]
3.2.1.4. Aire admissible du fenêtrage et des portes	
1)	[F92,F99-OE1.1]

Tableau 3.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
2)	[F92,F99-OE1.1]
3.2.2.1. Vestibules	
1)	[F90-OE1.1]
2)	[F90-OE1.1]
3.2.2.2. Caractéristiques thermiques des ensembles de construction opaques hors sol	
1)	[F92-OE1.1]
2)	[F92-OE1.1]
3)	[F92-OE1.1]
4)	[F92,F95-OE1.1]
3.2.2.3. Caractéristiques thermiques du fenêtrage	
2)	[F92-OE1.1]
3)	[F92-OE1.1]
3.2.2.4. Caractéristiques thermiques des portes et trappes de visite	
1)	[F92-OE1.1]
2)	[F92-OE1.1]
4)	[F92-OE1.1]
3.2.3.1. Caractéristiques thermiques des murs en contact avec le sol	
1)	[F92-OE1.1]
2)	[F92-OE1.1]
3)	[F92,F95-OE1.1]
4)	[F92-OE1.1]
3.2.3.2. Caractéristiques thermiques des toits en contact avec le sol	
1)	[F92-OE1.1]
3.2.3.3. Caractéristiques thermiques des planchers en contact avec le sol	
2)	[F92-OE1.1]
3)	[F92-OE1.1]
3.2.4.1. Généralités	
1)	[F90-OE1.1]
3.2.4.2. Ensembles de construction opaques	
1)	[F90-OE1.1]
2)	[F90-OE1.1]

Tableau 3.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
3.2.4.3. Fenêtrage et murs-rideaux	
2)	[F90-OE1.1]
3)	[F90-OE1.1]
4)	[F90-OE1.1]
3.2.4.4. Portes	
1)	[F90-OE1.1]
4)	[F90-OE1.1]
3.2.4.5. Portes des foyers à feu ouvert	
1)	[F90-OE1.1]
3.3.1.1. Domaine d'application	
2)	[F92-OE1.1]
3.3.1.2. Restrictions	
1)	[F90, F92-OE1.1]
2)	[F90, F92-OE1.1]
3)	[F90, F92-OE1.1]
3.3.1.3. Conformité	
1)	[F92-OE1.1]
2)	[F92-OE1.1]
3)	[F92-OE1.1]
3.4.1.2. Restrictions	
1)	[F90, F92-OE1.1]
2)	[F90, F92-OE1.1]

⁽¹⁾ Voir les parties 2 et 3 de la division A.

Notes de la partie 3

Enveloppe du bâtiment

A-3.1.1.2. 1)b) Bâtiment à faible besoin de chauffage. L'exemption prévue à l'alinéa 3.1.1.2. 1)b) pourrait s'appliquer par exemple aux bâtiments dans lesquels des procédés permanents produisent en tout temps suffisamment de chaleur pour qu'aucune autre source de chauffage d'une capacité de plus de 10 W/m² ne soit nécessaire pour assurer le confort des occupants pendant toute l'année.

A-3.1.1.3. 1) Conformité. L'organigramme de la figure A-3.1.1.3. 1) illustre le processus suivi pour les trois méthodes de conformité applicables à la partie 3.

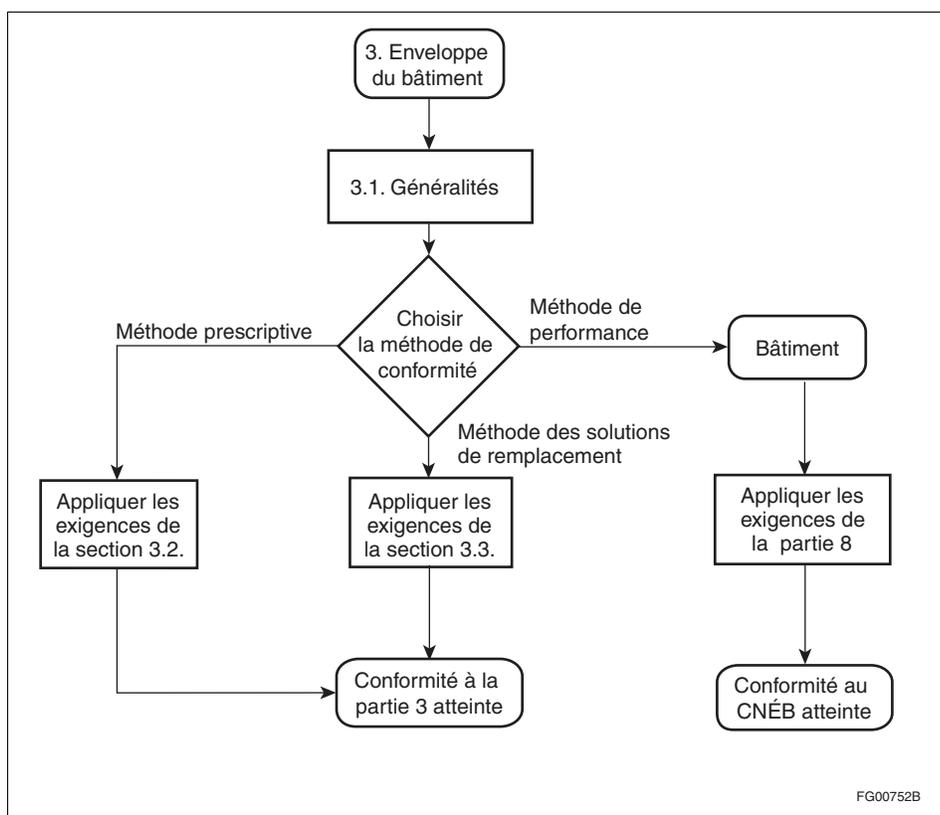


Figure A-3.1.1.3. 1)
Méthodes de conformité au CNÉB pour l'enveloppe du bâtiment

A-3.1.1.3. 1)c) Méthode de performance. La méthode de performance énergétique utilisée pour assurer la conformité des bâtiments est une approche qui s'applique à l'ensemble du bâtiment; par conséquent, si cette méthode est choisie pour assurer la conformité, elle doit être l'unique méthode appliquée à tous les paramètres du bâtiment.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

A-3.1.1.5. 5)b) Méthodes de calcul de la résistance thermique effective. Lorsque l'ossature principale de l'assemblage est composée de montants métalliques, il est possible d'utiliser la méthode de calcul décrite à la norme ISO 6946, « Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthode de calcul », à laquelle des coefficients de pondération sont appliqués en fonction de la configuration de l'ossature principale tel que décrit dans le « BRE Digest 465 ».

La méthode de calcul des plans isothermes décrite dans le manuel « ASHRAE Handbook – Fundamentals » peut être utilisée pour calculer la résistance thermique effective des assemblages qui présentent une discontinuité dans les couches d'isolation. Cependant, pour mettre en oeuvre cette méthode de calcul, le matériau créant la discontinuité dans la couche isolante doit avoir une conductivité thermique modérément différente de celle de la couche isolante, comme c'est le cas pour les assemblages avec ossatures en bois. Cette méthode ne pourrait pas s'appliquer à un assemblage à ossature métallique, puisque la différence de conductivité thermique entre l'ossature et l'isolant est trop élevée.

Lorsque l'ossature principale est composée de montants métalliques, il est également possible d'utiliser la méthode de calcul de la résistance thermique effective d'un ensemble à ossature en tôle d'acier décrite à la note A-9.36.2.4. 1) du CNB sans les modifications prévues au chapitre I, Bâtiment, du Code de construction (chapitre B-1.1, r. 2), et ce, malgré son article 1.1.5.

A-3.1.1.5. 5)c), 6)c) et 7)a) Simulation numérique du transfert thermique. Le manuel « ASHRAE Handbook – Fundamentals » fait référence à l'approche développée dans le cadre du projet de recherche d'ASHRAE RP-1365, « Thermal Performance of Building Envelope Details for Mid- and High-Rise Buildings » (Morrison Hershfield), pour le calcul des caractéristiques thermiques des ensembles de construction.

Les caractéristiques thermiques des ensembles de construction déterminées selon une telle approche impliquent la mise en oeuvre d'outils de simulation numérique qui permettent d'obtenir, par exemple, à l'aide d'une analyse par éléments finis, la distribution de chaleur sous régime permanent dans un ensemble de construction. Ainsi, les caractéristiques thermiques comme les coefficients linéaire et ponctuel de transmission thermique de détails de construction ou la résistance thermique effective d'un ensemble de construction peuvent être déterminés avec ce type de simulation.

A-3.1.1.6. 1) Calcul de l'aire des ensembles de construction opaques. Les parapets, les rebords à projection, l'ornementation, les accessoires, ainsi que le fenêtrage et les portes, sont exclus de l'aire des ensembles de construction opaques. L'aire d'un ensemble de construction opaque en contact avec le sol se calcule depuis le niveau du sol extérieur jusqu'à la sous-face de la dalle sur sol.

La figure A-3.1.1.6. 1) illustre le calcul de l'aire des ensembles de construction opaques selon les exigences du paragraphe 3.1.1.6. 1).

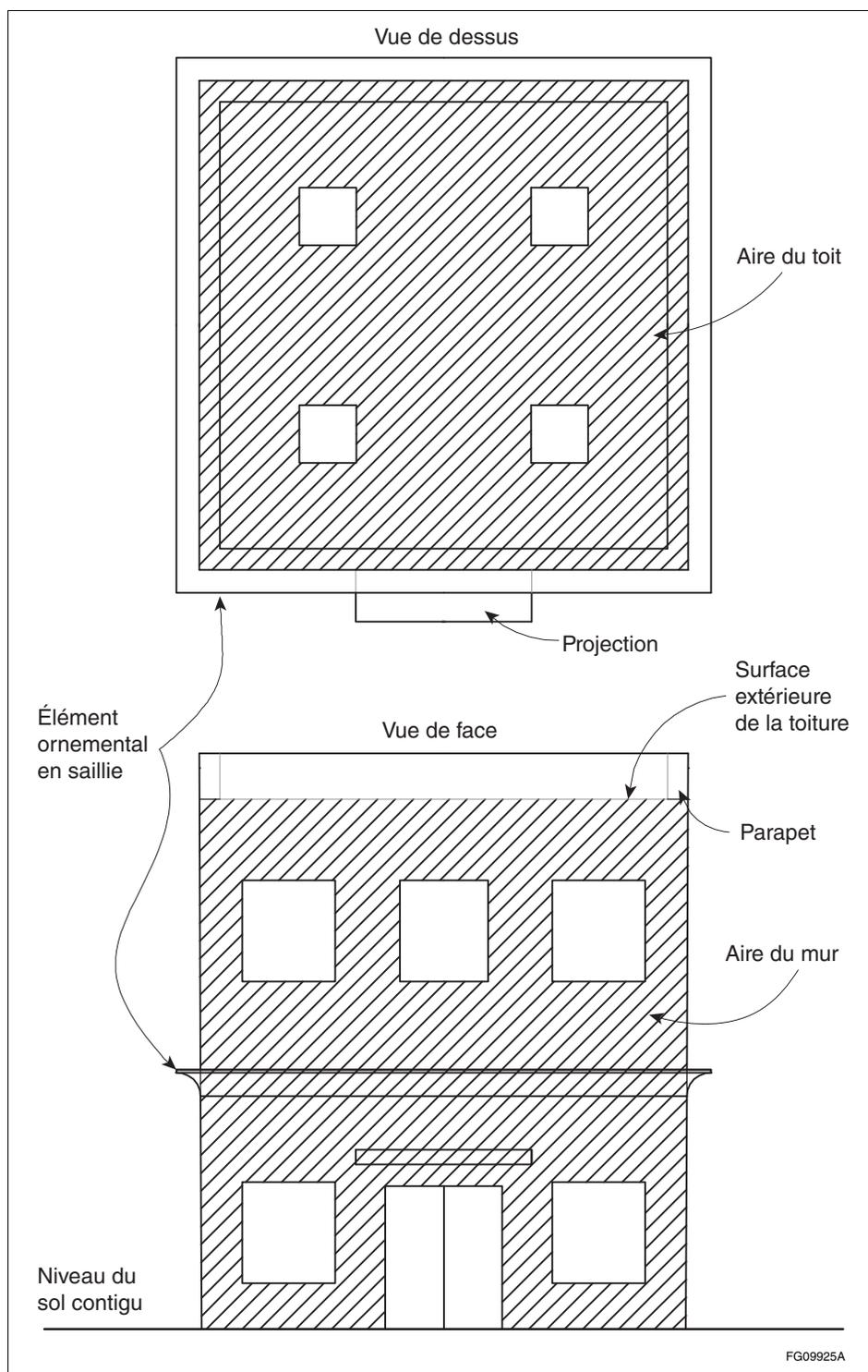


Figure A-3.1.1.6. 1)
Calcul de l'aire des ensembles de construction opaques

A-3.1.1.6. 3) Aire du fenêtrage et des portes. La méthode de calcul de l'aire du fenêtrage et des portes décrite au paragraphe 3.1.1.6. 3) diffère légèrement des méthodes de la norme CAN/CSA A440.2/A440.3, « Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage/Guide d'utilisation de la CSA A440.2-14, Rendement énergétique des systèmes de fenêtrage », portant sur les fenêtres et les portes. Pour le calcul de l'aire des portes et du fenêtrage d'un bâtiment, le CNÉB utilise les dimensions des ouvertures brutes incluant les cadres et les châssis afin de faciliter la vérification de conformité.

Les portes de garage sont incluses dans le calcul de l'aire des portes et du fenêtrage d'un bâtiment.

Les sections opaques (panneaux tympan) des murs-rideaux font partie de l'ensemble de construction opaque. Ce composant des murs-rideaux doit donc être pris en compte dans le calcul de l'aire des ensembles de construction opaques et non dans le calcul de l'aire du fenêtrage et des portes.

La figure A-3.1.1.6. 3) illustre les exigences du paragraphe 3.1.1.6. 3).

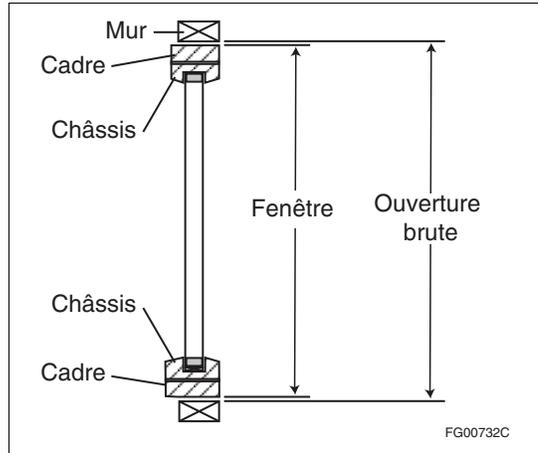


Figure A-3.1.1.6. 3)
Calcul de l'aire du fenêtrage et des portes

A-3.1.1.6. 5) Aire d'autres types de fenêtrage. La figure A-3.1.1.6. 5) illustre comment calculer l'aire des panneaux de verre décrits au paragraphe 3.1.1.6. 5).

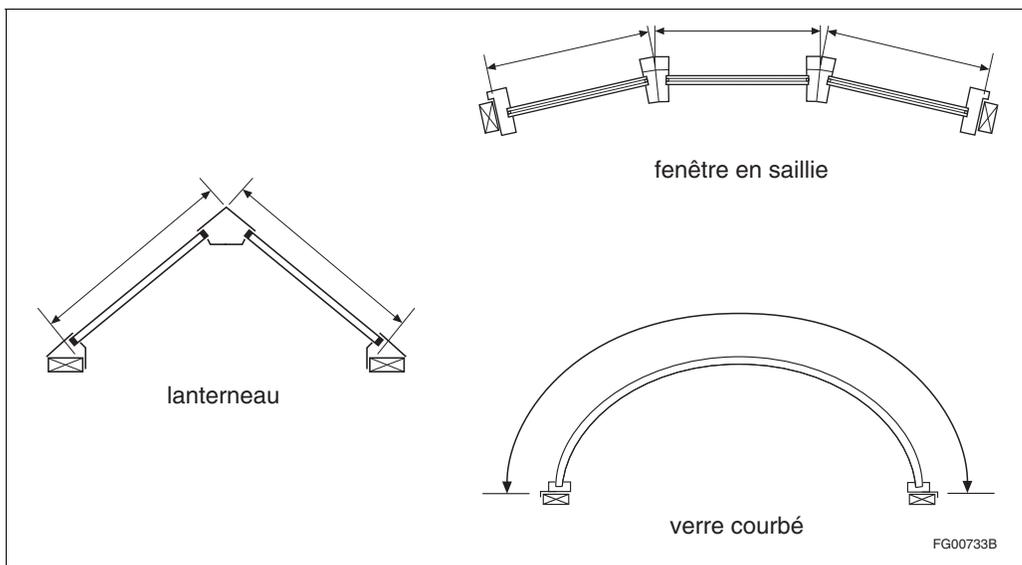


Figure A-3.1.1.6. 5)
Calcul de l'aire des vitrages qui ne sont pas tous dans un même plan

A-3.1.1.7. 1) Calcul de la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques de l'enveloppe du bâtiment. Aux fins du calcul de la résistance thermique effective, la partie 3 exige que la contribution de tous les composants continus de l'enveloppe comme l'isolation, le parement et le revêtement intermédiaire, de tous les éléments d'ossature répétitifs comme les poteaux, les montants et les barres résilientes, et de tous les éléments d'ossature secondaires comme les linteaux, les lisses et les sablières, soit prise en compte. Les éléments qui interrompent ponctuellement la continuité de l'enveloppe du bâtiment, comme les poutres, les poteaux, les solives de rive et les balcons, ont également un effet sur la résistance thermique effective globale, mais sont exclus des calculs de la résistance thermique effective, sous réserve de l'article 3.1.1.7. et de la section 3.3. Ces éléments font plutôt l'objet d'exigences prescriptives détaillées à l'article 3.2.1.2.

A-3.1.1.7. 2) Continuité de l'isolation au niveau des poutres et des poteaux. La résistance thermique effective au niveau des poutres de rive peut être réduite sans pénalité par rapport à la valeur exigée pour le mur pénétré par les poutres, à condition que la résistance thermique effective obtenue à travers l'enveloppe du bâtiment au niveau de la poutre de rive ne soit pas portée à moins de la moitié de la résistance thermique effective exigée pour le mur (voir la figure A-3.1.1.7. 2)). On peut utiliser une approche semblable pour les poteaux des murs extérieurs.

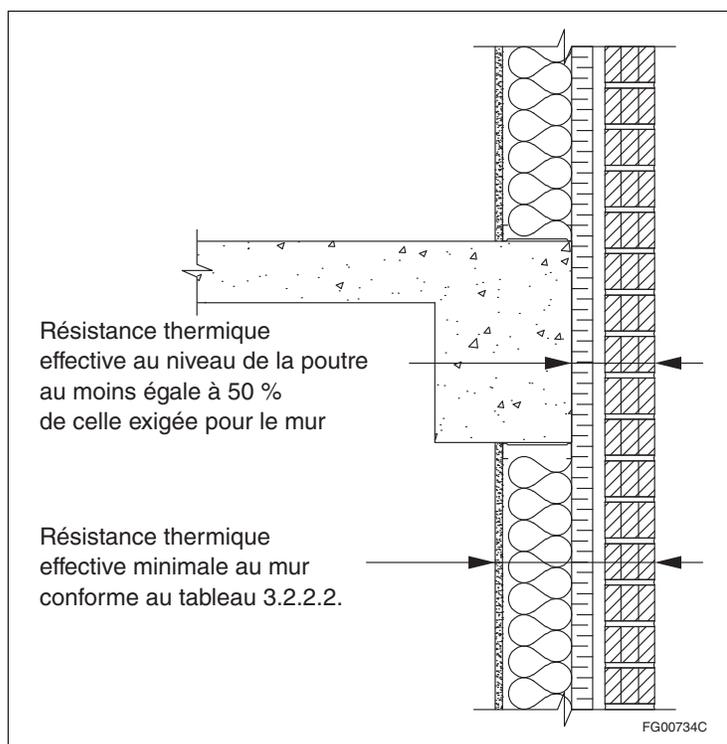


Figure A-3.1.1.7. 2)
Continuité de l'isolation au niveau des poutres

A-3.1.1.7. 3) Pénétrations de l'enveloppe du bâtiment. Les attaches et les ancrages mineurs nécessaires à l'assemblage de l'enveloppe, comme les vis, les boulons et les ancrages à maçonnerie, peuvent être exclus du calcul de la résistance thermique effective pour les fins de démonstration de conformité. Les autres discontinuités partielles ou complètes de l'isolation énumérées au paragraphe 3.1.1.7. 3) n'ont pas à faire partie du calcul de la résistance thermique effective de l'ensemble de construction opaque touchée, lorsque ces pénétrations sont conformes aux exigences de l'article 3.2.1.2.

Pergélisol

Les pénétrations causées par les pieux en métal supportant les bâtiments construits dans les régions de pergélisol n'ont pas à faire partie du calcul de la résistance thermique effective de l'ensemble de construction opaque lorsque ces pénétrations sont conformes aux exigences de l'article 3.2.1.2.

A-3.1.1.7. 4) Effet d'un espace fermé autre qu'un espace climatisé. La résistance thermique effective exigée au paragraphe 3.1.1.7. 4), soit l'équivalent d'un vitrage simple, vise à permettre un crédit facile selon la méthode prescriptive pour tout espace fermé autre qu'un espace climatisé pouvant abriter un composant de l'enveloppe du bâtiment.

La valeur attribuée ne tient pas compte de la construction de l'enceinte de l'espace. Le CNÉB ne renfermant aucune exigence sur ce paramètre, trop de variables comme les dimensions et l'étanchéité à l'air de l'enceinte pourraient compromettre la résistance thermique si une valeur supérieure était accordée. La méthode de performance peut inclure des outils de simulation qui permettent une meilleure évaluation de l'effet d'un espace non chauffé et peuvent être utilisés avantageusement si ce dernier est conçu pour offrir une protection nettement supérieure au scénario de pire éventualité présumé. Les espaces ventilés, comme les combles ou les vides sous toit ou encore les vides sanitaires non isolés, sont considérés comme faisant partie de l'espace extérieur; par conséquent, le paragraphe 3.1.1.7. 4) ne s'applique pas dans le calcul de la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques.

A-3.1.1.8. 1) Mise à l'essai des ensembles d'étanchéité à l'air. Les ensembles d'étanchéité à l'air de l'enveloppe d'un bâtiment sont sujets à des charges structurelles induites par les systèmes mécaniques, par la pression du vent et par l'effet de cheminée. Ces ensembles peuvent aussi faire l'objet de dégradations physiques causées par les mouvements thermiques et structuraux à travers le temps.

Les limites des tests à effectuer en accord avec les normes CAN/ULC-S742, « Ensembles d'étanchéité à l'air – Spécification », et ASTM E 2357, « Determining Air Leakage of Air Barrier Assemblies », sont indiquées à l'intérieur des méthodes d'essai auxquelles elles font référence.

A-3.2.1.1. 1) Protection des matériaux isolants. Le paragraphe 3.2.1.1. 1) ne vise pas à empêcher l'utilisation des systèmes d'enveloppe du bâtiment comme les systèmes de couverture à membrane protégée, les systèmes de couverture végétalisée, les systèmes d'isolation par l'extérieur avec enduit de finition dans les ensembles à écrans pare-pluie et les isolants extérieurs sur les murs sous le niveau du sol.

A-3.2.1.2. 1) Continuité de l'isolation. Le paragraphe 3.2.1.2. 1) s'applique aux composants de bâtiment comme les cloisons, les cheminées, les foyers à feu ouvert, les poteaux et les poutres mis en place le long des murs extérieurs, mais non aux ossatures à poteaux et aux extrémités de solives. Les poteaux et les solives d'ossature ne sont pas considérés comme des éléments qui interrompent la continuité de l'isolation. Le paragraphe s'applique également aux composants des systèmes mécaniques et électriques localisés dans les murs, les toits ou les planchers.

A-3.2.1.2. 2) Éléments d'ossature et pénétrations mineures. Le paragraphe 3.2.1.2. 2) tient compte du fait que les éléments d'ossature répétitifs sont déjà inclus dans la méthode de calcul de la résistance thermique effective des ensembles de construction, comme le décrit l'article 3.1.1.7.

A-3.2.1.2. 3) Interruption de la continuité de l'isolation. Lorsqu'ils pénètrent l'enveloppe, les murs intérieurs, les murs de fondation, les murs coupe-feu, les murs mitoyens, les éléments structuraux comme les dalles, les ornements et les autres accessoires sont une source importante de déperditions thermiques et ont un impact significatif sur la performance thermique globale de l'enveloppe du bâtiment.

Les figures A-3.2.1.2. 3)-A, A-3.2.1.2. 3)-B, A-3.2.1.2. 3)-C et A-3.2.1.2. 3)-D illustrent des façons de se conformer aux exigences du paragraphe 3.2.1.2. 3).

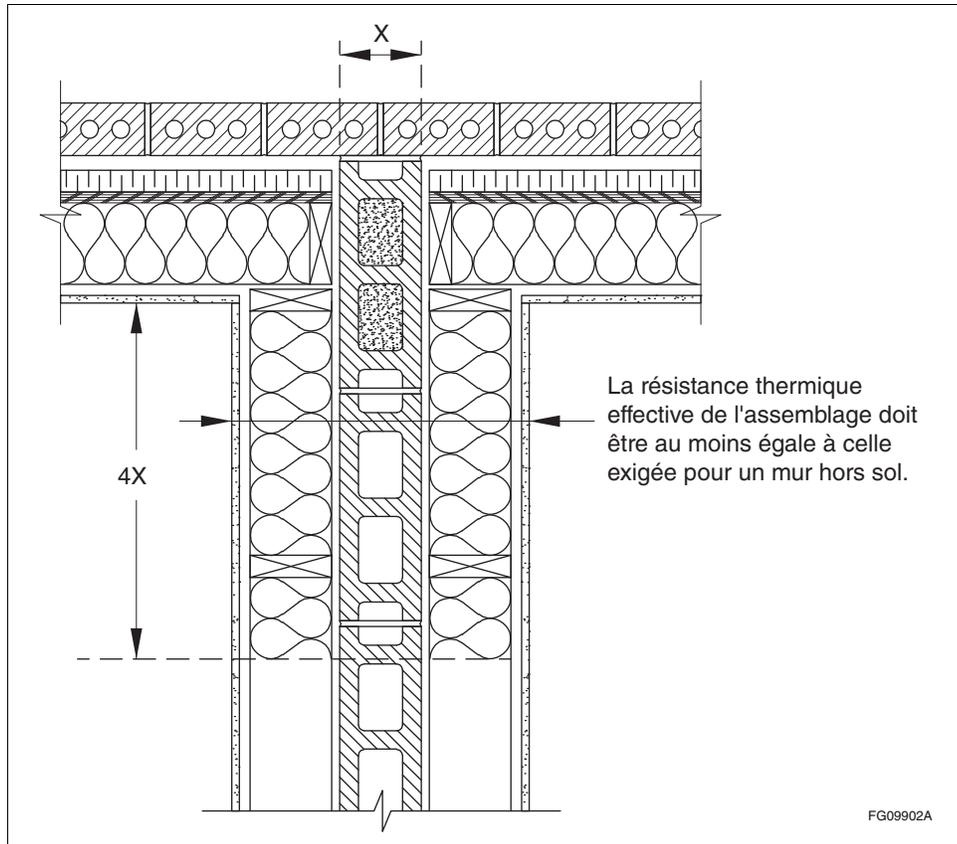


Figure A-3.2.1.2. 3)-A

Exemple d'un mur coupe-feu constituant une pénétration isolée sur ses deux côtés conformément aux dispositions de l'alinéa 3.2.1.2. 3)a)

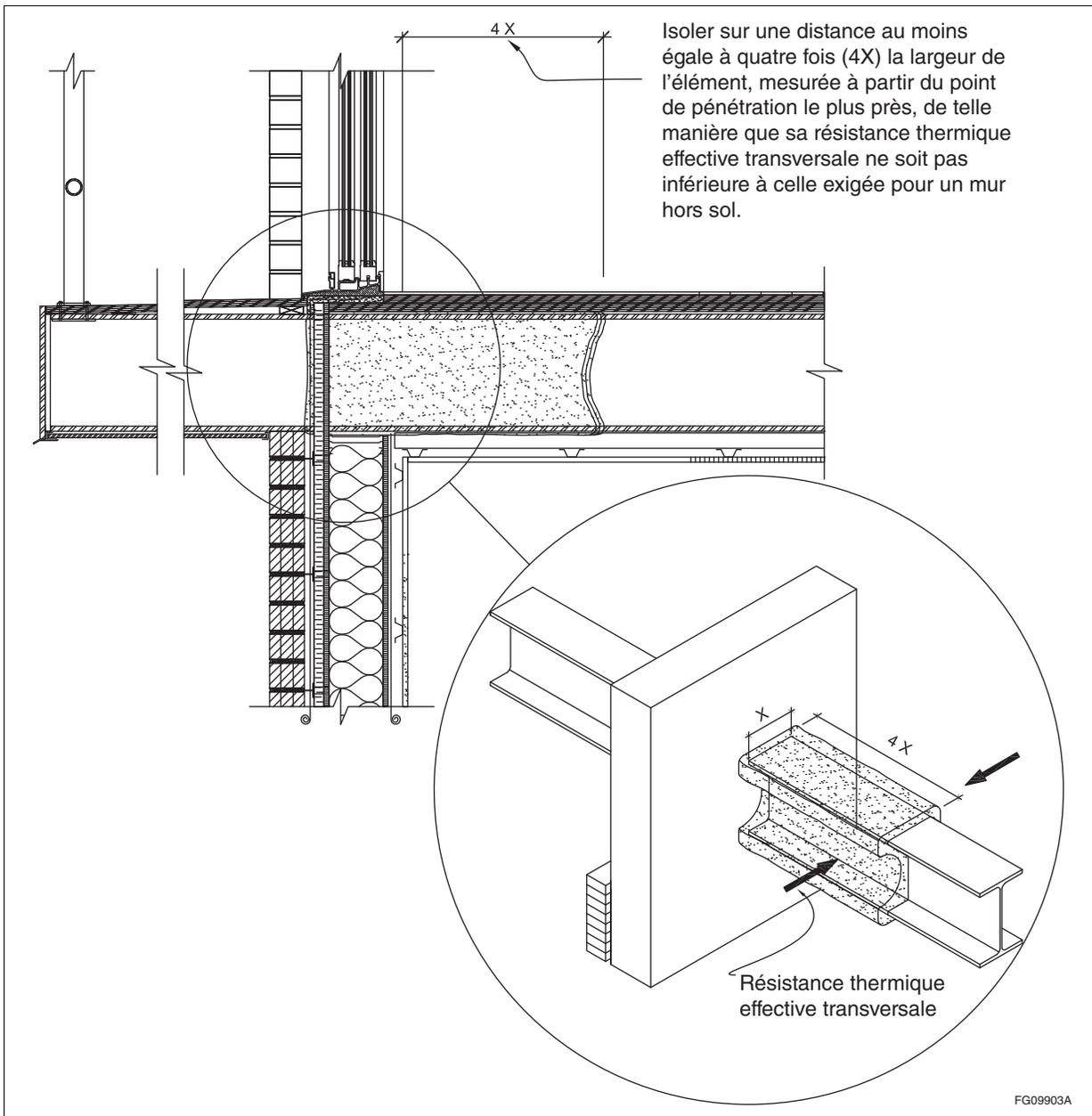


Figure A-3.2.1.2. 3)-B

Exemple d'une poutre structurale constituant une pénétration isolée sur toutes ses faces conformément aux dispositions de l'alinéa 3.2.1.2. 3)a)

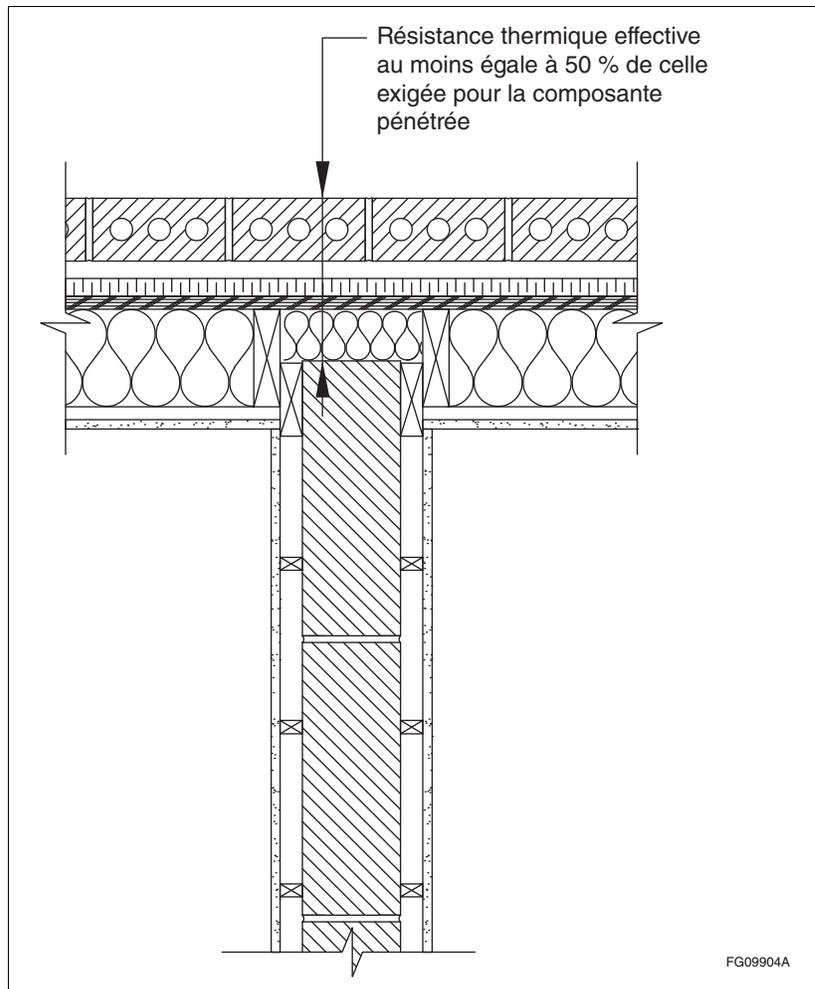


Figure A-3.2.1.2. 3)-C

Exemple d'un mur mitoyen constituant une pénétration isolée dans le plan de l'isolant du mur extérieur conformément aux dispositions de l'alinéa 3.2.1.2. 3)b)

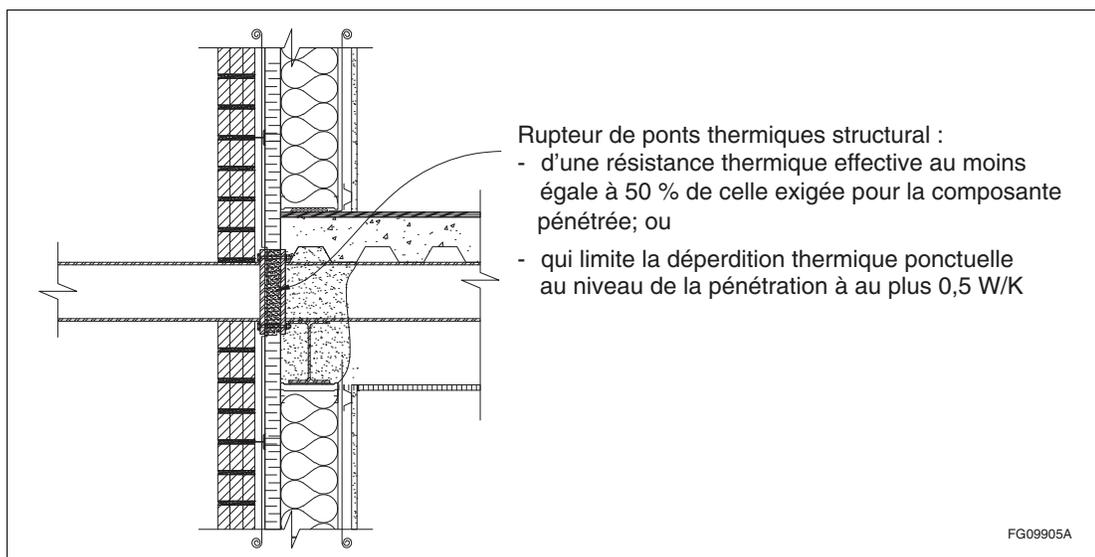


Figure A-3.2.1.2. 3)-D

Exemple d'une poutre structurale constituant une pénétration isolée dans le plan de l'isolant du mur extérieur conformément aux dispositions de l'alinéa 3.2.1.2. 3)b) et du paragraphe 3.2.1.2. 10)

A-3.2.1.2. 4) Isolation d'une dalle de béton. Le paragraphe 3.2.1.2. 4) vise à limiter la déperdition thermique au niveau des dalles structurales en béton, qui sont souvent prolongées vers l'extérieur pour devenir des balcons. Cette déperdition thermique entraîne une consommation excessive d'énergie et peut également être source d'inconfort pour les occupants. Les figures A-3.2.1.2. 4)-A, A-3.2.1.2. 4)-B et A-3.2.1.2. 4)-C démontrent des façons de se conformer aux exigences du paragraphe 3.2.1.2. 4).

La résistance thermique effective du rupteur de pont thermique structural exclut les éléments d'armature métallique.

Lorsque l'assemblage est conforme aux exigences de l'alinéa 3.2.1.2. 4)b), le matériau isolant installé en dessous et au-dessus de la dalle devrait résister aux moisissures.

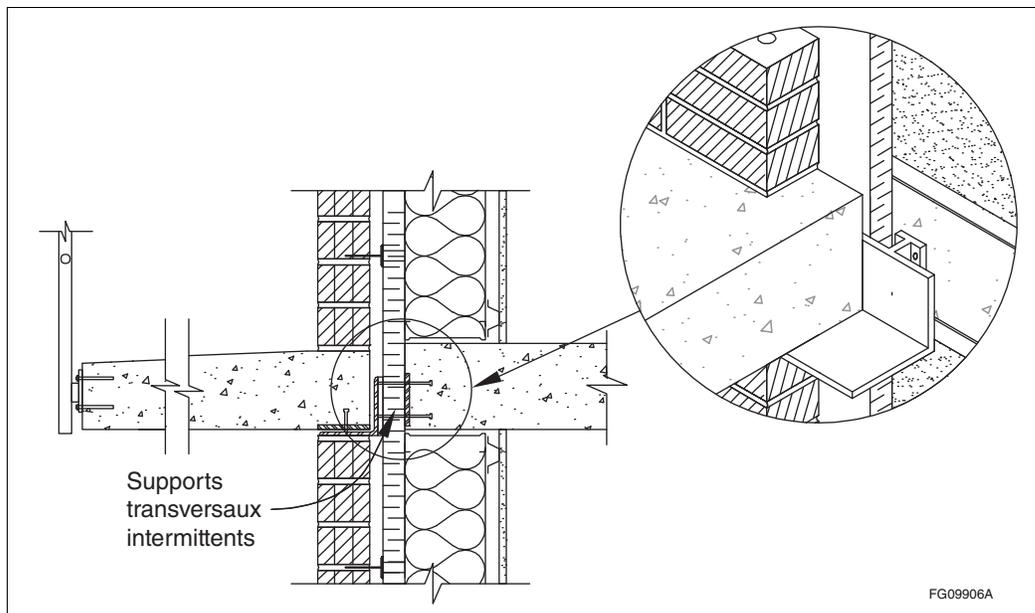


Figure A-3.2.1.2. 4)-A

Isolation en continuité avec l'isolation de la composante pénétrée par l'utilisation de cornières sur supports transversaux intermittents, selon les dispositions de l'alinéa 3.2.1.2. 4)a)

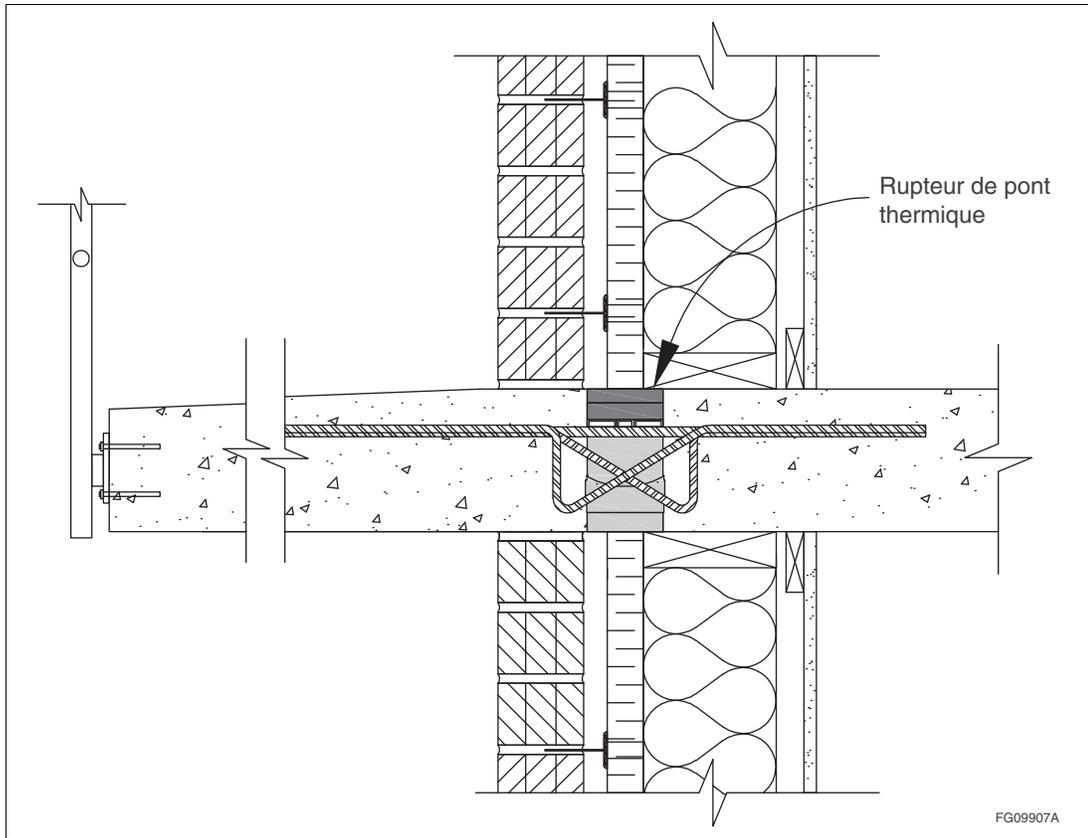


Figure A-3.2.1.2. 4)-B

Isolation en continuité avec l'isolation de la composante pénétrée par l'utilisation de rupteurs de pont thermique, selon les dispositions de l'alinéa 3.2.1.2. 4)a)

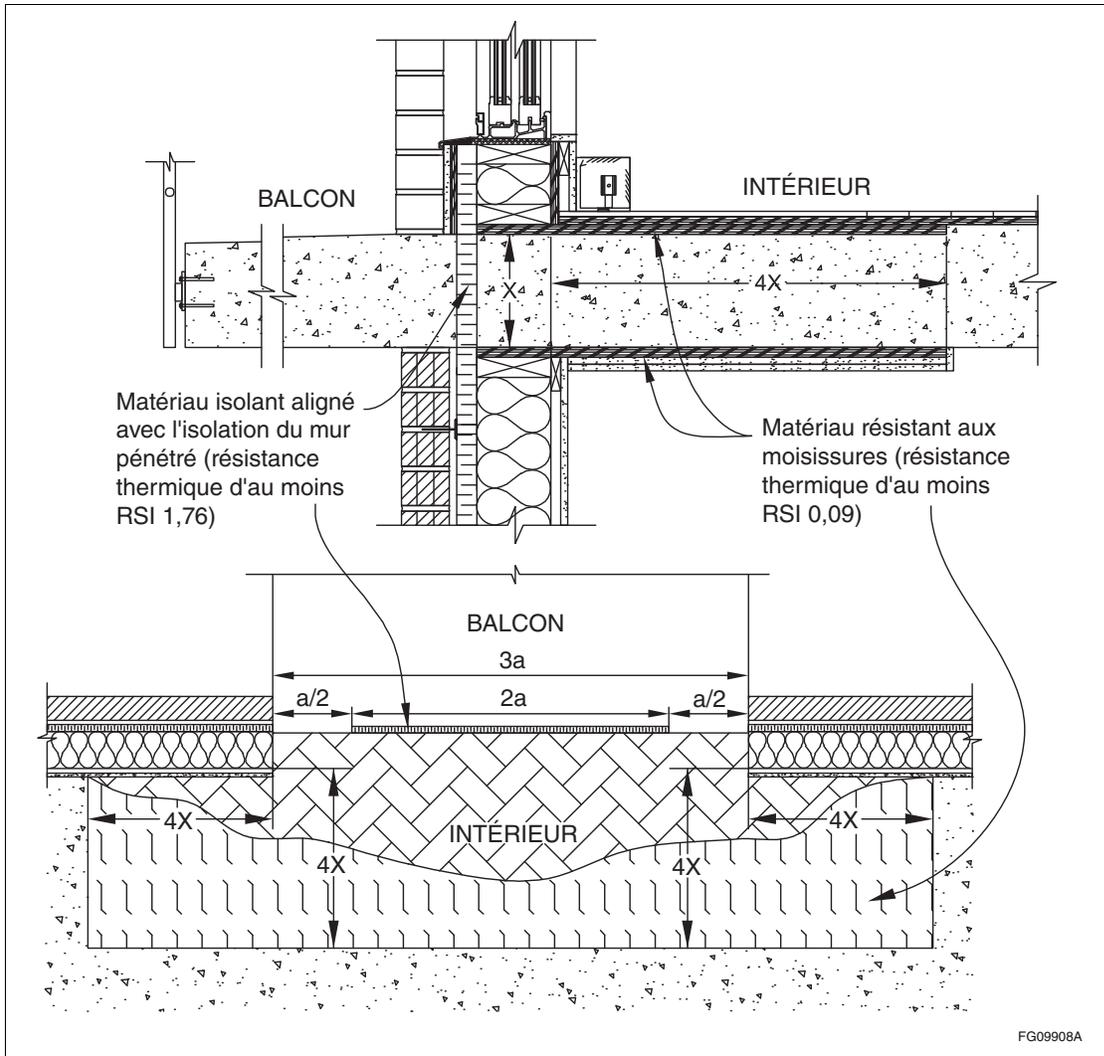


Figure A-3.2.1.2. 4)-C

Isolation d'une dalle de balcon sur les deux tiers de sa surface, selon les dispositions de l'alinéa 3.2.1.2. 4)b)

A-3.2.1.2. 5) Supports transversaux intermittents. Le paragraphe 3.2.1.2. 5) vise à réduire la surface de contact entre les dispositifs d'ancrage et les éléments d'ossature afin de limiter la déperdition thermique au niveau de ces éléments. La figure A-3.2.1.2. 5) démontre une façon de se conformer aux exigences du paragraphe 3.2.1.2. 5). Il est à noter que le paragraphe 3.2.1.2. 3) prévoit des exigences concernant l'isolation de la dalle.

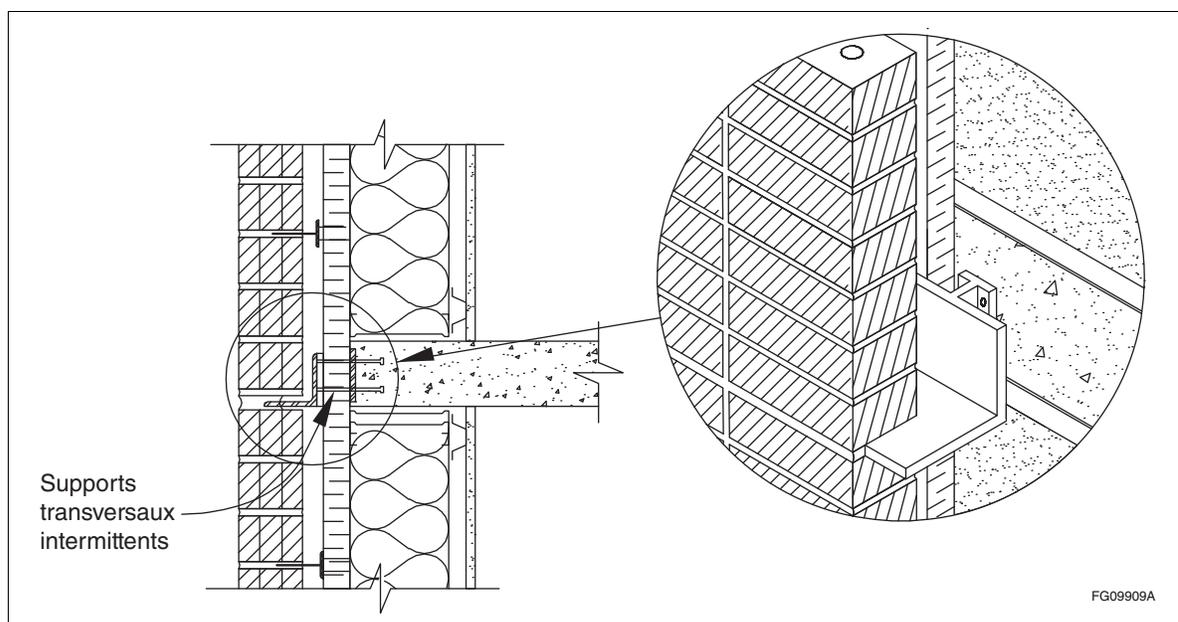


Figure A-3.2.1.2. 5)
Cornière d'appui fixée à des supports transversaux intermittents

A-3.2.1.2. 6) Continuité de l'isolation aux jonctions entre composants. Le paragraphe 3.2.1.2. 6) exige la continuité de l'isolation à la jonction de 2 composants de l'enveloppe du bâtiment, par exemple à l'intersection de 2 murs ou d'un mur avec le toit, ou encore d'un mur avec une fenêtre. C'est donc dire qu'il ne devrait pas y avoir d'espace non isolé entre les 2 composants. L'isolation de l'espace entre un cadre de fenêtre ou de porte et l'encadrement brut est une application courante de cette exigence. Toutefois, il n'est pas nécessaire de tenir compte des éléments d'ossature comme les montants et les sablières, conformément aux paragraphes 3.1.1.7. 1) et 3.2.1.2. 2).

A-3.2.1.2. 7) Chevauchement de l'isolation. Lorsque l'interruption de l'isolation est due à l'interposition perpendiculaire d'un élément de l'enveloppe par rapport à un autre, le paragraphe 3.2.1.2. 7) exige que le chevauchement soit réalisé de manière à prolonger le chemin de moindre résistance thermique de l'intérieur vers l'extérieur ou vers un espace adjacent non chauffé, comme l'illustre la figure A-3.2.1.2. 7).

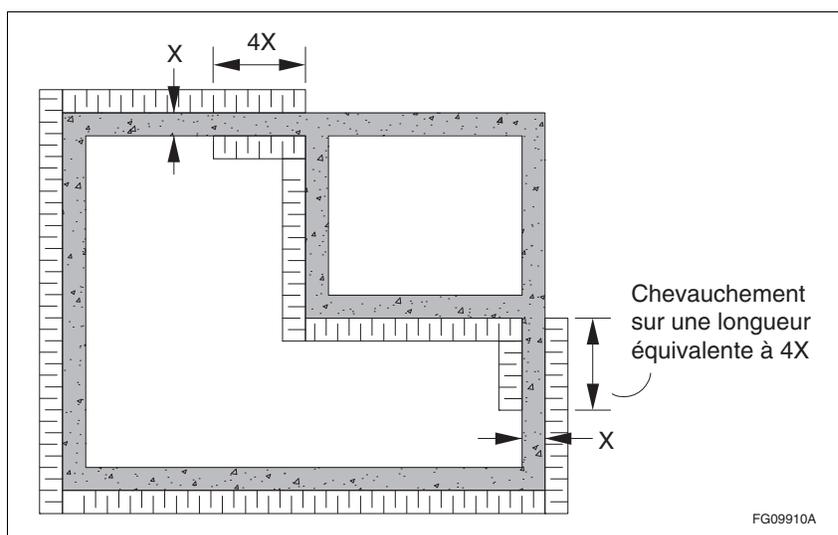


Figure A-3.2.1.2. 7)
Chevauchement des plans d'isolation conformément au paragraphe 3.2.1.2. 7)

A-3.2.1.2. 8) Chevauchement de l'isolation pour les murs de maçonnerie à éléments creux. Lorsque 2 plans d'isolation sont séparés par un mur de maçonnerie à éléments creux et qu'ils ne peuvent se rejoindre physiquement, le paragraphe 3.2.1.2. 8) prévoit qu'ils doivent se chevaucher et que les alvéoles du mur de maçonnerie coïncidant avec les bords supérieurs et inférieurs de chaque plan respectif d'isolation doivent être remplies de coulis, de mortier ou d'isolant afin de prolonger le pare-air à travers le mur et de limiter l'effet de convection à l'intérieur des alvéoles, comme le démontre la figure A-3.2.1.2. 8).

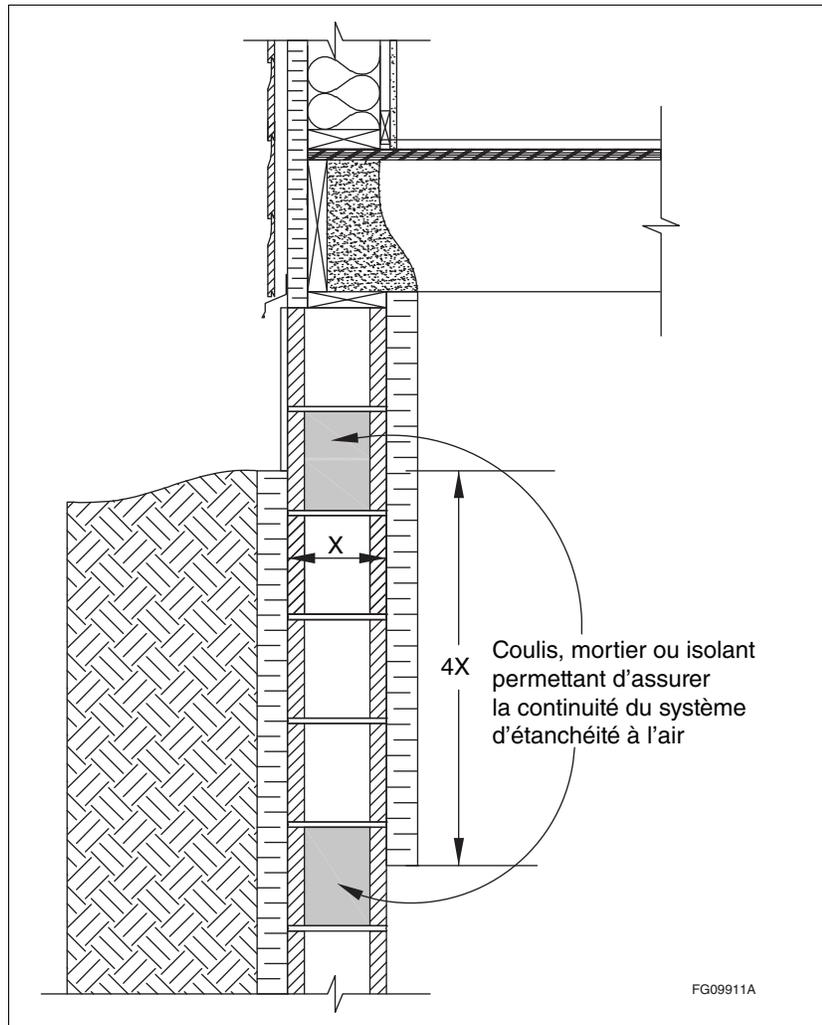


Figure A-3.2.1.2. 8)
Chevauchement des plans d'isolation pour les murs de maçonnerie à éléments creux

A-3.2.1.2. 9)c) Continuité de l'isolation au niveau des parapets. La continuité de l'isolation peut être interrompue aux transitions mineures entre les systèmes constructifs, tels les fonds de clouage nécessaires à la fixation de la membrane, des barres d'attache et des solins. La figure A-3.2.1.2. 9)c) illustre un exemple où l'isolation est interrompue par un fond de clouage.

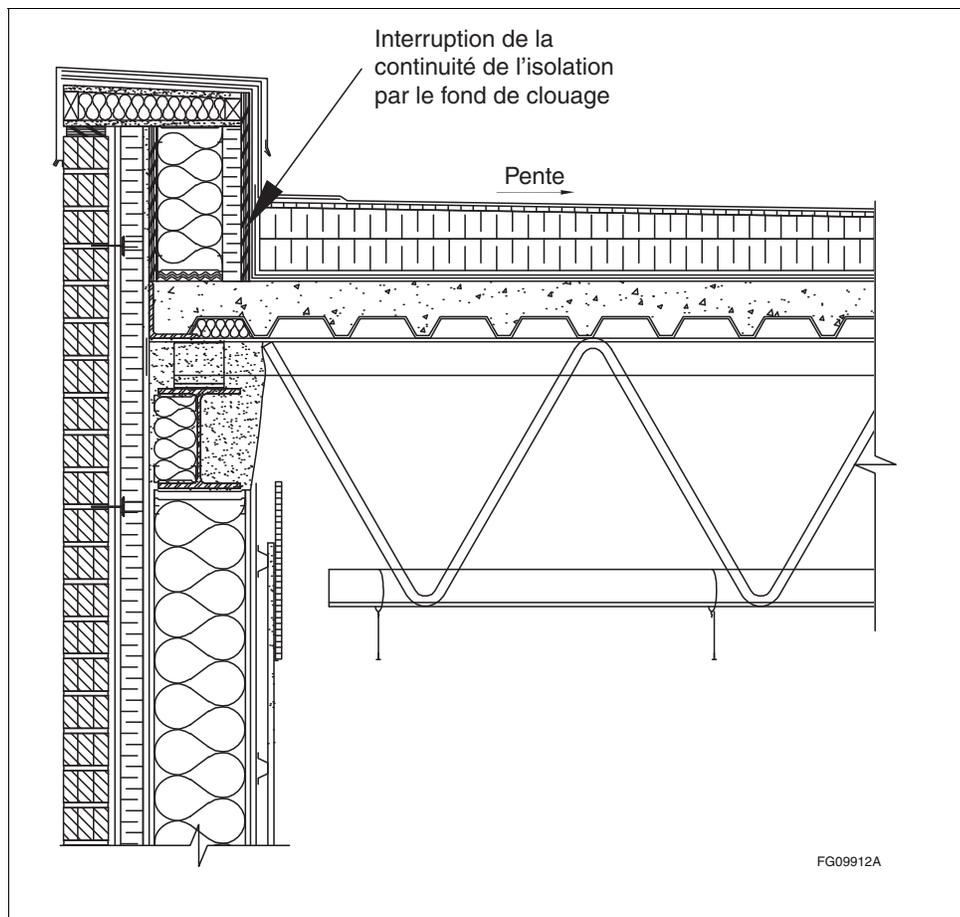


Figure A-3.2.1.2. 9)c)

Exemple de continuité de l'isolation au niveau du parapet interrompu par un fond de clouage

A-3.2.1.3. 1) Espaces chauffés ou refroidis à des températures différentes. L'exigence prévue au paragraphe 3.2.1.3. 1) s'applique, par exemple, aux murs ou planchers séparant un espace chauffé à la température normale de confort de 22 °C d'un autre espace maintenu à une température de 5 °C. Ce serait le cas, par exemple, d'un mur séparant une aire de bureaux de l'entrepôt attenant.

La valeur de résistance thermique effective des ensembles de construction séparant deux espaces maintenus à des températures différentes varie en fonction de l'écart de température entre les espaces et est indépendante de la localité du bâtiment. Cette résistance thermique effective est calculée à partir d'une valeur de référence qui correspond à la résistance thermique effective des ensembles de construction pour moins de 6000 degrés-jours de chauffage à 18 °C.

A-3.2.1.3. 2) Espaces semi-chauffés. Ce paragraphe s'applique aux ensembles de construction de l'enveloppe isolant des espaces dans lesquels la température est maintenue par chauffage juste au-dessus du point de congélation. Étant donné ce point de consigne, les pertes de chaleur sont diminuées en hiver. Le point de consigne de chauffage est la température déterminée pour la conception du système de chauffage, et la température extérieure de calcul de chauffage est la température de calcul de janvier à 2,5 % selon l'emplacement du bâtiment. Ce paragraphe ne s'applique pas aux espaces qui doivent être climatisés pour maintenir une température intérieure de moins de 18 °C, par exemple un entrepôt frigorifique.

A-3.2.2.2. 1) Caractéristiques thermiques des ensembles de construction opaques hors sol. La résistance thermique effective exigée pour les murs hors sol s'applique également aux sections opaques des murs-rideaux et aux sections hors sol des murs de fondation, sous réserve du paragraphe 3.2.2.2. 2).

Si aucune valeur RSI ne peut être obtenue pour un matériau ou un assemblage selon les exigences de l'article 3.1.1.5., alors aucune valeur RSI ne peut être attribuée au matériau ou à l'assemblage en question. Ainsi, les substrats de croissance et la végétation d'un toit végétalisé ne peuvent se voir attribuer une valeur RSI. De

la même façon, un indice de réflectance solaire élevé d'un revêtement de toiture ne permet pas la réduction de la résistance thermique effective exigée du toit.

A-3.2.2.2. 2) et 3) Isolation d'un mur extérieur. Le pourcentage de la surface exposée des murs de fondation doit être établi en considérant chaque mur localisé dans un même plan et pour chaque étage. Lorsque les murs de fondation comportent divers systèmes constructifs, le pourcentage de la surface exposée doit être considéré séparément pour chaque système. L'ensemble de la surface hors sol d'un mur de fondation exposé à l'air sur plus de 50 % de sa surface sera isolé comme un mur hors sol, alors que la portion sous le niveau du sol sera isolée comme un mur en contact avec le sol. La figure A-3.2.2.2. 2) et 3) montre un exemple d'application des exigences du paragraphe 2).

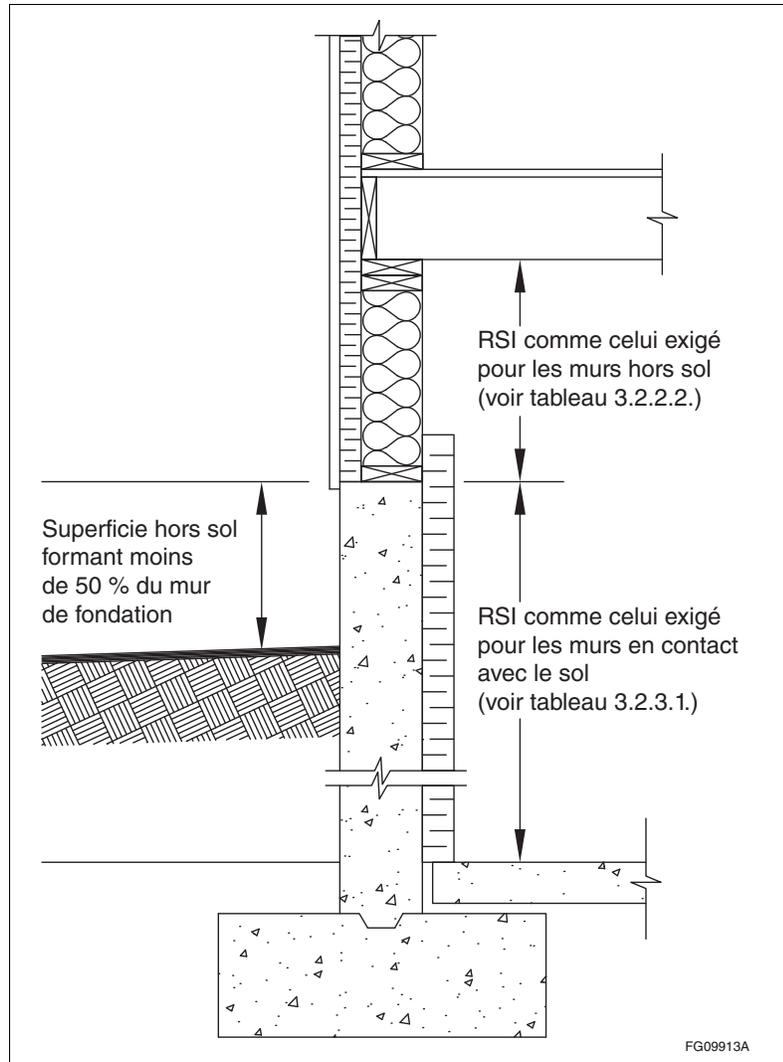


Figure A-3.2.2.2. 2) et 3)

Isolation d'un mur de fondation dont moins de 50 % de la surface est exposée à l'air extérieur

A-3.2.2.2. 4) Caractéristiques thermiques des ensembles de construction opaques hors sol avec matériel de chauffage par rayonnement ou de refroidissement intégré. Le paragraphe 3.2.2.2. 4) s'applique notamment aux planchers en porte-à-faux, ainsi qu'aux murs et aux plafonds isolés du dernier étage sous un toit ou sous un comble non chauffé. Cette exigence s'applique également aux planchers au-dessus d'un vide sanitaire, lorsque le vide sanitaire est maintenu à une température différent par plus de 10 °C. La résistance thermique minimale d'un plancher, d'un mur ou d'un plafond comportant des câbles de chauffage par rayonnement ou des tuyaux ou pellicules de chauffage ou de refroidissement est augmentée pour minimiser les pertes de chaleur en raison de l'écart de température accru entre les surfaces intérieure et extérieure.

A-3.2.2.2. 5) Résistance thermique effective d'un toit plat. Le paragraphe 3.2.2.2. 5) permet de réduire la résistance thermique effective autour du drain d'un toit à condition que la dimension du toit et la pente soient suffisantes pour compenser les pertes de chaleur encourues dans la partie qui ne respecte pas les exigences de l'article 3.2.2.2. La figure A-3.2.2.2. 5) illustre cette application.

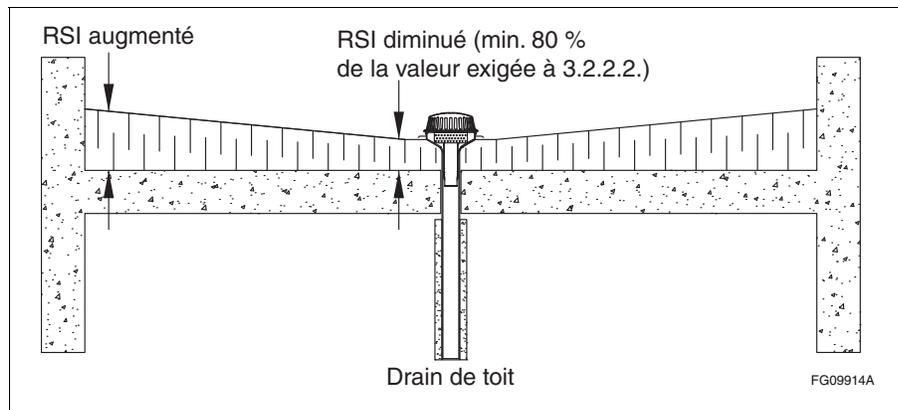


Figure A-3.2.2.2. 5)
Réduction de l'isolation en pente sur un toit plat conformément au paragraphe 3.2.2.2. 5)

A-3.2.2.2. 6) Résistance thermique effective à proximité des avant-toits. Les valeurs de résistance thermique effective exigées pour les toits avec combles sont supérieures à celles requises pour les murs. L'allègement permis au paragraphe 3.2.2.2. 6) suppose que l'épaisseur de l'isolant sera augmentée en fonction de l'accroissement de la pente du toit avec combles jusqu'à ce que l'espace soit suffisant pour y loger la pleine épaisseur de l'isolant. La figure A-3.2.2.2. 6) illustre l'allègement permis par cet article.

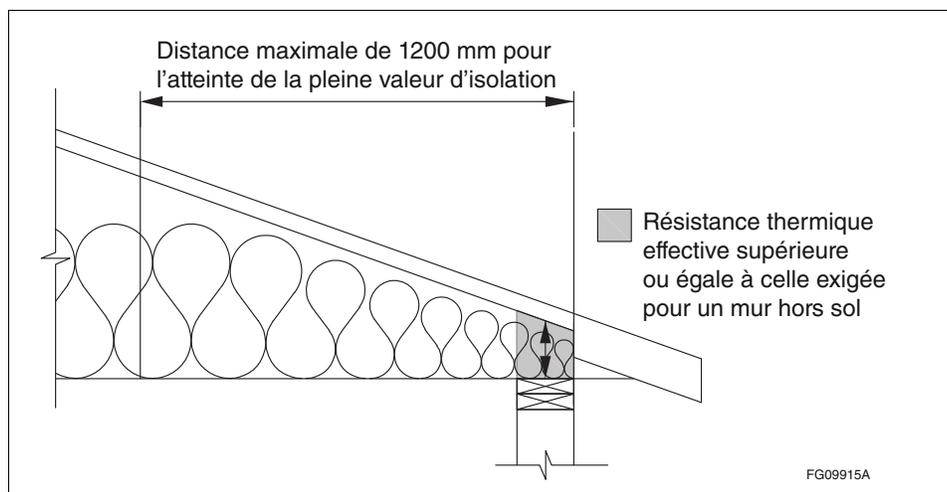


Figure A-3.2.2.2. 6)
Réduction permise de l'isolation pour les toits en pente conformément au paragraphe 3.2.2.2. 6)

A-3.2.3.1. 2) Caractéristiques thermiques des ensembles de construction en contact avec le sol avec matériel de chauffage par rayonnement ou de refroidissement intégré. La résistance thermique effective minimale d'un mur comportant des câbles de chauffage par rayonnement ou des tuyaux ou pellicules de chauffage ou de refroidissement est augmentée afin d'éviter un accroissement des pertes de chaleur en raison de l'écart de température accru entre les surfaces intérieure et extérieure.

A-3.2.3.1. 3) Murs en contact avec le sol. Le terme « niveau du sol » mentionné au paragraphe 3.2.3.1. 3) a une signification différente du terme « niveau moyen du sol » défini dans le CNB. Le paragraphe 3.2.3.1. 3) exige que la partie inférieure de l'isolant suive, à la profondeur requise, les contours du bâtiment au niveau du sol extérieur, comme l'illustre la figure A-3.2.3.1. 3).

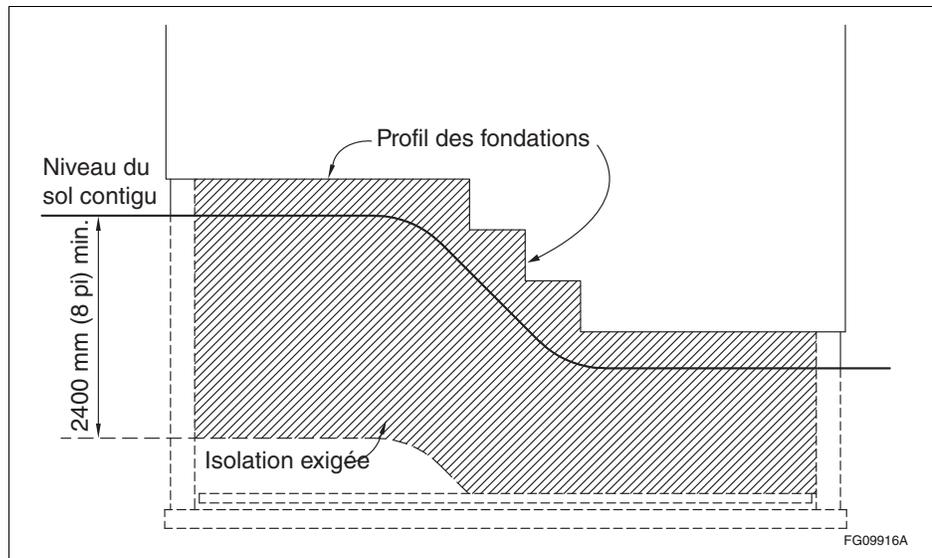


Figure A-3.2.3.1. 3)
Isolation des murs en contact avec le sol

A-3.2.3.1. 4) Dalle sur terre-plein. Le paragraphe 3.2.3.1. 4) exige que la section verticale d'une dalle sur terre-plein soit isolée sur toute sa hauteur comme un mur en contact avec le sol conformément aux exigences du paragraphe 3.2.3.1. 1), comme l'illustre la figure A-3.2.3.1. 4).

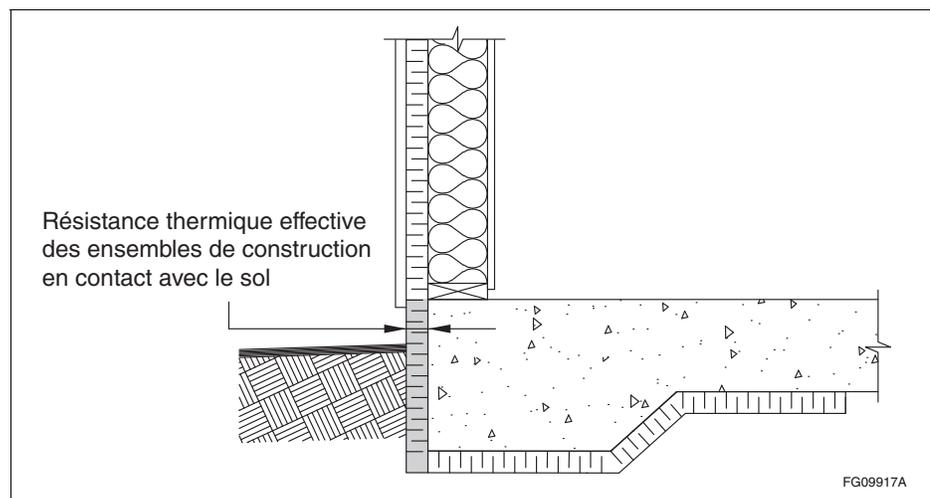


Figure A-3.2.3.1. 4)
Isolation verticale d'une dalle sur terre-plein selon les dispositions du paragraphe 3.2.3.1. 4)

A-3.2.3.2. 1) Toits en contact avec le sol. Le paragraphe 3.2.3.2. 1) s'applique aux structures qui sont normalement sous le niveau du sol, comme des passages piétons ou des garages de stationnement. Il ne s'applique pas aux structures ayant des toits végétalisés, car ces toits sont construits au-dessus du niveau du sol.

A-3.2.3.3. Planchers en contact avec le sol. L'article 3.2.3.3. vise aussi les « planchers » des vides sanitaires chauffés ou refroidis, même lorsque ces espaces ne comportent pas de « plancher » au sens où on l'entend habituellement.

La valeur de résistance thermique la plus contraignante détermine celle du matériau isolant à installer sur toute la surface du plancher lorsque le niveau du sol adjacent à un plancher sur sol est variable selon les façades d'un immeuble. Dans le cas d'un bâtiment dont le plancher sur sol est construit en paliers, il est possible d'appliquer les exigences de l'article 3.2.3.3. à chacun des paliers. On devrait envisager d'isoler tout le plancher aux endroits où le sol a une transmission thermique élevée ou lorsque la nappe phréatique reste élevée de façon permanente.

Les figures A-3.2.3.3.-A, A-3.2.3.3.-B, A-3.2.3.3.-C et A-3.2.3.3.-D illustrent les exigences en matière d'isolation pour divers types de planchers sur sol lorsque ceux-ci sont situés à moins de 0,6 m sous le niveau du sol.

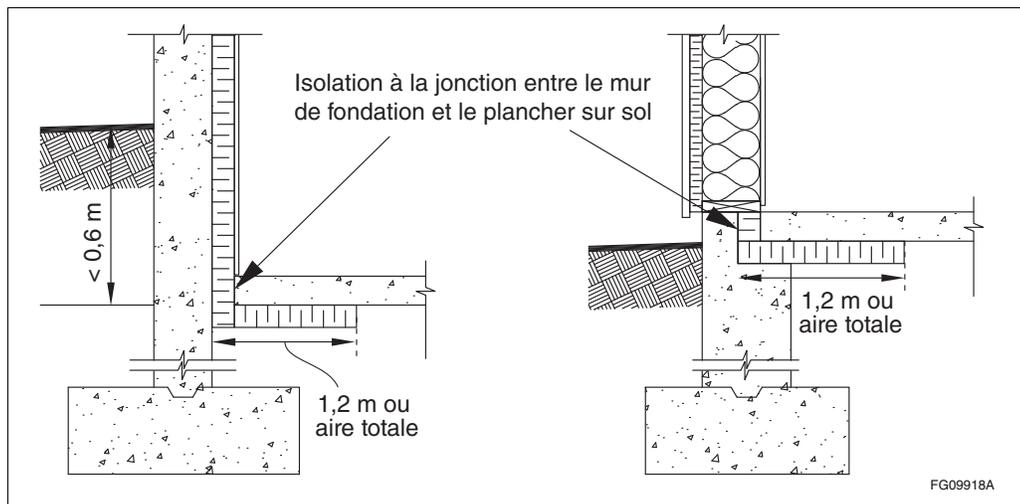


Figure A-3.2.3.3.-A

Isolation des planchers en contact avec le sol – exemple d'isolation sous la dalle et à la jonction entre le mur de fondation et le plancher sur sol selon les dispositions du paragraphe 3.2.3.3. 1)

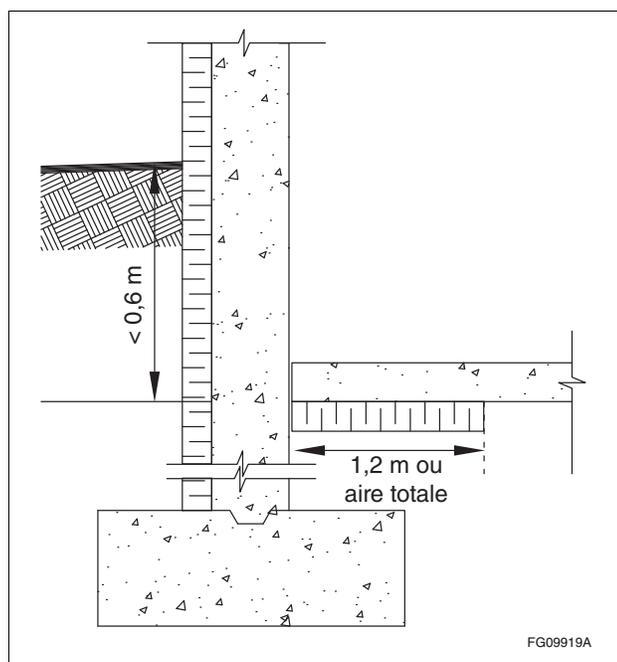


Figure A-3.2.3.3.-B

Isolation des planchers en contact avec le sol lorsque les fondations sont isolées par l'extérieur selon les dispositions de l'alinéa 3.2.3.3. 2)a)

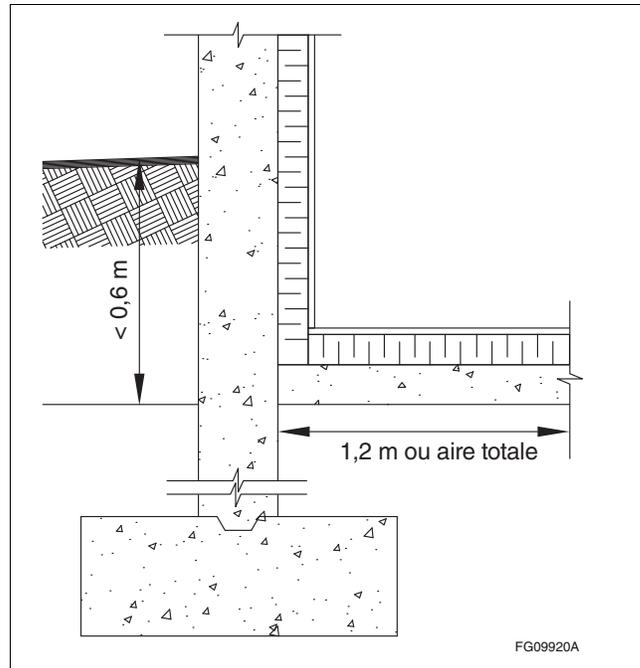


Figure A-3.2.3.3.-C

Isolation des planchers en contact avec le sol lorsque la dalle et le mur de fondation sont isolés par l'intérieur selon les dispositions de l'alinéa 3.2.3.3. 2)b)

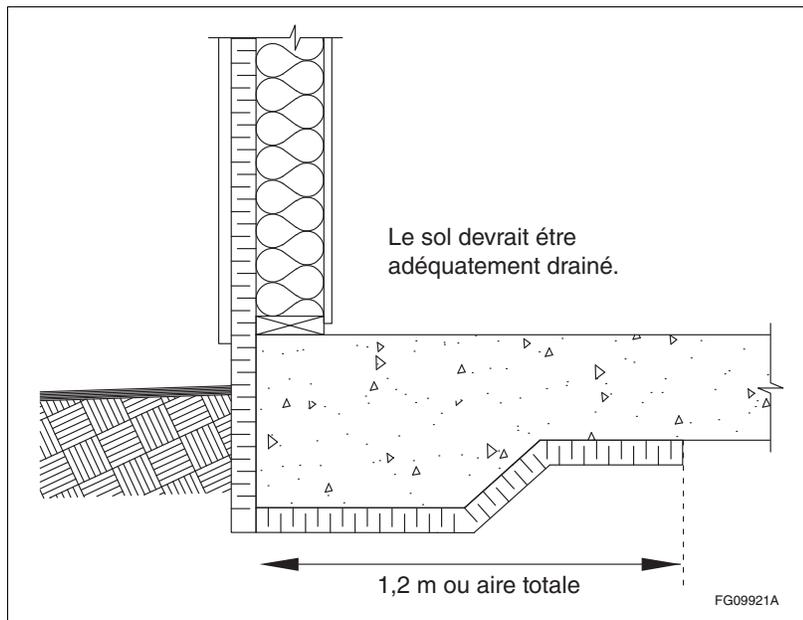


Figure A-3.2.3.3.-D

Isolation des planchers en contact avec le sol pour une dalle sur sol à semelles intégrées selon les dispositions du paragraphe 3.2.3.3. 3)

A-3.2.4.4. 3) Portes des vestibules. Les portes d'entrée principales qui font partie d'un système complet d'étanchéité à l'air, par exemple les portes intérieures et extérieures d'un vestibule, peuvent être soumises à l'essai en tant qu'ensemble entier.

A-3.3.1.2. Restrictions. La méthode des solutions de remplacement décrite à la section 3.3. permet au concepteur de compenser la non-conformité aux exigences prescriptives de certains ensembles de construction hors sol de l'enveloppe du bâtiment en tenant compte de la performance bonifiée, c'est-à-dire supérieure aux exigences prescriptives, d'autres ensembles de construction hors sol de l'enveloppe. Par exemple, sur la base de la démonstration exigée à la section 3.3., il serait possible pour un concepteur de compenser la performance énergétique inférieure d'un vitrage structurel en améliorant la performance énergétique des autres fenêtres du bâtiment au-delà des exigences prescriptives de la section 3.2. Plus simple que la méthode de conformité par la performance énergétique détaillée à la partie 8, la méthode des solutions de remplacement se limite toutefois à certaines composantes de l'enveloppe du bâtiment.

A-3.3.1.3. 1) Solution de remplacement. La méthode des solutions de remplacement repose sur une comparaison de la performance énergétique sous régime permanent des ensembles de construction hors sol de l'enveloppe du bâtiment proposé, soit le bâtiment tel qu'aux plans et devis, par rapport à celle d'un bâtiment de référence : un bâtiment identique à l'exception de son enveloppe, conforme en tout point aux exigences prescriptives de la section 3.2. L'aire de chaque ensemble de construction hors sol (A_i), incluant les portes et le fenêtrage, doit être identique pour le bâtiment de référence et le bâtiment proposé. Pour les ensembles de construction opaques des bâtiments qui ne respectent pas les exigences prescriptives relatives à la continuité de l'isolation spécifiées aux paragraphes 3.2.1.2. 1) à 7) et 10), la résistance thermique effective doit être dépréciée conformément au paragraphe 2).

A-3.3.1.3. 2) Dépréciation de la résistance thermique effective. La résistance thermique effective « dépréciée » des ensembles de construction opaques de l'enveloppe est générée à partir de leur résistance thermique effective calculée conformément à l'article 3.1.1.5. Elle doit être dépréciée afin de tenir compte des déperditions énergétiques additionnelles à l'endroit des jonctions et des pénétrations ponctuelles de l'enveloppe, s'il y a lieu, dont celles visées au paragraphe 3.2.1.2. 1). Les jonctions rencontrées le plus souvent dans les bâtiments sont celles des ensembles de construction opaques avec les parapets, les fondations, les planchers intermédiaires et les projections (par exemple les balcons en porte-à-faux).

Alors que les exigences prescriptives concernant ces jonctions ou ces pénétrations sont de nature descriptive (voir les paragraphes 3.2.1.2. 3) à 7) et 10)), la solution de remplacement demande de quantifier les déperditions thermiques vis-à-vis de ces jonctions et pénétrations (celles des détails prescriptifs exigés, ainsi que celles des détails proposés) lorsque les exigences prescriptives ne sont pas respectées, afin de déprécier la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques visés. L'opération de dépréciation de la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques pour considérer l'effet de pont thermique des jonctions et des pénétrations peut être effectuée à l'aide de l'équation décrite au paragraphe 3.3.1.3. 2).

La dépréciation de la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques peut être considérée seulement s'il est possible de caractériser les paramètres de l'équation, dont les valeurs peuvent être inférieures ou supérieures aux exigences prescriptives, à partir de méthodes reconnues, notamment celles prévues aux articles 3.1.1.5. et 3.1.1.6.

Le coefficient linéaire de transmission thermique d'une jonction et le coefficient ponctuel de transmission thermique d'une pénétration peuvent être, par exemple, obtenus à partir d'essais en laboratoire ou générés à l'aide de simulations numériques du transfert thermique (voir celles du projet de recherche d'ASHRAE RP-1365, « Thermal Performance of Buildings Envelope Details for Mid- and High-Rise Buildings » fourni en référence dans le manuel « ASHRAE Handbook – Fundamentals » ou le « Building Envelope Thermal Bridging Guide » de Morrison Hershfield). Les pénétrations ponctuelles de l'enveloppe ainsi que les jonctions mur/toit, mur/fondation, mur/projection et mur/plancher intermédiaire du bâtiment de référence doivent cependant être caractérisées par les valeurs par défaut du paragraphe 3.3.1.3. 3).

A-3.3.1.3. 3) Coefficients linéaires de transmission thermique et coefficients ponctuels de transmission thermique par défaut de certaines jonctions et pénétrations du bâtiment de référence. Lorsque la dépréciation de la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques est requise, conformément à l'exigence du paragraphe 3.3.1.3. 2), la méthode des solutions de remplacement permet l'application des coefficients linéaires de transmission thermique prévus au tableau 3.3.1.3. et du coefficient ponctuel de transmission thermique de 0,5 W/K.

A-3.4.1.2. Restrictions. La méthode de performance permet de compenser la non-conformité aux exigences prescriptives des ensembles de construction de l'enveloppe visés au paragraphe 3.4.1.2. 1) par l'amélioration de la performance des systèmes d'éclairage, des installations CVCA, des installations de chauffage de l'eau sanitaire et des ensembles de construction de l'enveloppe visés au paragraphe 3.4.1.2. 1). Tout comme la méthode des solutions de remplacement et tel que prévu au paragraphe 8.4.2.8. 4), les échanges de performance avec les ensembles de construction de l'enveloppe ne peuvent être considérés que s'il est possible de caractériser la performance thermique de ces ensembles, conformément aux articles 3.1.1.5. et 3.1.1.6.

La méthode de performance offre au concepteur plus de flexibilité que la solution de remplacement, puisqu'elle permet les échanges de performance entre les différents systèmes du bâtiment. La quantification des échanges, devant être faite pour démontrer la conformité du bâtiment par la méthode par performance, s'effectue au moyen d'une modélisation énergétique du bâtiment, qui est décrite et normée à la partie 8. De plus, contrairement à la méthode des solutions de remplacement, la méthode par performance permet de considérer une superficie de fenêtrage supérieure à 40 %, ainsi que les échanges thermiques des ensembles de construction en contact avec le sol, sous réserve du paragraphe 8.4.3.3. 7) (voir la note A-8.4.3.3. 7)).

Certaines exigences prescriptives, comme celles concernant l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, ne sont pas précisées au paragraphe 3.4.1.2. 1). Dans ce cas, le bâtiment proposé doit se conformer aux exigences prescriptives prévues à la section 3.2.

Partie 4

Éclairage

4.1.	Généralités	
4.1.1.	Généralités	4-1
4.2.	Méthode prescriptive	
4.2.1.	Puissance de l'éclairage intérieur ...	4-1
4.2.2.	Commandes de l'éclairage intérieur	4-18
4.2.3.	Puissance de l'éclairage extérieur	4-20
4.2.4.	Commandes de l'éclairage extérieur	4-23
4.3.	Méthode des solutions de remplacement	
4.3.1.	Généralités	4-23
4.3.2.	Énergie de l'éclairage intérieur installé	4-24
4.3.3.	Énergie admissible de l'éclairage intérieur	4-25
4.4.	Méthode de performance	
4.4.1.	Généralités	4-26
4.5.	Objectif et énoncés fonctionnels	
4.5.1.	Objectif et énoncés fonctionnels ..	4-26
	Notes de la partie 4	4-29

Partie 4

Éclairage

Section 4.1. Généralités

4.1.1. Généralités

4.1.1.1. Objet

1) La présente partie porte sur les systèmes d'éclairage et leurs composants pour les applications énumérées à l'article 4.1.1.2.

4.1.1.2. Domaine d'application

1) Sous réserve du paragraphe 2), la présente partie s'applique aux systèmes d'éclairage et à leurs composants qui sont raccordés à l'installation électrique du *bâtiment* (voir la note A-4.1.1.2. 1)).

- 2) La présente partie ne s'applique pas aux systèmes d'éclairage suivants :
- a) l'éclairage de sécurité qui est automatiquement fermé pendant les heures normales d'exploitation d'un *bâtiment*; et
 - b) l'éclairage à l'intérieur des *logements* (voir la note A-4.1.1.2. 2)b)).

4.1.1.3. Conformité

1) La conformité à la présente partie doit être assurée en suivant :

- a) la méthode prescriptive décrite à la section 4.2.;
- b) la méthode des solutions de remplacement décrite à la section 4.3.; ou
- c) la méthode de performance décrite à la section 4.4. (voir la note A-3.1.1.3. 1)c)).

(Voir la note A-4.1.1.3. 1).)

4.1.1.4. Termes définis

- 1) Les termes en italique sont définis à l'article 1.4.1.2. de la division A.

Section 4.2. Méthode prescriptive

4.2.1. Puissance de l'éclairage intérieur

4.2.1.1. Supprimé

4.2.1.2. Supprimé

4.2.1.3. Limites à la puissance de l'éclairage intérieur installé

(Voir la note A-4.2.1.3.)

- 1) Chacun des espaces du *bâtiment* doit figurer dans un ensemble d'espaces visé au paragraphe 3), sauf lorsque le *bâtiment* est constitué d'un seul espace, auquel cas l'espace est réputé être conforme aux alinéas 2)a) et b).
- 2) L'ensemble d'espaces visé au paragraphe 3) doit :
- a) être composé de plus d'un espace;

- b) être composé d'espaces adjacents ou superposés; et
- c) sous réserve du paragraphe 4), correspondre à une fonction du tableau 4.2.1.5.

3) Sous réserve du paragraphe 6), la *puissance de l'éclairage intérieur installé* totale calculée à l'article 4.2.1.4. pour un ensemble d'espaces ne doit pas dépasser la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale pour cet ensemble, calculée selon l'une des méthodes suivantes :

- a) la méthode de l'aire du *bâtiment* décrite à l'article 4.2.1.5.; ou
- b) la méthode espace par espace décrite à l'article 4.2.1.6.

4) La *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale du *bâtiment* doit être calculée au moyen de la méthode espace par espace décrite à l'article 4.2.1.6. dans les cas suivants :

- a) lorsque l'ensemble d'espaces visé au paragraphe 1) correspond à une fonction différente de celles du tableau 4.2.1.5.; ou
- b) lorsqu'un espace ne peut être inclus dans un ensemble d'espaces conforme au paragraphe 2).

5) La *puissance de l'éclairage intérieur installé* d'un espace peut dépasser la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* de cet espace, le transfert de puissance entre les espaces d'un même ensemble étant permis (voir la note A-4.2.1.3. 5)).

6) Lorsqu'un *bâtiment* a plusieurs ensembles d'espaces, la *puissance de l'éclairage intérieur installé* totale d'un ensemble d'espaces peut dépasser la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale de cet ensemble d'espaces, le transfert de puissance entre les ensembles d'espaces étant permis aux conditions suivantes :

- a) une seule des méthodes décrites au paragraphe 3) est utilisée pour tous les espaces considérés;
- b) l'une des conditions suivantes est respectée :
 - i) les entrées électriques pour tous les espaces considérés sont reliées au même compteur électrique; ou
 - ii) tous les espaces considérés sont destinés à être occupés par le même occupant; et
- c) sous réserve du paragraphe 4.2.1.6. 8), la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale pour tous les espaces considérés n'est pas dépassée.

(Voir la note A-4.2.1.3. 6).)

4.2.1.4.

Détermination de la puissance de l'éclairage intérieur installé

(Voir la note A-4.2.1.4.)

1) Sous réserve du paragraphe 4), la *puissance de l'éclairage intérieur installé* doit inclure la totalité de la puissance utilisée par les luminaires, y compris les lampes, les ballasts, les transformateurs et les dispositifs de commande.

2) Le calcul de la *puissance de l'éclairage intérieur installé* doit inclure :

- a) la puissance d'éclairage raccordée tant pour l'*éclairage intérieur* installé en permanence que pour l'*éclairage intérieur* supplémentaire assuré par des appareils d'éclairage amovibles ou enfichables; et
- b) le système d'éclairage ayant la puissance la plus élevée dans les cas où deux systèmes d'éclairage indépendants ou plus installés dans un espace sont commandés de manière à ne pas pouvoir fonctionner de façon simultanée.

(Voir la note A-4.2.1.4. 2).)

3) La puissance des luminaires qui doit être incluse dans la *puissance de l'éclairage intérieur installé* doit être déterminée conformément aux critères suivants :

- a) sous réserve de l'alinéa b), la puissance des luminaires doit être la puissance nominale de fonctionnement de la combinaison lampe/composant auxiliaire basée sur les valeurs déterminées par un laboratoire d'essai reconnu ou, en l'absence de tels renseignements, la puissance étiquetée maximale du luminaire (voir la note 4.2.1.4. 3a));
- b) la puissance des luminaires à ballast conçus pour des puissances multiples doit être la puissance étiquetée maximale du luminaire;

- c) pour les rails d'éclairage sous tension et les barres blindées enfichables, conçus pour permettre l'ajout ou le déplacement des luminaires sans modification du câblage du système, la puissance doit être :
 - i) la valeur la plus élevée entre 98 W pour chaque mètre de longueur du rail d'éclairage sous tension ou de la barre blindée enfichable et la puissance spécifiée des luminaires inclus dans le système;
 - ii) la limite de puissance du disjoncteur du système; ou
 - iii) la limite de puissance d'autres appareils limiteurs de courant permanents du système;
- d) la puissance d'un système d'éclairage basse tension doit être la puissance spécifiée du transformateur qui alimente ce système (voir la note A-4.2.1.4. 3d)); et
- e) la puissance de tous les autres équipements d'éclairage divers doit être la puissance spécifiée de l'équipement d'éclairage.

4) Il n'est pas nécessaire d'inclure l'éclairage pour les fonctions, les espaces ou l'équipement suivants dans le calcul de la *puissance de l'éclairage intérieur installé* :

- a) l'éclairage de présentation ou d'accentuation qui constitue un élément essentiel de la fonction remplie dans les galeries, les musées et pour les monuments;
- b) l'éclairage qui fait partie intégrante de l'équipement ou de l'instrumentation et qui est installé par le fabricant;
- c) l'éclairage spécialement conçu pour utilisation au cours d'actes médicaux ou dentaires seulement;
- d) l'éclairage qui fait partie intégrante des comptoirs de réfrigération et de congélation ouverts ou à enceinte de verre;
- e) l'éclairage qui fait partie intégrante des appareils pour réchauffer les plats et de l'équipement de préparation des aliments;
- f) l'éclairage destiné à la culture ou à l'entretien des plantes;
- g) l'éclairage des vitrines de magasin, à condition que l'aire des vitrines soit fermée par des *cloisons* allant jusqu'au plafond;
- h) supprimé;
- i) l'éclairage qui fait partie intégrante des enseignes publicitaires ou des panneaux indicateurs;
- j) la signalisation des *issues*;
- k) l'éclairage des appareils destinés à être vendus ou destinés à des systèmes de démonstration éducative (voir la note A-4.2.1.4. 4k));
- l) l'éclairage théâtral, y compris l'éclairage pour les spectacles, l'éclairage scénique, et l'éclairage pour la production de films et de vidéos;
- m) l'éclairage servant à la télédiffusion dans les aires d'activité sportive;
- n) l'éclairage des aires de jeu des casinos;
- o) l'éclairage autour des miroirs dans les loges;
- p) l'éclairage d'accentuation des aires réservées à la chaire et à la chorale dans les lieux de culte;
- q) l'éclairage dédié aux entrées et issues couvertes pour véhicules des *garages de stationnement*; et
- r) l'éclairage des aires de travail intégré au mobilier.

4.2.1.5. Calcul de la puissance de l'éclairage intérieur admissible au moyen de la méthode de l'aire du bâtiment

1) Le calcul de la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale pour un ensemble d'espaces décrit au paragraphe 4.2.1.3. 2) au moyen de la méthode de l'aire du *bâtiment* doit s'effectuer comme suit :

- a) la *surface de plancher* doit être déterminée pour cet ensemble d'espaces;
- b) la densité de puissance d'éclairage (DPE) allouée pour la *surface de plancher* déterminée conformément à l'alinéa a) doit être déterminée à partir du tableau 4.2.1.5. pour la fonction précise; et
- c) la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale de l'ensemble d'espaces doit être calculée en multipliant la *surface de plancher* déterminée à l'alinéa a) par la DPE allouée déterminée à l'alinéa b).

Tableau 4.2.1.5.
Densité de puissance d'éclairage (DPE) allouée selon la fonction
pour utilisation avec la méthode de l'aire du bâtiment
 Faisant partie intégrante des paragraphes 4.2.1.3. 2) et 4) et 4.2.1.5. 1)

Fonction	Densité de puissance d'éclairage, en W/m ²
Amphithéâtres sportifs	9,8
Ateliers	12,8
Bibliothèques	12,8
Bureaux	8,8
Bureaux de poste	9,4
Casernes de pompiers	7,2
Centres d'exercices	9,0
Centres de congrès	10,9
Cliniques de soins de santé	9,7
Dortoirs	6,1
Écoles et universités	9,4
Entrepôts	7,1
Établissements de vente au détail	13,5
<i>Garages de stationnement</i>	2,3
Gares et terminus	7,5
Gymnases	10,1
Hôpitaux	11,3
Hôtels et motels	9,4
Hôtels de ville	9,6
Immeubles à logements ⁽¹⁾	5,5
Lieux de culte	10,8
Musées	11,0
Palais de justice	10,9
Pénitenciers	8,7
Postes de police	9,4
Restauration	
Cafétérias et restaurants-rapides	9,7
Restaurants familiaux	10,2
Salons-bars et restaurants de détente	10,9
<i>Salles de spectacle</i> — cinéma	8,2
<i>Salles de spectacle</i> — théâtres	14,9
Usines d'assemblage automobile	8,6
Usines de production manufacturière	12,6

(1) Voir la note A-4.1.1.2. 2)b).

4.2.1.6. Calcul de la puissance de l'éclairage intérieur admissible au moyen de la méthode espace par espace

1) Le calcul de la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale pour un ensemble d'espaces décrit au paragraphe 4.2.1.3. 2) au moyen de la méthode espace par espace doit s'effectuer comme suit :

- a) la *surface de plancher* de chaque espace de l'ensemble doit être déterminée;

- b) la densité de puissance d'éclairage (DPE) allouée pour chaque espace doit être déterminée à partir du tableau 4.2.1.6. pour le type d'espace précis ou un type d'espace qui correspond le mieux à l'utilisation proposée de chaque espace, sous réserve du paragraphe 2);
- c) la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* pour chaque espace doit être calculée en multipliant la *surface de plancher* déterminée à l'alinéa a) par la DPE permise déterminée à l'alinéa b); et
- d) la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale de l'ensemble d'espaces doit être calculée en additionnant la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* déterminée à l'alinéa c) pour chacun des espaces.

2) Lorsque l'utilisation d'un espace correspond à plus d'un type prévu au tableau 4.2.1.6., il est permis de ne pas diviser cet espace à condition que le type prévu au tableau 4.2.1.6. représente une *surface de plancher* de :

- a) moins de 20 % de l'espace, pour un espace ayant une *surface de plancher* de 1500 m² ou moins; ou
- b) moins de 300 m², pour un espace ayant une *surface de plancher* de plus de 1500 m².

3) Il est permis d'augmenter de 20 % la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* d'un espace autre qu'un atrium, calculée conformément à l'alinéa 1)c), lorsque le facteur d'ajustement de l'espace, FA, calculé à l'aide de l'équation suivante, est supérieur à la valeur correspondante du tableau 4.2.1.6. :

$$FA = 2,5 \cdot (H_1 - H_2) \cdot L/S$$

où

- H₁ = hauteur des luminaires par rapport au plancher, en m;
- H₂ = hauteur de la surface de travail par rapport au plancher, en m;
- L = périmètre de la *surface de plancher* de l'espace, en m; et
- S = *surface de plancher* de l'espace, en m².

(Voir la note A-4.2.1.6. 3).)

4) Il est permis d'augmenter de 20 % la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* d'un corridor ou d'une aire de transition lorsque la largeur de cet espace est inférieure à 2,4 m (voir la note A-4.2.1.6. 4)).

5) Lorsque l'éclairage d'une partie d'un espace est commandé par le type de commande mentionné au tableau 4.2.1.6. séparément de l'*éclairage général* de l'espace, il est permis d'augmenter la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* de cette partie de l'espace d'une puissance additionnelle, P_{additionnelle}, en W, calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$P_{\text{additionnelle}} = PEI_{\text{partie}} \cdot PA_{DPE}$$

où

- PEI_{partie} = *puissance de l'éclairage intérieur installé* de la partie de l'espace concernée, en W; et
- PA_{DPE} = pourcentage d'augmentation de la DPE admissible indiqué au tableau 4.2.1.6.

(Voir la note A-4.2.1.6. 5).)

6) Lorsque l'éclairage décoratif ou l'éclairage réservé à la présentation d'oeuvres d'art ou d'artéfacts est commandé séparément de l'*éclairage général* de l'espace, il est permis d'augmenter la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* de cette partie de l'espace d'une valeur de 10,8 W/m² (voir la note A-4.2.1.6. 6)).

7) Lorsque l'éclairage réservé à la présentation des articles en vente est commandé séparément de l'*éclairage général* de l'espace, il est permis d'augmenter la *puissance de*

l'éclairage intérieur admissible de cette partie de l'espace d'une puissance additionnelle, $P_{\text{additionnelle}}$ en W, calculée au moyen de l'équation suivante :

$$P_{\text{additionnelle}} = 1000 \text{ W} + (A_1 \cdot 27 \text{ W/m}^2) + (A_2 \cdot 15 \text{ W/m}^2) + (A_3 \cdot 6,5 \text{ W/m}^2)$$

où

A_1 = aires réservées à la présentation de bijoux ou de vaisselle, incluant une aire de circulation d'une largeur d'au plus 900 mm, en m²;

A_2 = aires réservées à la présentation de mobilier, de vêtements, de produits cosmétiques ou d'oeuvres d'art en vente, incluant une aire de circulation d'une largeur d'au plus 900 mm, en m²; et

A_3 = aires réservées à la présentation de tout autre article en vente, incluant une aire de circulation d'une largeur d'au plus 900 mm, en m².

(Voir la note A-4.2.1.6. 7.)

8) Sauf pour les puissances additionnelles prévues aux paragraphes 6) et 7), il est permis de transférer les puissances additionnelles non utilisées prévues au présent article pour augmenter la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* d'un autre espace, conformément au paragraphe 4.2.1.3. 6).

Tableau 4.2.1.6.
Densité de puissance d'éclairage (DPE) allouée pour utilisation avec la méthode espace par espace, facteurs d'ajustement (FA) et puissance additionnelle admissible de l'éclairage
 Faisant partie intégrante des paragraphes 4.2.1.6. 1), 3), 4) et 5), 4.2.2.1. 2), 3), 6), 8), 9), 10), 12) et 14), 4.3.3.1. 1) et 2), et 8.4.3.4. 2)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾						
				Manuelle (voir 4.2.2.1. 3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1. 6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1. 8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1. 9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1. 10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1. 12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1. 14))
Types d'espaces communs⁽⁵⁾										
Aires de détente ou de repos Pour les établissements de soins de santé Autres	10,0 7,9	6 4	S. O. S. O.	X X	A A	A A	X X	- -	X X	- -
Aires de préparation des aliments	13,1	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Aires de ventes	15,5	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Aires pour l'entretien des véhicules	7,3	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Aires pour personnes assises	5,9	4	S. O.	X	A	A	-	-	B	B
Ateliers	17,2	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Atrium										
< 6 m de hauteur	1,06 par m (hauteur)	S. O.	10 % lorsque C2	X	A	A	-	-	B	B
≥ 6 m et ≤ 12 m de hauteur	1,06 par m (hauteur)	S. O.	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
> 12 m de hauteur	4,3+0,71 par m (hauteur)	S. O.	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
Banques – comptoirs de service	10,9	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Buanderies	6,5	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B

4.2.1.6.

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾							
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))	
Bureaux											
À aire ouverte	10,6	4	5 % lorsque C1 ou C2 25 % lorsque C3 30 % lorsque C4	X	A	A	X	-	B	B	B
Fermés et dont l'aire ≤ 25 m ²	12,0	8	5 % lorsque C1 ou C2	X	A	A	X	-	X	-	-
Fermés et dont l'aire > 25 m ²	12,0	8	5 % lorsque C1 ou C2	X	A	A	X	-	B	B	B
Cages d'escalier	7,4	10	10 % lorsque C2	X	-	-	X	X	B	B	B
Cellules de confinement	8,8	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B	B
Chambres d'hôtel	5,1	6	S. O.				Voir le paragraphe 4.2.2.6.2)				
Corridors et aires de transition Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	9,9	Largeur < 2,4 m (voir 4.2.1.6.4))	10 % lorsque C2	X	-	-	-	X	B	B	B
Pour les hôpitaux	10,7	Largeur < 2,4 m (voir 4.2.1.6.4))	10 % lorsque C2	X	-	-	-	B	B	B	B
Pour les usines de production manufacturière	4,4	Largeur < 2,4 m (voir 4.2.1.6.4))	10 % lorsque C2	X	-	-	-	-	B	B	B
Autres	7,1	Largeur < 2,4 m (voir 4.2.1.6.4))	10 % lorsque C2	X	-	-	-	X	B	B	B
Escaliers sauf les cages d'escalier	Les exigences relatives aux commandes et à la densité de puissance d'éclairage sont les mêmes que celles de l'espace abritant l'escalier.										

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾						
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))
Garage de stationnement – à l'intérieur	2,1	4	10 % lorsque C2				Voir l'article 4.2.2.2.			
Garages pour véhicules d'urgence	6,1	4	10 % lorsque C2	X	A	A	-	-	B	B
Gradients et estrades – permanents										
Pour les amphithéâtres sportifs	4,6	4	S. O.	X	A	A	-	-	B	B
Pour les auditoriums	6,8	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Pour les centres de congrès	8,9	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Pour les gymnases	7,0	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Pour les lieux de culte	16,5	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Pour les pénitenciers	3,0	4	S. O.	X	A	A	-	-	B	B
Pour les salles de spectacle – cinéma	12,3	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Pour les salles de spectacle – théâtres	26,2	8	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Autres	4,6	4	S. O.	X	A	A	-	-	B	B

4.2.1.6.

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾								
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))		
Halls												
Pour les ascenseurs	7,0	6	10 % lorsque C2	X	-	-	-	-	-	B	B	B
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	19,4	4	10 % lorsque C2	X	-	-	-	X	X	B	B	B
Pour les hôtels	11,5	4	10 % lorsque C2	X	-	-	-	-	-	B	B	B
Pour les salles de spectacle – cinéma	6,4	4	10 % lorsque C2	X	-	-	-	-	-	B	B	B
Pour les salles de spectacle – théâtre	21,6	6	10 % lorsque C2	X	-	-	-	X	X	B	B	B
Autres	9,7	4	10 % lorsque C2	X	-	-	-	-	X	B	B	B
Laboratoires												
Pour les salles de cours	15,5	6	S. O.	X	A	A	X	X	X	B	B	B
Autres	19,5	6	S. O.	X	A	A	X	-	-	B	B	B
Locaux des installations électriques ou mécaniques	4,6	6	124 % ⁽⁶⁾	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Loges pour les salles de spectacle – théâtres	6,6	6	S. O.	X	A	A	X	-	-	X	-	-
Pharmacies	18,1	6	S. O.	X	A	A	X	-	-	B	B	B
Quais de chargement intérieurs	5,1	6	S. O.	X	A	A	-	-	-	B	B	B

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾						
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))
Salles à manger Pour les cafétérias et les restaurants rapides Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents Pour les pénitenciers Pour les restaurants familiaux Pour les salons-bars et les restaurants de détente Autres	7,0	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
	28,5	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
	10,3	6	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
	9,6	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
	11,6	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
	7,0	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	B
	18,6	6	10 % lorsque C1 ou C2	X	A	A	X	-	B	B
	13,3	6	S. O.	X	-	-	-	-	B	B
	6,8	6	S. O.	X	A	A	-	-	X	-
	6,8	6	S. O.	X	A	A	-	X	B	B
Salles de serveurs	18,4	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Salles de classe, auditoriums et salles de formation										
Pour les pénitenciers	14,5	4	10 % lorsque C1 ou C2	X	A	A	X	-	X	-
Autres	13,4	4	10 % lorsque C1 ou C2	X	A	A	X	-	X	-

4.2.1.6.

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾						
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))
Salles de conférence, salles de réunion et salles multifonctions	13,3	6	10 % lorsque C1 ou C2	X	A	A	X	-	X	-
Salles de photocopie et d'impression de documents	7,8	6	S. O.	X	A	A	X	-	X	-
Salles de toilettes Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	13,1	8	S. O.	X	-	-	-	-	X	-
Autres	10,5	8	S. O.	X	-	-	-	-	X	-
Vestiaires	8,1	6	S. O.	X	A	A	X	-	X	-

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾						
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))
Types d'espaces spécifiques au bâtiment⁽⁵⁾										
Amphithéâtres sportifs – aires de jeu										
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 5000 spectateurs	39,7	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 2000 spectateurs mais au plus 5000 spectateurs	25,9	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 200 spectateurs mais au plus 2000 spectateurs	19,4	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir au plus 200 spectateurs ou sans installation pour les spectateurs	13,0	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Bibliothèques										
Aires de lecture	11,5	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Rayons	18,4	4	S. O.	X	A	A	X	X	B	B
Bureaux de poste – aires de tri	10,2	4	S. O.	X	A	A	X	X	B	B
Casernes de pompiers – dortoirs	2,4	6	S. O.	X	-	-	-	-	-	-
Centres de congrès – salles d'exposition	15,7	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B
Dortoirs – locaux d'habitation	4,2	8	S. O.	X	-	-	-	-	-	-

4.2.1.6.

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾							
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))	
Entrepôts – aires de stockage											
Menus objets	10,2	6	S. O.	A	A		X	X	B	B	B
Objets moyens ou encombrants palettisés	6,2	4	S. O.	A	A		X	X	B	B	B
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », Chapelles utilisées principalement par les résidents	23,8	4	S. O.	A	A		X	-	B		B
Salles de loisirs utilisées principalement par les résidents	25,9	6	S. O.	A	A		X	-	B		B
Établissements de soins de santé											
Chambres de patients	6,7	6	S. O.	-	-		X	-	B		B
Locaux d'imagerie	16,3	6	S. O.	-	-		X	-	B		B
Locaux de fournitures médicales	8,0	6	S. O.	-	-						
Locaux de physiothérapie	9,9	6	S. O.	-	-		X	-	B		B
Postes d'infirmières	7,6	6	S. O.	-	-		X	-	B		B
Pouponnières	9,5	6	S. O.	-	-		X	-	B		B
Salles d'examen ou de traitement	18,0	8	S. O.	-	-		X	-	B		B
Salles d'opération	26,8	6	S. O.	-	-		X	-	B		B
Salles de réveil	12,4	6	S. O.	-	-		X	-	B		B

Pour les exigences relatives aux commandes, voir « Salles d'entreposage » sous la rubrique Types d'espaces communs.

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾								
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))		
Établissements de vente au détail												
Cabines d'essayage	7,7	8	S. O.	X	A	A	X	-	X	-		
Promenades de centre commercial	11,9	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	-	B	
Gymnases et centres de conditionnement physique												
Aires d'exercices	7,8	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	-	B	
Aires de jeu	13,0	4	10 % lorsque C2	X	A	A	X	-	B	-	B	
Lieux de culte												
Nefs, chaires et chorale	16,5	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	-	B	
Salles paroissiales	6,9	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	-	B	
Musées												
Exposition générale	11,4	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	-	B	
Restauration d'oeuvres	11,0	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	-	B	
Transports - Gares et terminus												
Aires de récupération des bagages	5,7	4	S. O.	X	A	A	-	-	B	-	B	
Billletteries	8,7	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	-	B	
Halls d'aéroport	3,9	4	S. O.	X	A	A	-	-	B	-	B	

4.2.1.6.

Division B

Tableau 4.2.1.6. (suite)

Types d'espaces	Densité de puissance d'éclairage (DPE), en W/m ²	Facteur d'ajustement (FA)	Pourcentage d'augmentation de la DPE (PA _{DPE}) admissible ⁽¹⁾	Type de commande de l'éclairage ⁽²⁾							
				Manuelle (voir 4.2.2.1.3))	Limitée à la mise en circuit manuelle (voir 4.2.2.1.6))	Limitée à la mise en circuit automatique partielle ⁽³⁾ (voir 4.2.2.1.8))	À deux niveaux (voir 4.2.2.1.9))	Mise hors circuit automatique partielle (voir 4.2.2.1.10))	Mise hors circuit automatique complète ⁽⁴⁾ (voir 4.2.2.1.12))	Mise hors circuit programmée (voir 4.2.2.1.14))	
Usines de production manufacturière											
Aires de fabrication minutieuse	13,9	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B	B
Baies basses (< 7,5 m du plancher au plafond)	12,9	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B	B
Baies hautes (7,5 m à 15 m du plancher au plafond)	13,3	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B	B
Baies ultra-hautes (> 15 m du plancher au plafond)	11,3	4	S. O.	X	A	A	X	-	B	B	B
Salles d'équipement	8,0	6	S. O.	X	A	A	X	-	B	B	B

(1) Les commandes C1 à C4 désignent les commandes suivantes :

C1 : commande l'éclairage à l'aide d'un gradateur manuel;

C2 : commande l'éclairage à l'aide d'une programmation horaire de niveaux multiples d'éclairage;

C3 : commande l'éclairage à l'aide de détecteurs d'occupant, lorsque l'éclairage répond aux critères suivants :

a) l'éclairage est dédié exclusivement aux postes de travail;

b) l'éclairage de chaque poste de travail est commandé indépendamment;

c) la portion de l'éclairage dirigée vers la surface de travail est commandée indépendamment de la portion dirigée vers le plafond;

d) la portion de l'éclairage dirigée vers la surface de travail s'éteint automatiquement par gradation continue dans les 30 premières minutes d'inoccupation; la gradation d'arrêt de l'éclairage doit durer un minimum de 2 min;

e) à l'arrivée de l'occupant, la surface de l'éclairage dirigée vers la surface de travail s'allume automatiquement à un premier niveau minimal d'éclairage, puis par gradation continue pendant au moins 30 s avant d'atteindre un niveau supérieur préétabli; et

f) la portion de l'éclairage dirigée vers le plafond répond aux exigences du paragraphe 4.2.2.1.12);

C4 : commande l'éclairage à l'aide d'une commande C3, tout en permettant d'ajuster manuellement le niveau d'éclairage par gradation continue de l'éclairage dirigé vers le poste de travail.

(2) S. O. : sans objet;

A : au moins une des commandes d'éclairage marquées d'un « A » doit être installée dans ce type d'espace;

B : au moins une des commandes d'éclairage marquées d'un « B » doit être installée dans ce type d'espace;

X : toutes les commandes d'éclairage marquées d'un « X » doivent être installées dans ce type d'espace; et

- (trait) : il n'est pas nécessaire que cette commande d'éclairage soit installée dans ce type d'espace.

(3) Les commandes qui satisfont aux exigences de « mise en circuit automatique partielle » du paragraphe 4.2.2.1.8) satisfont également aux exigences des « commandes d'éclairage à deux niveaux » du paragraphe 4.2.2.1.9).

(4) Les commandes qui satisfont aux exigences de « mise hors circuit automatique complète » du paragraphe 4.2.2.1.12) satisfont également aux exigences de « mise hors circuit automatique partielle » du paragraphe 4.2.2.1.10).

Tableau 4.2.1.6. (suite)

- (5) Dans les cas où le même espace figure dans la liste de types d'espaces communs et de types d'espaces spécifiques au *bâtiment*, les exigences pour le type d'espace spécifique au *bâtiment* s'appliquent. Voir la note A-Tableau 4.2.1.6.
- (6) Une DPE de 5,7 W/m² additionnelle est permise, à condition que l'éclairage additionnel soit contrôlé séparément de l'éclairage dont la DPE admissible est de 4,6 W/m².

4.2.2. Commandes de l'éclairage intérieur

4.2.2.1. Commandes de l'éclairage intérieur

(Voir la note A-4.2.2.1.)

1) Sous réserve du paragraphe 2), des commandes de l'éclairage intérieur conformes au présent article doivent être installées pour chaque type d'espace dans le bâtiment.

2) Si les exigences relatives à la densité de puissance d'éclairage (DPE) sont déterminées conformément à la méthode espace par espace précisée à l'article 4.2.1.6., les mêmes types d'espace doivent être utilisés pour déterminer les exigences relatives aux commandes d'éclairage applicables dans le tableau 4.2.1.6.

3) Dans chaque type d'espace mentionné dans le tableau 4.2.1.6., il doit y avoir au moins un dispositif de commande manuelle de l'éclairage conforme au paragraphe 4) qui permet de commander tout l'éclairage dans :

- a) chaque aire inférieure ou égale à 250 m² pour les espaces dont l'aire est de 1000 m² ou moins; et
- b) chaque aire inférieure ou égale à 1000 m² pour les espaces de plus de 1000 m².

4) Sous réserve du paragraphe 5), les dispositifs de commande manuelle de l'éclairage mentionnés au paragraphe 3) doivent être installés à un emplacement facilement accessible à partir duquel les occupants peuvent voir l'éclairage commandé.

5) Les dispositifs de commande manuelle de l'éclairage peuvent être installés dans des endroits éloignés pour des raisons de sécurité, à condition que chaque dispositif de commande :

- a) soit muni d'un voyant indicateur intégré ou placé à côté de la commande; et
- b) porte une étiquette indiquant quel éclairage il commande.

6) Sous réserve du paragraphe 7), dans les espaces exigeant des commandes limitées à la « mise en circuit manuelle » conformément au tableau 4.2.1.6., aucun appareil d'éclairage ne doit être mis en circuit automatiquement.

7) Le paragraphe 6) ne s'applique pas lorsque la « mise en circuit manuelle » de l'éclairage général compromettrait la sécurité des occupants du bâtiment.

8) Pour les espaces exigeant des commandes limitées à la « mise en circuit automatique partielle » conformément au tableau 4.2.1.6., au plus 50 % de la puissance d'éclairage de l'éclairage général, et d'aucun autre appareil d'éclairage, peut être mis en circuit automatiquement.

9) Pour les espaces exigeant des « commandes d'éclairage à deux niveaux » conformément au tableau 4.2.1.6., l'éclairage général doit être commandé de façon à fournir au moins un niveau d'éclairage intermédiaire, en plus d'une « mise en circuit complète » et d'une « mise hors circuit complète » de 30 à 70 % de la pleine puissance d'éclairage, ou une gradation continue.

10) Sous réserve du paragraphe 11), l'éclairage général dans les espaces exigeant des commandes de type « mise hors circuit automatique partielle » conformément au tableau 4.2.1.6. doit être réduit automatiquement d'au moins 50 % dans les 20 minutes suivant l'inoccupation de l'espace.

11) Il n'est pas nécessaire que l'éclairage général soit commandé conformément au paragraphe 10) :

- a) lorsque la DPE pour l'espace est d'au plus 8,6 W/m²;
- b) lorsque l'espace est éclairé par des lampes à décharge à haute intensité (HID); et
- c) lorsque la puissance de l'éclairage général dans l'espace est automatiquement réduite d'au moins 30 % dans les 20 minutes suivant l'inoccupation de l'espace.

12) Sous réserve du paragraphe 13), l'éclairage dans les espaces exigeant des commandes de type « mise hors circuit automatique complète » conformément au tableau 4.2.1.6. doit être commandé au moyen de dispositifs de commande automatique qui ferment l'éclairage dans les 20 minutes suivant l'inoccupation de

l'espace, chaque dispositif de commande automatique commandant une aire d'au plus 500 m².

- 13)** Il n'est pas nécessaire que les applications d'éclairage suivantes soient conformes au paragraphe 12) :
- a) l'*éclairage général* et l'éclairage des aires de travail dans les ateliers et laboratoires d'enseignement;
 - b) l'*éclairage général* et l'éclairage des aires de travail dans les espaces où une mise hors circuit automatique compromettrait la sécurité des occupants du *bâtiment*; et
 - c) l'éclairage qui doit fonctionner continuellement en raison des besoins opérationnels.
- 14)** Sous réserve du paragraphe 17), l'éclairage dans les espaces exigeant des commandes de type « mise hors circuit programmée » conformément au tableau 4.2.1.6. doit se fermer automatiquement pendant les périodes où il est prévu que les espaces seront inoccupés, et ce, au moyen de dispositifs de commande conformes au paragraphe 15) qui sont actionnés :
- a) en fonction de l'heure du jour pour fermer automatiquement l'éclairage à des heures prévues; ou
 - b) par un signal envoyé par un autre dispositif de commande automatique ou système d'alarme ou de sécurité.
- 15)** Un dispositif de commande installé conformément aux exigences du paragraphe 14) doit :
- a) commander l'éclairage pour une aire d'au plus 2500 m² sur un seul *étage*; et
 - b) considérer indépendamment l'opération des jours de la semaine, des fins de semaine et des jours fériés.
- 16)** Tout dispositif de commande manuelle installé pour annuler l'effet du dispositif de commande de type « mise hors circuit programmée » exigé au paragraphe 14) doit :
- a) faire fonctionner l'éclairage pendant au plus 2 heures par activation pendant les périodes de « mise hors circuit programmée »; et
 - b) commander une aire d'au plus 500 m².
- 17)** La commande prévue au paragraphe 14) n'est pas exigée dans :
- a) les espaces où l'éclairage doit fonctionner continuellement en raison des besoins opérationnels;
 - b) les espaces où des soins sont prodigués à des patients; ou
 - c) les espaces où un arrêt automatique compromettrait la sécurité des occupants du *bâtiment*.

4.2.2.2. Commandes de l'éclairage dans les garages de stationnement

- 1)** L'éclairage dans un *garage de stationnement* doit être divisé en zones d'au plus 360 m².
- 2)** Sous réserve du paragraphe 4), la puissance de l'éclairage dans une zone mentionnée au paragraphe 1) doit être contrôlée par un dispositif qui réduit automatiquement la puissance de chaque appareil d'éclairage de la zone d'au moins 30 % lorsqu'aucune activité n'y est détectée pendant 20 minutes (voir la note A-4.2.2.2. 2)).
- 3)** L'éclairage des entrées et des issues couvertes pour véhicules des *garages de stationnement* doit être commandé séparément par un dispositif qui réduit automatiquement l'éclairage d'au moins 50 % entre le coucher et le lever du soleil (voir la note A-4.2.2.2. 3)).
- 4)** Il n'est pas nécessaire que les zones de transition vers la lumière naturelle et les rampes sans stationnement soient conformes aux dispositions des paragraphes 1) et 2).

4.2.2.3. Supprimé**4.2.2.4. Supprimé****4.2.2.5. Supprimé****4.2.2.6. Applications particulières**

1) Les applications d'éclairage suivantes doivent être commandées séparément de l'éclairage général dans tous les espaces :

- a) l'éclairage de présentation ou d'accentuation;
- b) l'éclairage dans les vitrines;
- c) l'éclairage servant à des applications non visuelles, comme la culture des plantes ou le réchauffage des aliments; et
- d) l'équipement d'éclairage en vente ou qui sert à des démonstrations didactiques sur l'éclairage.

2) Sous réserve du paragraphe 4), dans une suite d'hôtel ou de motel, tout l'éclairage et toutes les prises de courant utilisées pour l'éclairage reliées à un interrupteur doivent :

- a) être commandés automatiquement de manière à fermer l'éclairage dans les 20 premières minutes d'inoccupation à l'aide de détecteurs d'occupants installés dans chaque espace; ou
- b) être commandés par un système à clé captive.

(Voir la note A-4.2.2.6. 2) et 4)).

3) Supprimé.

4) Dans une suite d'hôtel ou de motel, les salles de bains doivent être pourvues d'un dispositif de commande distinct installé de manière à fermer automatiquement l'éclairage de la salle de bains dans les 20 premières minutes d'inoccupation, à l'exception de l'éclairage de nuit ne dépassant pas 5 W (voir la note A-4.2.2.6. 2) et 4)).

5) Tout l'éclairage supplémentaire des aires de travail, y compris l'éclairage installé à demeure sous les étagères ou les armoires, doit être commandé par un dispositif :

- a) intégré aux luminaires; ou
- b) fixé au mur à un endroit facilement accessible à partir duquel l'occupant peut voir l'éclairage commandé.

4.2.3. Puissance de l'éclairage extérieur**4.2.3.1. Éclairage extérieur**

1) Les puissances admissibles de l'éclairage extérieur doivent être basées sur la zone d'éclairage dans laquelle est situé le bâtiment, conformément au tableau 4.2.3.1.-A.

Tableau 4.2.3.1.-A

Zones d'éclairage servant à déterminer les puissances admissibles de l'éclairage extérieur

Faisant partie intégrante du paragraphe 4.2.3.1. 1)

Zone d'éclairage	Description
0	Aires non aménagées de parcs nationaux, provinciaux ou territoriaux, de terres forestières et de régions rurales, et autres aires non aménagées
1	Aires aménagées de parcs nationaux, provinciaux ou territoriaux, et de régions rurales
2	Aires composées principalement de zones résidentielles, de districts d'affaires de proximité, de zones d'industrie légère avec utilisation nocturne limitée et de zones résidentielles à usage mixte
3	Toutes les autres aires
4	Districts commerciaux à activité élevée

2) Supprimé.

3) Sous réserve du paragraphe 6), la puissance de l'*éclairage extérieur* installée pour chacune des applications extérieures spécifiques à éclairer indiquées au tableau 4.2.3.1.-C ne doit pas être supérieure à la puissance admissible pour l'application concernée selon la zone d'éclairage applicable, plus toute puissance inutilisée provenant de la puissance d'allocation du site de base indiquée au tableau 4.2.3.1.-B (voir la note A-4.2.3.1. 3)).

Tableau 4.2.3.1.-B
Puissance d'allocation du site de base pour l'éclairage extérieur
Faisant partie intégrante du paragraphe 4.2.3.1. 3)

Puissance d'allocation du site de base selon la zone d'éclairage				
Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
0 W	500 W	600 W	750 W	1300 W

4) Sous réserve du paragraphe 6), la puissance de l'*éclairage extérieur* installé pour toutes les applications extérieures générales à éclairer ne doit pas dépasser la somme des puissances admissibles correspondant aux applications indiquées au tableau 4.2.3.1.-D selon la zone d'éclairage applicable, plus toute puissance inutilisée provenant de la puissance d'allocation du site de base indiquée au tableau 4.2.3.1.-B, le transfert de puissance entre les applications étant permis (voir la note A-4.2.3.1. 4)).

Tableau 4.2.3.1.-C
Puissances admissibles de l'éclairage extérieur pour des applications extérieures spécifiques
Faisant partie intégrante des paragraphes 4.2.3.1. 3) et 4)

Application extérieure	Puissances admissibles de l'éclairage selon la zone d'éclairage				
	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Façades de bâtiment (éclairage de façade)	Un luminaire unique d'au plus 60 W peut être installé pour chaque entrée de voie d'accès ou de stationnement, point de départ de sentier et installation sanitaire, ou tout autre emplacement approuvé par l' <i>autorité compétente</i>	Pas de puissance admissible	1,1 W/m ² pour chaque mur ou surface éclairé, ou 8,2 W/m pour chaque longueur de mur ou de surface éclairée	1,6 W/m ² pour chaque mur ou surface éclairé, ou 12,3 W/m pour chaque longueur de mur ou de surface éclairée	2,2 W/m ² pour chaque mur ou surface éclairé, ou 16,4 W/m pour chaque longueur de mur ou de surface éclairée
Guichets automatiques et dépôts de nuit		270 W par emplacement, plus 90 W par guichet additionnel par emplacement			
Entrées et postes d'inspection aux barrières des installations gardées		8,1 W/m ² d'aire couverte et non couverte			
Aires de chargement pour les véhicules de police et d'incendie, les ambulances et les autres véhicules d'urgence		5,4 W/m ² d'aire couverte et non couverte			
Fenêtres et portes de guichet-auto		400 W par guichet-auto			
Stationnement près d'entrées d'établissement de vente au détail ouvert 24 heures par jour		800 W par entrée principale			

5) Sous réserve du paragraphe 6), la puissance de l'*éclairage extérieur* installé doit être déterminée de la même manière que la *puissance de l'éclairage intérieur installé* conformément aux paragraphes 4.2.1.4. 1) à 3).

6) La puissance des applications d'éclairage extérieur suivantes peut ne pas être considérée dans le calcul de la puissance de l'éclairage extérieur installé lorsque cet éclairage est équipé d'un dispositif de commande autonome :

- a) l'éclairage intégré à l'équipement de signalisation par le fabricant;
- b) l'éclairage d'installations sportives;
- c) l'éclairage de sites de production, de manutention et de transport industriels, et d'aires de stockage connexes pour les sites industriels;
- d) l'éclairage d'éléments thématiques ou d'attractions;
- e) l'éclairage utilisé pour mettre en valeur des objets d'art ou des monuments;
- f) l'éclairage de fontaines d'eau;
- g) l'éclairage dédié aux dispositifs de signalisation directionnelle;
- h) l'éclairage intégré aux équipements ou à l'instrumentation lorsque cet éclairage y est intégré par le fabricant;
- i) l'éclairage théâtral, y compris l'éclairage pour les spectacles, l'éclairage scénique et l'éclairage pour la production de films et de vidéos;
- j) l'éclairage intégré à des piscines;
- k) l'éclairage temporaire; et
- l) l'éclairage de projecteur de poursuite.

Tableau 4.2.3.1.-D
Puissances admissibles de l'éclairage pour des applications extérieures générales
 Faisant partie intégrante du paragraphe 4.2.3.1. 4)

Application extérieure	Puissances admissibles de l'éclairage selon la zone d'éclairage				
	Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Aires de stationnement non couvertes					
Aires de stationnement et allées	Pas de puissance admissible	0,4 W/m ²	0,7 W/m ²	1,1 W/m ²	1,4 W/m ²
Terrains de <i>bâtiments</i>					
Passages piétons d'au plus 3 m de largeur	Pas de puissance admissible	2,3 W/m	2,3 W/m	2,6 W/m	3,3 W/m
Passages piétons d'au moins 3 m de largeur, places, aires à caractéristiques spéciales		1,5 W/m ²	1,5 W/m ²	1,7 W/m ²	2,2 W/m ²
Escaliers		8,1 W/m ²	11,0 W/m ²	11,0 W/m ²	11,0 W/m ²
Tunnels piétonniers		1,6 W/m ²	1,6 W/m ²	2,2 W/m ²	3,2 W/m ²
<i>Éclairage paysager</i>		0,4 W/m ²	0,5 W/m ²	0,5 W/m ²	0,5 W/m ²
Entrées et issues extérieures					
Entrées principales	Pas de puissance admissible	66 W/m de largeur de porte	66 W/m de largeur de porte	98 W/m de largeur de porte	98 W/m de largeur de porte
Autres portes		66 W/m de largeur de porte	66 W/m de largeur de porte	66 W/m de largeur de porte	66 W/m de largeur de porte
Marquises		2,7 W/m ²	2,7 W/m ²	4,3 W/m ²	4,3 W/m ²
Marquises commerciales					
Autoporteuses et solidaires	Pas de puissance admissible	6,5 W/m ²	6,5 W/m ²	8,6 W/m ²	11,0 W/m ²
Ventes à l'extérieur					
Aires ouvertes (y compris les terrains de vente de véhicules)	Pas de puissance admissible	2,7 W/m ²	2,7 W/m ²	5,4 W/m ²	7,5 W/m ²
Bordures de terrain de vente de véhicules, en plus de la puissance admissible pour « aire ouverte »		Pas de puissance admissible	33 W/m	33 W/m	98 W/m

4.2.4. Commandes de l'éclairage extérieur

4.2.4.1. Commandes de l'éclairage extérieur

- 1) Les appareils d'*éclairage extérieur* doivent être munis de commandes d'arrêt automatique en fonction de la lumière du jour (voir la note A-4.2.4.1. 1)).
- 2) L'*éclairage de façade* et l'*éclairage paysager* doivent être munis de commandes d'arrêt qui les éteignent de manière automatisée pour la période :
 - a) commençant, au plus tard, à minuit ou à la fermeture du *bâtiment*; et
 - b) finissant, au plus tôt, à 6 h du matin ou à l'heure d'ouverture du *bâtiment*.
- 3) L'*éclairage extérieur*, à l'exclusion de l'*éclairage de façade* et de l'*éclairage paysager*, doit être commandé par un dispositif qui réduit automatiquement la puissance d'éclairage installée d'au moins 30 % selon l'une des conditions suivantes :
 - a) pour la période :
 - i) commençant, au plus tard, à minuit ou 60 min suivant la fermeture du *bâtiment*; et
 - ii) finissant, au plus tôt, à 6 h du matin ou à l'heure d'ouverture du *bâtiment*; ou
 - b) lors d'une période d'inactivité de 15 min.
- 4) Les dispositifs de programmation de l'éclairage doivent être reliés à une source d'alimentation de secours de manière qu'ils conservent la programmation et le réglage de temps pendant au moins 10 h advenant une panne de courant.
- 5) Les applications d'*éclairage extérieur* suivantes n'ont pas à être conformes aux exigences des paragraphes 1) à 4) :
 - a) l'*éclairage extérieur* des entrées et des issues couvertes pour véhicules des *garages de stationnement*; et
 - b) les appareils d'*éclairage extérieur* prévus aux alinéas 4.2.3.1. 6)g) à l).

Section 4.3. Méthode des solutions de remplacement

(Voir la note A-1.1.2.1.)

4.3.1. Généralités

4.3.1.1. Domaine d'application

1) Sous réserve des restrictions énoncées à l'article 4.3.1.2., la présente section s'applique à l'*éclairage intérieur* et aux photocommandes.

4.3.1.2. Restrictions

1) L'*éclairage extérieur* et les commandes de l'*éclairage extérieur* doivent être conformes aux sous-sections 4.2.3. et 4.2.4.

2) Les commandes de l'*éclairage intérieur* doivent être conformes à la sous-section 4.2.2.

4.3.1.3. Conformité

1) L'*éclairage intérieur* est réputé conforme à la présente section lorsque l'énergie de l'*éclairage intérieur* installé, EEII, en kW · h/a, du *bâtiment* proposé, calculée conformément à la sous-section 4.3.2., ne dépasse pas l'énergie admissible de l'*éclairage intérieur*, EA EI, en kW · h/a, calculée conformément à la sous-section 4.3.3.

4.3.2.1.

4.3.2. Énergie de l'éclairage intérieur installé

4.3.2.1. Détermination de l'énergie de l'éclairage intérieur installé

1) L'énergie de l'éclairage intérieur installé, EEII, en kW · h/a, soit la consommation annuelle d'énergie de l'éclairage intérieur dans l'ensemble des espaces du bâtiment proposé, doit être calculée au moyen de l'équation suivante :

$$EEII = \sum_{i=1}^N E_{i,\text{proposé}}$$

où

N = nombre total d'espaces dans le bâtiment proposé; et
 $E_{i,\text{proposé}}$ = consommation annuelle d'énergie de l'éclairage intérieur dans l'espace i, en kW · h/a, calculée conformément au paragraphe 2).

2) La consommation annuelle d'énergie de l'éclairage intérieur dans un espace, $E_{i,\text{proposé}}$, en kW · h/a, doit être calculée au moyen de l'équation suivante :

$$E_{i,\text{proposé}} = DPE_{i,\text{proposé}} \cdot S_i \cdot t_i / 1000$$

où

$DPE_{i,\text{proposé}}$ = DPE proposée de l'éclairage dans l'espace i, en W/m², déterminée conformément à l'article 4.3.2.2.;
 S_i = surface de plancher de l'espace i, en m²; et
 t_i = durée annuelle de fonctionnement de l'éclairage dans l'espace i, en h/a, déterminée conformément à l'article 4.3.2.3.

4.3.2.2. Détermination de la densité de puissance de l'éclairage

1) La densité de puissance d'éclairage pour un espace, $DPE_{i,\text{proposé}}$, en W/m², doit être calculée au moyen de l'équation suivante :

$$DPE_{i,\text{proposé}} = \frac{P_i}{S_i}$$

où

P_i = puissance de l'éclairage dans l'espace i, en W; et
 S_i = surface de plancher de l'espace i, en m².

4.3.2.3. Détermination des durées de fonctionnement de l'éclairage

1) La durée annuelle de fonctionnement de l'éclairage de chaque espace, t_i , en h/a, doit être déterminée à partir des horaires d'exploitation anticipés, en considérant les jours fériés ainsi que les arrêts programmés ou attribuables à des détecteurs d'occupants.

2) Lorsqu'une partie d'un espace éclairé naturellement est équipée d'au moins une photocommande, il est permis de réduire la durée annuelle de fonctionnement de l'éclairage prévue au paragraphe 1) dans cette partie de l'espace :

- a) à partir de calculs horaires détaillés de l'éclairage naturel et de la réponse dynamique des photocommandes résultant d'une simulation numérique réalisée à l'aide d'outils spécialisés; ou
- b) par l'application des facteurs de réduction suivants :
 - i) 10 % pour les photocommandes à deux niveaux;
 - ii) 20 % pour les photocommandes à niveaux multiples; ou
 - iii) 30 % pour les photocommandes à gradation continue.

(Voir la note A-4.3.2.3. 2).)

4.3.2.4. Supprimé

4.3.2.5. Supprimé

4.3.2.6. Supprimé

4.3.2.7. Supprimé

4.3.2.8. Supprimé

4.3.2.9. Supprimé

4.3.2.10. Supprimé

4.3.3. Énergie admissible de l'éclairage intérieur

4.3.3.1. Détermination de l'énergie admissible de l'éclairage intérieur

1) L'énergie admissible de l'éclairage intérieur, EAEI, en kW · h/a, soit la consommation annuelle d'énergie maximale permise pour l'ensemble de l'éclairage intérieur satisfaisant aux DPE prescriptives déterminées au moyen de la méthode espace par espace à l'article 4.2.1.6. et aux commandes d'éclairage prescriptives prévues à la sous-section 4.2.2., doit être calculée au moyen de l'équation suivante :

$$EAEI = \sum_{i=1}^N E_{i,référence}$$

où

N = nombre total d'espaces dans le bâtiment proposé; et

$E_{i,référence}$ = consommation annuelle d'énergie pour l'éclairage dans l'espace i, en kW · h/a, calculée conformément au paragraphe 2).

2) La consommation annuelle d'énergie pour l'éclairage d'un espace, $E_{i,référence}$, en kW · h/a, doit être calculée au moyen de l'équation suivante :

$$E_{i,référence} = DPE_{i,référence} \cdot S_i \cdot t_i / 1000$$

où

$DPE_{i,référence}$ = DPE de référence de l'espace i, en W/m², déterminée conformément à l'article 4.2.1.6.;

S_i = surface de plancher de l'espace i, en m²; et

t_i = durée annuelle de fonctionnement de l'éclairage dans l'espace i, en h/a, déterminée conformément à l'article 4.3.2.3.

4.3.3.2.

4.3.3.2. Supprimé

4.3.3.3. Supprimé

4.3.3.4. Supprimé

4.3.3.5. Supprimé

4.3.3.6. Supprimé

4.3.3.7. Supprimé

4.3.3.8. Réservé

4.3.3.9. Réservé

4.3.3.10. Supprimé

Section 4.4. Méthode de performance

(Voir la note A-1.1.2.1.)

4.4.1. Généralités

4.4.1.1. Objet

1) Dans les cas où le système d'éclairage ne répond pas aux exigences de la section 4.2. ou 4.3., il doit être conforme à la partie 8.

4.4.1.2. Restrictions

1) L'*éclairage extérieur* et les commandes de l'*éclairage extérieur* doivent être conformes aux sous-sections 4.2.3. et 4.2.4.

2) Les commandes de l'*éclairage intérieur* doivent être conformes à la sous-section 4.2.2.

Section 4.5. Objectif et énoncés fonctionnels

4.5.1. Objectif et énoncés fonctionnels

4.5.1.1. Attribution aux solutions acceptables

1) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A, l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la présente partie sont ceux énumérés au tableau 4.5.1.1. (voir la note A-1.1.3.1. 1)).

Tableau 4.5.1.1.

Objectifs et énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la partie 4

Faisant partie intégrante du paragraphe 4.5.1.1. 1)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
4.2.1.3. Limites à la puissance de l'éclairage intérieur installé	
1)	[F94-OE1.1]
4.2.1.4. Détermination de la puissance de l'éclairage intérieur installé	
1)	[F94-OE1.1]

Tableau 4.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
2)	[F94-OE1.1]
3)	[F94-OE1.1]
4.2.1.5. Calcul de la puissance de l'éclairage intérieur admissible au moyen de la méthode de l'aire du bâtiment	
1)	[F94-OE1.1]

Tableau 4.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
4.2.1.6. Calcul de la puissance de l'éclairage intérieur admissible au moyen de la méthode espace par espace	
1)	[F94-OE1.1]
4.2.2.1. Commandes de l'éclairage intérieur	
1)	[F94-OE1.1]
2)	[F94-OE1.1]
3)	[F94-OE1.1]
4)	[F94-OE1.1]
6)	[F94-OE1.1]
8)	[F94-OE1.1]
9)	[F94-OE1.1]
10)	[F94-OE1.1]
12)	[F94-OE1.1]
14)	[F94-OE1.1]
16)	[F94-OE1.1]
4.2.2.2. Commandes de l'éclairage dans les garages de stationnement	
1)	[F94-OE1.1]
2)	[F94-OE1.1]
3)	[F94-OE1.1]
4.2.2.6. Applications particulières	
1)	[F94-OE1.1]
2)	[F94-OE1.1]
4)	[F94-OE1.1]
5)	[F94-OE1.1]
4.2.3.1. Éclairage extérieur	
1)	[F94-OE1.1]
3)	[F94-OE1.1]
4)	[F94-OE1.1]
4.2.4.1. Commandes de l'éclairage extérieur	
1)	[F94-OE1.1]
2)	[F94-OE1.1]
4)	[F94-OE1.1]
4.3.1.3. Conformité	
1)	[F94-OE1.1]
4.3.2.1. Détermination de l'énergie de l'éclairage intérieur installé	
1)	[F94-OE1.1]
2)	[F94-OE1.1]
4.3.2.2. Détermination de la densité de puissance de l'éclairage	
1)	[F94-OE1.1]
4.3.2.3. Détermination des durées de fonctionnement de l'éclairage	
1)	[F94-OE1.1]
2)	[F94-OE1.1]

Tableau 4.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
4.3.3.1. Détermination de l'énergie admissible de l'éclairage intérieur	
1)	[F94-OE1.1]
2)	[F94-OE1.1]

⁽¹⁾ Voir les parties 2 et 3 de la division A.

Notes de la partie 4

Éclairage

A-4.1.1.2. 1) Domaine d'application. La partie 4 s'applique à tous les systèmes d'éclairage d'un bâtiment ou des aires entourant un bâtiment et à leurs composants qui sont reliés à l'installation électrique du bâtiment.

A-4.1.1.2. 2)b) Application aux logements. L'éclairage à l'intérieur des logements n'a pas à se conformer aux exigences de la partie 4. Toutefois, l'éclairage intérieur des parties communes d'un bâtiment abritant des logements n'est pas visé par l'exclusion de cet alinéa et doit donc être conforme aux exigences de la partie 4.

A-4.1.1.3. 1) Conformité. L'organigramme de la figure A-4.1.1.3. 1) illustre le processus suivi pour les trois méthodes de conformité applicables à la partie 4. Les options de la méthode prescriptive applicable aux exigences relatives à l'éclairage intérieur (à l'aide de la méthode de l'aire du bâtiment ou de la méthode espace par espace) sont également indiquées à la figure A-4.1.1.3. 1). Certaines exigences s'appliquent indépendamment de la méthode de conformité retenue, par exemple les exigences traitant de l'éclairage extérieur ainsi que le calcul de la puissance d'éclairage.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

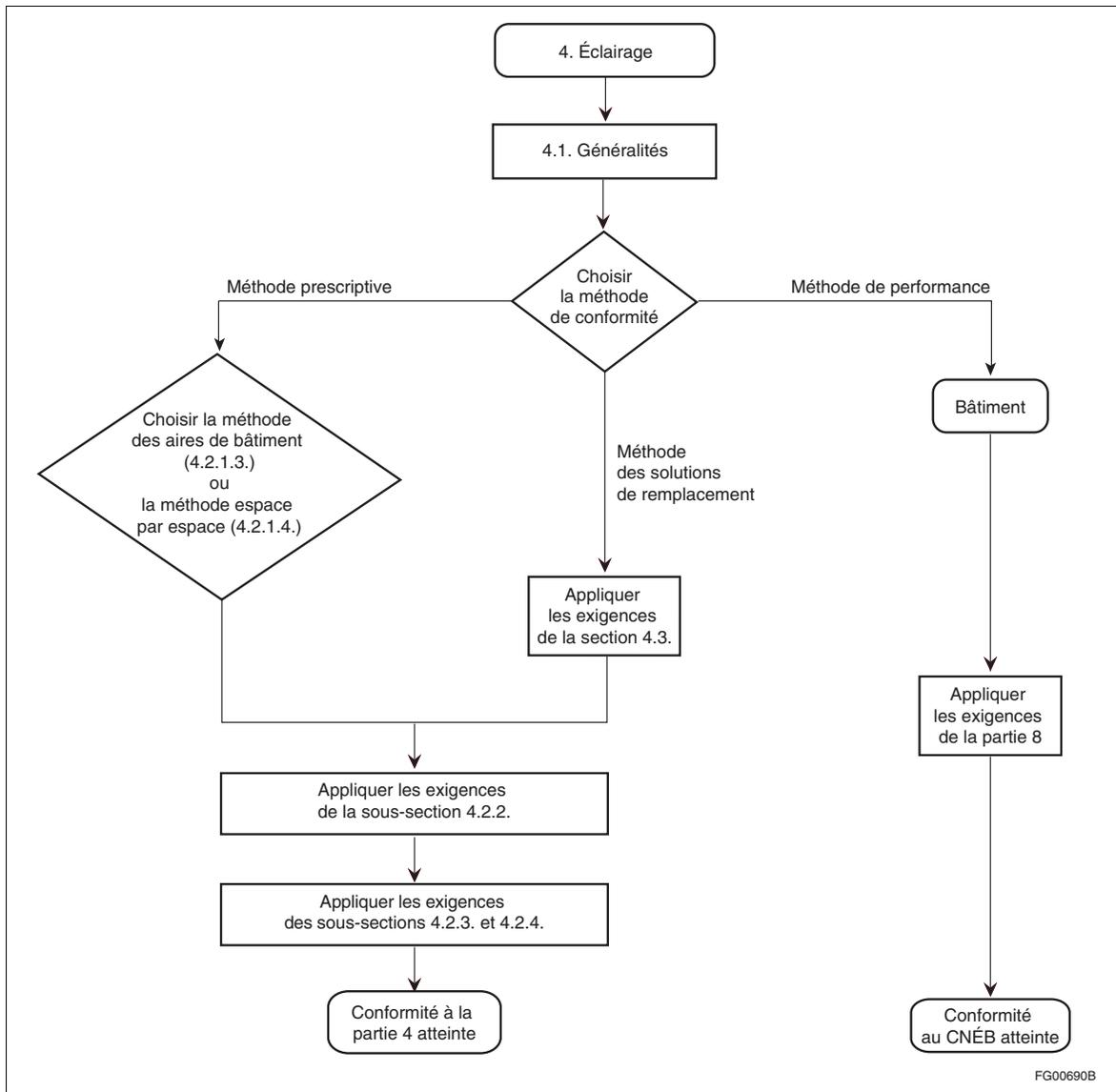


Figure A-4.1.1.3. 1)
Méthodes de conformité au CNÉB pour l'éclairage

A-4.2.1.3. Conformité aux exigences de puissance de l'éclairage intérieur par la méthode prescriptive. Les critères prescriptifs énoncés à la sous-section 4.2.1. comparent la puissance de l'éclairage intérieur installé à la puissance de l'éclairage intérieur admissible. Pour le calcul de la puissance de l'éclairage intérieur admissible, deux méthodes sont proposées, soit la méthode de l'aire du bâtiment et la méthode espace par espace.

La méthode de l'aire du bâtiment s'appuie uniquement sur les fonctions présentes dans le bâtiment et offre peu de souplesse. Ses critères ne tiennent pas compte ni du type d'espace ni de la configuration particulière des pièces, ce que permet la méthode espace par espace. Toutefois, elle permet des calculs plus rapides pour des bâtiments ayant des fonctions courantes. Cette méthode est appropriée pour des projets dont la fonction n'est pas précisément déterminée aux plans et devis.

La méthode espace par espace offre davantage de souplesse, mais exige des calculs plus détaillés. Elle permet d'établir pour chaque espace une puissance d'éclairage intérieur admissible plus adaptée aux bâtiments complexes ou abritant de nombreux espaces ayant des activités variées.

Toutefois, la méthode de l'aire du bâtiment et la méthode espace par espace ne devraient pas servir, lors de la conception du bâtiment, à la détermination des niveaux d'éclairage des pièces. Le concepteur est tenu de concevoir un système d'éclairage qui créera un environnement suffisamment éclairé sans excéder la puissance de l'éclairage intérieur admissible.

Pour un bâtiment à fonction unique comme une école primaire, le concepteur peut utiliser la méthode de l'aire du bâtiment en s'assurant que la puissance de l'éclairage intérieur installé totale respecte la puissance de l'éclairage intérieur admissible. Celle-ci serait de $9,4 \text{ W/m}^2$ multipliée par la surface de plancher de l'école. Le concepteur peut aussi décider d'utiliser la méthode espace par espace en fractionnant l'aire du bâtiment : salles de classe, corridors, toilettes, gymnase, cafétéria, etc. Il devra alors s'assurer que la puissance de l'éclairage intérieur installé totale respecte la puissance de l'éclairage intérieur admissible totale calculée à l'aide de la méthode espace par espace.

Pour un bâtiment regroupant plusieurs suites, par exemple des commerces de détail d'un centre commercial, le concepteur peut utiliser l'une ou l'autre des méthodes pour chacune des suites ou une seule méthode en regroupant les suites dans un même ensemble d'espaces conformément au paragraphe 4.2.1.3. 6) (voir la note A-4.2.1.3. 6)).

Il importe de remarquer que pour une plus grande souplesse, le concepteur peut suivre la méthode des solutions de remplacement décrite à la section 4.3. ou la méthode de performance décrite à la partie 8 plutôt que de se conformer aux exigences prescriptives énoncées à la section 4.2.

A-4.2.1.3. 5) Transfert de puissance de l'éclairage intérieur admissible non utilisée entre plusieurs espaces d'un même ensemble d'espaces. Pour un bâtiment à fonction unique comme une bibliothèque, la puissance de l'éclairage intérieur admissible totale est déterminée selon la méthode de l'aire du bâtiment à partir d'une DPE de $12,8 \text{ W/m}^2$ telle que prévue au tableau 4.2.1.5. Dans ce cas, il serait possible que les toilettes aient une DPE installée supérieure à $12,8 \text{ W/m}^2$, pourvu que la puissance de l'éclairage intérieur installé totale de la bibliothèque soit inférieure à $12,8 \text{ W/m}^2$.

De même, si la puissance de l'éclairage intérieur admissible de cette même bibliothèque était déterminée selon la méthode espace par espace décrite à l'article 4.2.1.6., il serait possible que les toilettes aient une DPE supérieure aux $10,5 \text{ W/m}^2$ prévus au tableau 4.2.1.6., pourvu que la puissance de l'éclairage intérieur admissible totale de la bibliothèque ne soit pas dépassée.

A-4.2.1.3. 6) Transfert de puissance de l'éclairage intérieur admissible non utilisée entre plusieurs ensembles d'espaces. Dans un bâtiment qui contient plusieurs ensembles d'espaces, il est possible de transférer la portion non utilisée de la puissance de l'éclairage intérieur admissible d'un ensemble à un autre.

Par exemple, dans un bâtiment commercial abritant plusieurs suites ayant des fonctions différentes, il est permis de transférer d'une suite à l'autre la portion non utilisée de la puissance de l'éclairage intérieur admissible. Ce transfert peut seulement se faire aux conditions décrites au paragraphe 4.2.1.3. 6).

A-4.2.1.4. Espaces à considérer pour établir la puissance de l'éclairage intérieur installé. Les espaces à considérer pour établir la puissance de l'éclairage intérieur installé sont définis dans la définition d'éclairage intérieur (voir l'article 1.4.1.2. et la note A-1.4.1.2. 1) de la division A).

A-4.2.1.4. 2) Puissance de l'éclairage intérieur installé. Pour un espace donné, la puissance de l'éclairage intérieur installé doit aussi inclure la puissance des appareils d'éclairage amovibles et enfichables prévus à la conception, tel que l'indique l'alinéa 4.2.1.4. 2)a), tout en considérant les exclusions prévues au paragraphe 4.2.1.4. 4). Étant donné que les appareils d'éclairage amovibles et enfichables peuvent être déplacés, branchés, débranchés et facilement remplacés avec le temps, la puissance d'éclairage pour ces appareils n'est pas destinée à refléter la puissance réelle de ces appareils pendant toute la durée de vie de l'espace. Elle indique plutôt un niveau de puissance permettant un niveau d'éclairage approprié pour l'utilisation prévue de l'espace. Par conséquent, lorsque la conception prévoit des appareils d'éclairage amovibles ou enfichables, le concepteur doit choisir une quantité d'appareils suffisante pour fournir le niveau d'éclairage nécessaire. La puissance de l'éclairage intérieur installé doit inclure la charge d'éclairage correspondant à la mise en place de ces appareils.

Lorsque plusieurs systèmes d'éclairage sont commandés de manière à assurer indépendamment plusieurs niveaux d'éclairage, c'est le système ayant la puissance d'éclairage la plus élevée qui doit être inclus dans le calcul de la puissance de l'éclairage intérieur installé.

Par exemple, dans une salle de réunion avec un premier système d'éclairage tamisé pour la diffusion d'un projecteur et un deuxième système d'éclairage des tables, les commandes de ces deux systèmes d'éclairage ne permettant pas leur allumage simultané, l'alinéa 4.2.1.4. 2)b) permet de ne considérer que la puissance la plus élevée des deux systèmes pour le calcul de la puissance de l'éclairage installé.

A-4.2.1.4. 3)a) Composants auxiliaires. L'expression « composants auxiliaires » inclut les composants des luminaires autres que les lampes qui ont une incidence sur la consommation ou l'efficacité énergétiques du système d'éclairage comme les ballasts, les dispositifs de commande, les démarreurs, les transformateurs, les dissipateurs thermiques, les sources d'alimentation et les détecteurs.

A-4.2.1.4. 3)d) Systèmes d'éclairage basse tension. Les systèmes d'éclairage basse tension incluent les rails d'éclairage basse tension qui permettent l'ajout ou le déplacement des luminaires sans modification du câblage du système. Les rails d'éclairage appelés « basse tension » sont généralement alimentés par une tension de 12 ou 24 V à courant continu et se distinguent des rails d'éclairage appelés « sous tension » décrits à l'alinéa 4.2.1.4. 3)c), qui sont généralement alimentés par une tension de 120 ou 347 V à courant alternatif.

A-4.2.1.4. 4)k) Éclairage de démonstration commerciale. Cet éclairage désigne les appareils et les accessoires d'éclairage qui sont destinés à être vendus au public (par exemple, dans un magasin de luminaires) et n'inclut pas l'éclairage de mise en valeur d'une vitrine commerciale, qui est traité à l'alinéa 4.2.1.4. 4)g).

A-Tableau 4.2.1.6. Types d'espace de bâtiment.

Types d'espace communs et spécifiques au bâtiment

Dans certains cas, un espace peut être décrit comme étant à la fois un type d'espace commun et un type d'espace spécifique à un bâtiment. Par exemple, les locaux de fournitures médicales dans un établissement de soins de santé peuvent également être des salles d'entreposage. Dans un tel cas, le type d'espace spécifique à un bâtiment « locaux de fournitures médicales » doit être utilisé.

Entrepôts

Dans les entrepôts, les aires de stockage réservées aux petits articles transportés à la main sont parfois appelées « zones de prélèvement ».

A-4.2.1.6. 3) Facteur d'ajustement des luminaires placés en hauteur. La hauteur des luminaires, H_l , utilisée dans le calcul du facteur d'ajustement, FA, doit correspondre à la hauteur de la source lumineuse. Dans le cas où les luminaires ne sont pas encastrés au plafond, le concepteur doit évaluer leurs hauteurs par rapport au plancher. Il est permis d'échanger la partie inutilisée des puissances d'éclairage intérieur admissibles bonifiées contre celles des autres espaces conformément au paragraphe 4.2.1.6. 8).

A-4.2.1.6. 4) Puissance additionnelle des luminaires placés dans les corridors ou les aires de transition. Les DPE du tableau 4.2.1.6. visant les corridors sont établies pour des largeurs de corridors de 2,4 m et plus. Pour des largeurs inférieures à 2,4 m, la réflexion de la lumière sur les murs augmente et oblige le concepteur à hausser la puissance d'éclairage afin de maintenir un niveau d'éclairement suffisant.

Il est permis d'échanger la partie inutilisée de ces puissances admissibles bonifiées contre celles des autres espaces conformément au paragraphe 4.2.1.6. 8).

A-4.2.1.6. 5) Puissance additionnelle attribuable aux commandes. Il est permis, selon certaines conditions, d'augmenter la puissance de l'éclairage intérieur admissible en fonction de l'ajout de commandes visées au tableau 4.2.1.6. Ces commandes sont supplémentaires à celles exigées à la sous-section 4.2.2. Il est permis d'échanger la partie inutilisée de ces puissances admissibles bonifiées contre celles des autres espaces conformément au paragraphe 4.2.1.6. 8).

A-4.2.1.6. 6) Puissance attribuable à l'éclairage décoratif ou de présentation d'oeuvres d'art. Bien que selon l'alinéa 4.2.1.4. 4)a), l'éclairage de musée ou de galerie d'art dédié à la présentation d'oeuvres d'art ou d'artéfacts soit exclu du calcul de la puissance installée, la puissance additionnelle attribuable à l'éclairage de présentation vise toutes les fonctions qui ne sont ni des musées ni des galeries d'art. Par exemple, l'éclairage d'une surface de plancher occupée par une statue de sportif à l'entrée d'un aréna ne sera pas exclu du calcul de puissance par l'alinéa 4.2.1.4. 4)a), et pourra être augmenté de 10,8 W pour chaque m² de surface de plancher occupée par la statue.

La puissance additionnelle attribuable à l'éclairage décoratif ou de présentation d'oeuvres n'est pas permise lorsque l'éclairage visé contribue uniquement à l'éclairement général de l'espace. Par exemple, lorsqu'un corridor de 100 m² a pour seule source d'éclairage des luminaires muraux, ces luminaires ne sont pas admissibles à une puissance additionnelle attribuable à de l'éclairage décoratif, car ces luminaires muraux n'ont

pas une fonction décorative, mais sont dédiés uniquement à l'éclairage général du corridor. Ainsi, selon le tableau 4.2.1.6., la DPE admissible pour ce corridor de 100 m² ne doit pas dépasser 7,1 W/m² et la puissance de l'éclairage intérieur admissible pour les luminaires muraux du corridor sera donc de 710 W.

Tel que prévu au paragraphe 4.2.1.6. 8), il n'est pas permis d'échanger la partie inutilisée de ces puissances contre celles des autres espaces.

A-4.2.1.6. 7) Puissance additionnelle attribuable à l'éclairage de présentation des articles de vente. Les aires attribuables à l'éclairage de présentation des articles en vente ne correspondent que rarement à la pleine surface de plancher de l'espace considéré; elles sont uniquement constituées des aires occupées par les présentoirs visés, ainsi qu'une aire immédiate de circulation autour des présentoirs.

Lorsque l'éclairage contribue uniquement à l'éclairage général de l'espace, le paragraphe 4.2.1.6. 7) ne permet pas d'augmenter la puissance de l'éclairage intérieur admissible.

Tel que prévu au paragraphe 4.2.1.6. 8), il n'est pas permis d'échanger la partie inutilisée de ces puissances contre celles des autres espaces.

A-4.2.2.1. Dispositifs de commande automatiques. Les dispositifs de commande automatiques conçus pour faire concorder l'éclairage d'un espace avec la présence d'occupants peuvent comprendre les détecteurs d'occupant, notamment les détecteurs de mouvement, les détecteurs de présence, les détecteurs d'absence et d'autres dispositifs similaires (les détecteurs d'occupant sont des dispositifs qui peuvent déceler la présence d'occupants dans une pièce et contrôler l'éclairage, l'équipement ou les appareils en conséquence).

Il est recommandé d'utiliser des produits qui permettent l'étalonnage sur place de la sensibilité car ces derniers préviennent les déclenchements intempestifs.

L'utilisation de disjoncteurs contrôlables pour répondre à l'exigence de commandes automatiques est seulement permise lorsque ceux-ci sont reliés à des détecteurs.

A-4.2.2.2. 2) Réduction de la puissance en période d'inoccupation dans un garage de stationnement. Pour assurer la sécurité des utilisateurs, un éclairage uniforme dans le garage est nécessaire. Pour cette raison, la réduction de puissance doit se faire sur chaque appareil d'éclairage et non en éteignant un appareil d'éclairage sur trois, par exemple.

A-4.2.2.2. 3) Entrées et issues couvertes pour véhicules de garage de stationnement. Une zone de transition à luminance intermédiaire est requise pour les déplacements de nuit entre une zone à luminance élevée (garage) et une zone à faible luminance (rue), ou inversement. Cette zone de luminance intermédiaire présente une intensité lumineuse de l'éclairage électrique plus faible que la zone à luminance élevée et permet ainsi d'économiser l'énergie.

A-4.2.2.6. 2) et 4) Clé captive. Un système de clé captive allume l'éclairage et les prises lorsque la clé de la suite est insérée dans un lecteur. Lorsque la clé est enlevée du lecteur, l'éclairage et les prises s'éteignent.

A-4.2.3.1. 3) Puissance admissible de l'éclairage pour des applications extérieures spécifiques. La puissance admissible de l'éclairage pour chaque application extérieure spécifique indiquée au tableau 4.2.3.1.-C n'est pas transférable. Il n'est pas permis de troquer la puissance admissible de l'éclairage d'une application contre celle d'autres applications d'éclairage (« utiliser sous peine de perdre »). Par contre, la puissance d'allocation du site de base peut être reportée en entier ou en partie aux applications d'éclairage spécifiques.

A-4.2.3.1. 4) Puissance admissible transférable pour des applications extérieures générales. Il est possible de transférer la puissance admissible de l'éclairage entre chacune des applications énumérées au tableau 4.2.3.1.-D. La différence entre la puissance admissible et la puissance installée d'une application peut permettre d'augmenter la puissance admissible d'une autre application d'éclairage. Il est également possible d'augmenter la puissance admissible des applications avec la totalité ou une partie de la puissance d'allocation du site de base de l'éclairage extérieur.

A-4.2.4.1. 1) Commandes d'arrêt de l'éclairage extérieur durant le jour. Il est possible de se conformer à cette exigence, par exemple, en utilisant des disjoncteurs contrôlés par une photocommande ou en utilisant une programmation annuelle détaillée assurant l'arrêt automatique de l'éclairage extérieur en présence de la lumière du jour.

A-4.3.2.3. 2) Outil spécialisé de simulation de l'éclairage naturel. Un outil spécialisé de simulation de l'éclairage naturel permet de modéliser notamment :

- la radiosité;
- le lancer de rayon;
- la distribution horaire des sources de lumière diffuses, comme le ciel;
- les sources de lumière directes, comme le soleil; et
- les paramètres de fonctionnement des photocommandes.

S'il y a lieu, l'outil spécialisé de simulation de l'éclairage naturel doit aussi modéliser le fonctionnement des dispositifs d'occultation, comme les brise-soleil, conçus pour éviter l'éblouissement des occupants.

La réduction de la durée de fonctionnement prévue au paragraphe 4.3.2.3. 2) s'applique à l'éclairage commandé par des photocommandes et non à la totalité de l'éclairage d'un espace.

Partie 5

Chauffage, ventilation et conditionnement d'air

5.1.	Généralités	
5.1.1.	Généralités	5-1
5.2.	Méthode prescriptive	
5.2.1.	Dimensionnement de l'équipement	5-2
5.2.2.	Réseaux de conduits d'air	5-2
5.2.3.	Conception des ventilateurs	5-6
5.2.4.	Registres des prises et sorties d'air	5-9
5.2.5.	Tuyauterie des installations CVCA	5-10
5.2.6.	Conception des systèmes de pompage	5-12
5.2.7.	Équipement installé à l'extérieur ..	5-12
5.2.8.	Commandes de température	5-12
5.2.9.	Humidification et déshumidification	5-15
5.2.10.	Récupération de la chaleur ou d'énergie	5-15
5.2.11.	Mise hors service et réduction de la puissance	5-17
5.2.12.	Rendement de l'équipement	5-19
5.2.13.	Installation de ventilation de cuisson commerciale	5-19
5.3.	Réservée	
5.4.	Méthode de performance	
5.4.1.	Généralités	5-20
5.5.	Objectif et énoncés fonctionnels	
5.5.1.	Objectif et énoncés fonctionnels ..	5-20
	Notes de la partie 5	5-23

Partie 5

Chauffage, ventilation et conditionnement d'air

Section 5.1. Généralités

5.1.1. Généralités

5.1.1.1. Objet

1) La présente partie traite des *installations CVCA* des *bâtiments* visés par le CNÉB.

5.1.1.2. Domaine d'application

1) Sous réserve des paragraphes 2) et 3), et sauf pour les installations et l'équipement servant uniquement au désenfumage en cas d'incendie, la présente partie s'applique aux *installations CVCA*.

2) À moins de dispositions contraires décrites dans la présente partie et sous réserve du paragraphe 4), la présente partie ne s'applique pas aux *installations CVCA* :

- a) qui desservent les pièces dans lesquelles se déroulent des procédés ou activités exigeant des températures, des débits d'air ou des taux d'humidité qui ne correspondent pas aux conditions habituelles de confort; ou
- b) dédiées intégralement à un procédé ou une activité exigeant des températures, des débits d'air ou des taux d'humidité qui ne correspondent pas aux conditions habituelles de confort.

(Voir la note A-5.1.1.2. 2) et 4).)

3) La présente partie ne s'applique pas aux parties existantes des *installations CVCA* qui sont prolongées afin de desservir des *agrandissements*.

4) Une *installation CVCA* qui dessert à la fois des pièces visées au paragraphe 2) et des pièces qui exigent des conditions habituelles de confort doit se conformer à la présente partie (voir la note A-5.1.1.2. 2) et 4)).

5.1.1.3. Conformité

1) Sous réserve du paragraphe 2), la conformité à la présente partie doit être assurée en suivant :

- a) la méthode prescriptive décrite à la section 5.2.; ou
- b) la méthode de performance décrite à la section 5.4. (voir la note A-3.1.1.3. 1)c)).

(Voir la note A-5.1.1.3. 1).)

2) Les systèmes de secours doivent être conformes aux exigences prescriptives énoncées à la section 5.2. (voir la note A-5.1.1.3. 2)).

5.1.1.4. Termes définis

1) Les termes en italique sont définis à l'article 1.4.1.2. de la division A.

Section 5.2. Méthode prescriptive

5.2.1. Dimensionnement de l'équipement

5.2.1.1. Calcul des charges

1) Les *installations CVCA* doivent être dimensionnées conformément au CNB (voir la note A-5.2.1.1. 1)).

5.2.2. Réseaux de conduits d'air

5.2.2.1. Conception, construction et mise en place

1) Les réseaux de conduits d'air doivent être conçus, construits et mis en place conformément au CNB (voir la note A-5.2.2.1. 1)).

5.2.2.2. Équilibrage

1) Tous les réseaux de conduits d'air doivent être conçus de manière à en permettre l'équilibrage (voir la note A-5.2.2.2. 1)).

5.2.2.3. Étanchéisation

1) Sous réserve des paragraphes 2) et 6), les conduits d'air et les *plénums* qui font partie d'une *installation CVCA* doivent être étanchéisés comme un conduit de classe A au sens de la norme ANSI/SMACNA 006, « HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible » (voir la note A-5.2.2.3. 1)).

2) Les *conduits de reprise* situés à l'intérieur d'un *espace climatisé* ou d'un espace utilisé comme *plénum* de reprise d'air ne sont pas soumis aux exigences du paragraphe 1).

3) Le ruban de scellement ne peut être utilisé comme produit d'étanchéité principal pour une section de conduit d'air ou de *plénum* soumise à une pression statique d'au moins 250 Pa.

4) Les joints des conduits d'air et des *plénums* doivent être pourvus de fixations mécaniques et assemblés de façon à ce qu'aucun effort mécanique ne soit transmis aux produits d'étanchéité.

5) Le ruban de scellement utilisé pour étanchéiser les conduits d'air et les *plénums* doit être conforme à la norme UL 181A, « Closure Systems for Use with Rigid Air Ducts », ou à la norme UL 181B, « Closure Systems for Use with Flexible Air Ducts and Air Connectors ».

6) Un vide de faux-plafond utilisé en tant que *plénum* de reprise d'air n'a pas à être étanchéisé conformément au présent article.

5.2.2.4. Essai de détection des fuites

1) Les conduits d'air et les *plénums* suivants doivent être soumis à un essai de détection des fuites, conformément à la norme ANSI/SMACNA 016, « HVAC Air Duct Leakage Test Manual », et respecter le taux de fuite maximal admissible calculé conformément au paragraphe 2) :

- a) les conduits d'air et les *plénums* conçus pour opérer à une pression statique de plus de 750 Pa; et
- b) les conduits d'air et les *plénums* situés à l'extérieur de l'*enveloppe du bâtiment*.

2) Le taux de fuite maximal admissible des conduits d'air et des *plénums* soumis à l'essai décrit au paragraphe 1) doit être calculé comme suit :

$$L_{\max} = C_L \cdot \left(\frac{P}{249} \right)^{0,65}$$

où

- L_{max} = taux de fuite maximal admissible, en L/s par m² de surface de conduit ou de plénum;
- C_L = classe de fuite, selon le tableau 5.2.2.4., en L/s par m²; et
- P = pression statique maximale d'opération, en Pa.

Tableau 5.2.2.4.
Classes de fuite (C_L)
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.2.4. 2)

Forme des conduits d'air ou des plénums	Pression statique maximale d'opération, en Pa	
	750 à 1000	> 1000
	C_L , en L/s par m ²	
Rectangulaire	0,41	0,20
Circulaire	0,20	0,10

- 3)** Les essais décrits au paragraphe 1) doivent :
 - a) inclure les sections où la possibilité de fuites est prédominante, telles que des sections comportant des coudes; et
 - b) être effectués sur un minimum de 25 % de l'aire totale de la surface des conduits et plénums visés au paragraphe 1).

5.2.2.5. Isolation des conduits et des plénums

1) Sous réserve du paragraphe 3), tous les conduits d'air et plénums qui font partie d'une installation CVCA doivent être protégés par un isolant thermique, conformément au tableau 5.2.2.5.

2) L'épaisseur de l'isolant utilisée pour déterminer la conformité au tableau 5.2.2.5. est l'épaisseur de l'isolant une fois mis en place (voir la note A-5.2.2.5. 2), 5.2.5.3. 8) et 6.2.3.1. 6)).

Tableau 5.2.2.5.
Isolation des conduits et des plénums
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.2.5. 1) et 2) et 5.2.4.2. 3)

Écart de température ⁽¹⁾ , en °C	Résistance thermique minimale de l'isolant des conduits d'au plus 3 m de longueur reliant les grilles ou les diffuseurs aux conduits principaux, en m ² · K/W	Résistance thermique minimale de l'isolant des plénums et des autres conduits, en m ² · K/W
< 5	0	0
5 à < 22	0,74	0,74
22 à < 29	0,74	1,06
29 à < 43	0,74	1,41
> 43	1,41	2,11

⁽¹⁾ Écart de température dans les conditions de calcul entre l'espace dans lequel le conduit ou le plénum est localisé et la température de calcul de l'air acheminé par le même conduit ou plénum. Lorsque le conduit ou le plénum est situé à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment :
 • s'il sert au chauffage, l'écart de température doit être calculé à l'aide de la température de calcul de janvier à 2,5 % du tableau C-1; ou
 • s'il sert au refroidissement, l'écart de température doit être calculé à l'aide de la température de calcul de juillet à 2,5 % sec du tableau C-1.
 Si un conduit ou un plénum sert à la fois au chauffage et au refroidissement de l'air, le calcul doit utiliser l'écart de température le plus important.

- 3)** Les conduits d'air et les plénums suivants n'ont pas à être conformes aux exigences du paragraphe 1) :
 - a) les conduits d'extraction, les conduits de reprise et les conduits de distribution d'air situés dans un espace climatisé, sous réserve du paragraphe 5.2.4.2. 3);
 - b) les conduits et les plénums situés à l'intérieur de l'espace climatisé d'un logement et qui ne desservent que ce logement;

- c) les *conduits de distribution* d'air situés à l'intérieur des *pléniums* de reprise;
- d) à condition qu'ils soient isolés à l'aide d'un matériau ayant une résistance thermique d'au moins $0,74 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$:
 - i) les *conduits d'extraction* traversant un espace autre qu'un *espace climatisé*;
 - ii) les *conduits d'extraction* qui sont séparés d'un *espace climatisé* par un ensemble de construction isolé conformément à la section 3.2.; et
 - iii) les conduits dans lesquels circule de l'air extérieur non réchauffé et non mélangé à de l'air intérieur, lorsqu'ils traversent un *espace climatisé*.

5.2.2.6. Protection de l'isolant

- 1) L'isolant des *conduits de distribution* d'air froid doit être protégé par un pare-vapeur pour prévenir la condensation lorsque la température de la surface du conduit est inférieure au point de rosée de l'air ambiant.
- 2) L'isolant des conduits doit être protégé aux endroits où il risque de subir des dommages mécaniques ou d'être exposé aux intempéries.

5.2.2.7. Refroidissement par l'air extérieur

- 1) Sous réserve du paragraphe 2), chaque *installation CVCA* comportant un refroidissement mécanique doit être conçue avec minimalement un cycle économiseur pour utiliser l'air extérieur afin de réduire la consommation d'énergie de refroidissement mécanique par l'une ou l'autre des méthodes décrites aux articles 5.2.2.8. et 5.2.2.9.
- 2) Une *installation CVCA* n'a pas à se conformer aux exigences du paragraphe 1) lorsqu'elle :
 - a) a une puissance frigorifique totale inférieure à 16 kW;
 - b) dessert uniquement des salles de serveurs et a une puissance frigorifique totale inférieure à 40 kW;
 - c) dessert uniquement un *logement* ou une *suite* d'hôtel ou de motel;
 - d) a un système de filtration non particulière (voir la note A-5.2.2.7. 2)d));
 - e) dessert un hôpital, à condition que plus de 75 % de l'air distribué est humidifié à une température de bulbe humide supérieure à 2 °C;
 - f) récupère de la chaleur sur l'équipement de refroidissement mécanique (voir la note A-5.2.2.7. 2)f));
 - g) dessert des espaces maintenus à une température d'au moins 26 °C pendant les heures d'exploitation (voir la note A-5.2.2.7. 2)g));
 - h) est destinée à opérer ou à fonctionner selon des horaires d'exploitation de moins de 20 h par semaine; ou
 - i) distribue de l'air en utilisant au moins 80 % d'air extérieur.
- 3) Sous réserve du paragraphe 2), le cycle économiseur doit être intégré au refroidissement mécanique de sorte :
 - a) que le refroidissement mécanique soit inactif lorsque le cycle économiseur peut assurer seul la totalité de la charge de refroidissement; et
 - b) que le refroidissement mécanique s'active partiellement lorsque le cycle économiseur ne peut plus assurer seul la totalité de la charge de refroidissement.
 (Voir la note A-5.2.2.7. 3.)
- 4) Sous réserve du paragraphe 2), une *installation CVCA* doit utiliser minimalement un cycle économiseur sur le circuit d'eau conformément à l'article 5.2.2.9. lorsque celle-ci comprend :
 - a) un refroidissement mécanique sur boucle hydronique; et
 - b) un système d'humidification qui maintient l'humidité intérieure à une température de bulbe humide supérieure à 2 °C.
 (Voir la note A-5.2.2.7. 4.)

5.2.2.8. Refroidissement par utilisation directe de l'air extérieur (Cycle économiseur sur le circuit d'air)

1) Les installations CVCA qui réduisent la consommation d'énergie de refroidissement mécanique en utilisant directement l'air extérieur doivent pouvoir mélanger l'air de reprise et l'air extérieur ou utiliser uniquement l'air extérieur pour amener l'air intérieur à la température voulue.

- 2)** Chaque installation décrite au paragraphe 1) doit :
- a) être conçue pour réduire automatiquement le débit d'air extérieur au minimum exigé au CNB pour maintenir une qualité d'air intérieur acceptable lorsque l'utilisation de l'air extérieur ne permet plus de réduire la consommation d'énergie de refroidissement selon les conditions décrites au tableau 5.2.2.8.-A;
 - b) être commandée par un seul des types de réglages prévus au tableau 5.2.2.8.-A; et
 - c) arrêter l'utilisation directe de l'air extérieur pour faire du refroidissement lorsque l'une des conditions entraînant l'arrêt prévues au tableau 5.2.2.8.-A est satisfaite.

(Voir la note note A-5.2.2.8. 2).)

Tableau 5.2.2.8.-A
Limite haute de commande d'arrêt d'utilisation directe de l'air extérieur
 Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.2.8. 2)

Type de réglage	Conditions entraînant l'arrêt	
	Paramètres ⁽¹⁾	Description
Thermomètre sec fixe	$T_{AE} > 21\text{ °C}$ lorsque DJC sous $18\text{ °C} < 6000$	La température de l'air extérieur dépasse 21 °C dans une localité où le nombre de degrés-jours sous 18 °C est de moins de 6000.
	$T_{AE} > 24\text{ °C}$ lorsque DJC sous $18\text{ °C} \geq 6000$	La température de l'air extérieur dépasse 24 °C dans une localité où le nombre de degrés-jours sous 18 °C est d'au moins 6000.
Thermomètre sec différentiel	$T_{AE} > T_{AR}$	La température de l'air extérieur dépasse la température de l'air de reprise.
Enthalpie fixe avec thermomètre sec fixe	$h_{AE} > 47\text{ kJ/kg}$ ou $T_{AE} > 24\text{ °C}$	L'enthalpie de l'air extérieur dépasse 47 kJ/kg ou la température de l'air extérieur dépasse 24 °C .
Enthalpie différentielle avec thermomètre sec fixe	$h_{AE} > h_{AR}$ ou $T_{AE} > 24\text{ °C}$	L'enthalpie de l'air extérieur dépasse l'enthalpie de l'air de reprise ou la température de l'air extérieur dépasse 24 °C .

⁽¹⁾ T_{AE} = température de l'air extérieur;
 T_{AR} = température de l'air de reprise;
 h_{AE} = enthalpie de l'air extérieur;
 h_{AR} = enthalpie de l'air de reprise.

3) Sous réserve du paragraphe 4), une installation CVCA intégrant une section de traitement de l'air dont le refroidissement mécanique est à détente directe doit avoir au moins 2 étages de refroidissement lorsque celui-ci :

- a) est intégré à un refroidissement par utilisation directe de l'air extérieur tel que décrit au paragraphe 1);
- b) a une puissance frigorifique totale de plus de 18 kW ; et
- c) est commandé directement à partir de la température de l'espace.

(Voir la note A-5.2.2.8. 3).)

4) Lorsqu'une installation CVCA intégrant une section de traitement de l'air a un refroidissement mécanique à détente directe conforme au tableau 5.2.2.8.-B, cette installation n'a pas à se conformer au paragraphe 3) (voir la note A-5.2.2.8. 4)).

Tableau 5.2.2.8.-B
Nombre minimal d'étages de refroidissement mécanique à détente directe
 Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.2.8. 4)

Puissance frigorifique ⁽¹⁾	Nombre minimal d'étages de refroidissement mécanique	Déplacement minimal du premier étage de refroidissement ⁽¹⁾
≥ 18 kW et < 70 kW	3	≤ 33 % de la puissance frigorifique totale
≥ 70 kW	4	≤ 25 % de la puissance frigorifique totale

⁽¹⁾ Les valeurs de puissance frigorifique et de déplacement minimal du premier étage de refroidissement sont applicables à un compresseur à vitesse variable.

5.2.2.9. Refroidissement par utilisation indirecte de l'air extérieur (Cycle économiseur sur le circuit d'eau)

(Voir la note A-5.2.2.9.)

1) Les *installations CVCA* qui permettent de réduire la consommation d'énergie de refroidissement mécanique en utilisant l'air extérieur pour refroidir le caloporteur du réseau de refroidissement par évaporation directe, indirecte, ou par une combinaison des deux, doivent pouvoir refroidir l'air d'alimentation en absorbant 100 % de la charge de refroidissement prévue, lorsque la température extérieure de bulbe humide est égale ou inférieure à 7 °C.

2) Les *installations CVCA* qui permettent de réduire la consommation d'énergie de refroidissement mécanique en utilisant l'air extérieur pour refroidir le caloporteur du réseau de refroidissement par transfert de chaleur sensible doivent pouvoir refroidir l'air d'alimentation en absorbant 100 % de la charge de refroidissement prévue, lorsque la température extérieure de bulbe sec est égale ou inférieure à 10 °C.

5.2.3. Conception des ventilateurs

5.2.3.1. Domaine d'application

(Voir la note A-5.2.3.1. et 5.2.6.)

1) La présente sous-section vise tous les ventilateurs d'une *installation CVCA* utilisés seuls ou en combinaison, lorsque le total des puissances nominales décrit au paragraphe 4) est d'au moins 4 kW (voir la note A-5.2.3.1. 1), 2) et 3)).

2) Sous réserve du paragraphe 3), le total des puissances nominales et le total des puissances au frein des ventilateurs d'une *installation CVCA* doivent inclure uniquement les ventilateurs qui fonctionnent dans les conditions de calcul requérant la puissance la plus élevée pour desservir en air l'*espace climatisé* (voir la note A-5.2.3.1. 1), 2) et 3)).

3) Les ventilateurs suivants peuvent ne pas être inclus dans le total des puissances nominales prévu au paragraphe 4) et dans le total des puissances au frein prévu au paragraphe 5) :

- a) un ventilateur d'extraction autonome dont la puissance nominale du moteur est d'au plus 750 W;
- b) un ventilateur d'extraction ou de transfert qui dessert des espaces autres que des *espaces climatisés*; et
- c) un ventilateur qui dissipe la chaleur d'un équipement d'une *installation CVCA* placé à l'extérieur de l'*enveloppe du bâtiment*, tel qu'un ventilateur de condenseur ou de tour de refroidissement.

(Voir la note A-5.2.3.1. 1), 2) et 3).)

4) Aux fins de la présente sous-section, le total des puissances nominales des ventilateurs d'une *installation CVCA*, TPN, en W, est la somme des puissances nominales indiquées sur la plaque signalétique de chacun de leurs moteurs.

5) Aux fins de la présente sous-section, le total des puissances au frein des ventilateurs d'une *installation CVCA*, TPF, en W, est la somme des puissances au frein de chacun des ventilateurs, établi :

- a) selon les courbes ou les tableaux fournis par les manufacturiers des ventilateurs; ou
- b) à l'aide de l'équation suivante :

$$TPF = 0,001 \cdot \sum_{i=1}^n (D_i \cdot PS_i / \eta_i)$$

où

- n = nombre de ventilateurs;
- D_i = débit de calcul du i^{ème} ventilateur, en L/s;
- PS_i = différence de pression statique de calcul entre les deux côtés du i^{ème} ventilateur, en Pa; et
- η_i = rendement du i^{ème} ventilateur, exprimé en fraction décimale.

6) Aux fins des alinéas 5.2.3.2. 1)b) et 5.2.3.3. 1)b), les valeurs des ajustements de pression statique, APS_v, en Pa, sont celles énoncées au tableau 5.2.3.1.

Tableau 5.2.3.1.
Conception de ventilateur – ajustement de pression statique, APS_v, en Pa
 Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.3.1. 6) et 8.4.4.18. 3)

Description	Ajustement positif ⁽¹⁾
Ensemble des <i>conduits de reprise</i> et ensemble des <i>conduits d'extraction</i> de l' <i>installation CVCA</i> entièrement canalisés ⁽²⁾	Pour une <i>installation CVCA</i> de laboratoire et de vivarium : + 535 Pa Pour une autre <i>installation CVCA</i> : + 125 Pa
Registre de contrôle de pression installé dans un <i>conduit de reprise</i> et/ou un <i>conduit d'extraction</i> ⁽²⁾	Pour chaque registre : + 125 Pa
Filtre sur le <i>conduit d'extraction</i> , absorbeur-neutraliseur ou autre appareil de traitement d'air sur le <i>conduit d'extraction</i>	Pour chaque filtre ou appareil : + valeur de la perte de pression fournie par le manufacturier dans les conditions de calcul
Filtre particulaire avec une efficacité MERV ⁽³⁾ compris entre 9 et 15	Pour chaque filtre : + (28,5 · MERV) – 174 Pa
Filtre particulaire avec une efficacité MERV ≥ 16 ou filtre électrostatique	Pour chaque filtre : + le double de la valeur de la perte de pression fournie par le manufacturier dans les conditions de calcul
Purificateur d'air au carbone ou utilisant une autre phase gazeuse	Pour chaque purificateur : + valeur de la perte de pression fournie par le manufacturier dans les conditions de calcul
Enceinte de sécurité biologique	Pour chaque enceinte : + valeur de la perte de pression fournie par le manufacturier dans les conditions de calcul
Récupérateur de chaleur ou d'énergie, à l'exception des circuits de récupération de chaleur par serpentin	Pour chaque flux d'air du récupérateur : + (550 · l'efficacité de récupération ⁽⁴⁾) – 125 Pa
Circuit de récupération de chaleur par serpentin	Pour chaque flux d'air du circuit de récupération : + 150 Pa
Humidificateur ou refroidisseur évaporatif en série avec un autre serpentin de refroidissement	Pour chaque humidificateur ou refroidisseur : + valeur de la perte de pression fournie par le manufacturier dans les conditions de calcul
Section atténuatrice de bruit	Pour chaque section : + 38 Pa
Équipement d'extraction desservant des hottes	Pa pour chaque équipement : + 85
<i>Conduits d'extraction</i> installés dans des <i>bâtiments</i> en hauteur pour les hottes de laboratoire et de vivarium	Pour chaque section de 30 m de conduit vertical, sauf les 25 premiers mètres verticaux : + 60 Pa
Thermopompe ou <i>section de traitement de l'air</i> au gaz naturel ou au propane	Pa pour l' <i>installation CVCA</i> : + 50
Description	Ajustement négatif ⁽¹⁾
<i>Installation CVCA</i> sans équipement de refroidissement dans la <i>section de traitement de l'air</i>	Pour l' <i>installation CVCA</i> : – 150 Pa
<i>Installation CVCA</i> sans équipement de chauffage dans la <i>section de traitement de l'air</i>	Pour l' <i>installation CVCA</i> : – 75 Pa

Tableau 5.2.3.1. (suite)

- (1) Voir la note A-Tableau 5.2.3.1.
 (2) Les ajustements de pression statique du réseau de distribution de l'air sont inclus dans les équations prévues aux alinéas 5.2.3.2. 1)b) et 5.2.3.3. 1)b).
 (3) MERV signifie le « minimum efficiency reporting value »; il s'agit d'une échelle de mesure pour mesurer l'efficacité des filtres à air.
 (4) Efficacité du récupérateur établie selon le paragraphe 5.2.10.1. 5).

5.2.3.2. Ventilateurs à volume constant

1) Sous réserve du paragraphe 2), lorsque les ventilateurs maintiennent en tout temps un débit d'air constant :

- a) le total des puissances nominales prévu au paragraphe 5.2.3.1. 4), TPN, en W, ne doit pas dépasser le total admissible des puissances nominales, TAPN, en W, établi à l'aide de l'équation suivante :

$$TAPN = D_a \cdot 1,61$$

où

D_a = débit de calcul d'alimentation d'air, en L/s; ou

- b) le total des puissances au frein prévu au paragraphe 5.2.3.1. 5), TPF, en W, ne doit pas dépasser le total admissible des puissances au frein, TAPF, en W, établi à l'aide de l'équation suivante :

$$TAPF = D_a \cdot 1,42 + \sum_{i=1}^n (D_i \cdot SPA_i / 650)$$

où

D_a = débit de calcul d'alimentation d'air, en L/s;

n = nombre d'équipements nécessitant un ajustement de pression statique;

D_i = débit passant dans le $i^{\text{ème}}$ équipement nécessitant un ajustement de pression statique, en L/s (voir le paragraphe 5.2.3.1. 5)); et

AP_{S_i} = ajustement de pression statique dû au $i^{\text{ème}}$ équipement, en Pa (voir le paragraphe 5.2.3.1. 6)).

(Voir la note A-5.2.3.2. 1).)

2) Les ventilateurs à débit constant utilisés pour les hôpitaux, les vivariums ou les laboratoires et dont le débit d'extraction ou de reprise est contrôlé pour maintenir une pression spécifique pour des raisons de santé ou de sécurité peuvent utiliser les limites de ventilateur à volume variable (voir la note A-5.2.3.2. 2)).

5.2.3.3. Ventilateurs à volume d'air variable

(Voir la note A-5.2.3.3.)

1) Dans le cas des ventilateurs faisant varier automatiquement le débit d'air en fonction de la pression statique :

- a) le total des puissances nominales prévu au paragraphe 5.2.3.1. 4), TPN, en W, ne doit pas dépasser le total admissible des puissances nominales, TAPN, en W, établi à l'aide de l'équation suivante :

$$TAPN = D_a \cdot 2,31$$

où

- D_a = débit de calcul d'alimentation d'air, en L/s; ou
 b) le total des puissances au frein prévu au paragraphe 5.2.3.1. 5), TPF, en W, ne doit pas dépasser le total admissible des puissances au frein, TAPF, en W, établi à l'aide de l'équation suivante :

$$TAPF = D_a \cdot 2,02 + \sum_{i=1}^n (D_i \cdot APS_i / 650)$$

où

- D_a = débit de calcul d'alimentation d'air, en L/s;
 n = nombre d'équipements nécessitant un ajustement de pression statique;
 D_i = débit passant dans le $i^{\text{ème}}$ équipement nécessitant un ajustement de pression statique, en L/s (voir le paragraphe 5.2.3.1. 5)); et
 APS_i = ajustement de pression statique du $i^{\text{ème}}$ équipement, en Pa (voir le paragraphe 5.2.3.1. 6)).

2) Dans les *installations CVCA* à volume d'air variable, tout ventilateur d'alimentation, de décharge ou de reprise dont la puissance nominale est d'au moins 7,4 kW doit fonctionner à au plus 30 % de sa puissance appelée dans les conditions de calcul lorsque le ventilateur fournit 50 % du débit d'air de calcul (voir la note A-5.2.3.3. 2)).

3) Sous réserve du paragraphe 4), les capteurs de pression statique utilisés pour commander un ventilateur d'alimentation à volume d'air variable doivent être :

- a) localisés de telle sorte que le point de consigne de pression statique soit d'au plus 300 Pa; et
- b) installés en aval du ventilateur :
 - i) dans le conduit d'alimentation principal avant tout embranchement; ou
 - ii) dans chaque embranchement du conduit d'alimentation principal.

(Voir la note A-5.2.3.3. 3).)

4) Le point de consigne de pression statique d'un ventilateur d'alimentation d'une *installation CVCA* doit être ajusté à la valeur de l'*espace climatisé* nécessitant la plus haute pression statique lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- a) tous les *espaces climatisés* de l'*installation CVCA* sont individuellement desservis par des boîtes terminales;
- b) un système de commande numérique directe est installé sur la boîte terminale de chaque *espace climatisé*; et
- c) chaque système de commande numérique directe est centralisé au panneau de commande principal du ventilateur d'alimentation.

(Voir la note A-5.2.3.3. 4).)

5) Le panneau de commande principal visé à l'alinéa 4)c) doit :

- a) mesurer le degré d'ouverture de chaque boîte terminale;
- b) signaler les boîtes terminales qui restent ouvertes le plus longtemps; et
- c) permettre de retirer manuellement de la logique de contrôle les boîtes terminales visées à l'alinéa b) afin de maximiser le potentiel de rajustement du point de consigne.

5.2.3.4. Supprimé

5.2.4. Registres des prises et sorties d'air

5.2.4.1. Registres exigés

1) Sous réserve des paragraphes 2) à 4), tous les conduits ou orifices servant à évacuer l'air d'un *espace climatisé* vers l'extérieur ou vers un espace non climatisé

ainsi que tous les conduits et orifices de prise d'air extérieur doivent être munis d'un registre motorisé.

2) Lorsque les registres sont interdits par d'autres règlements, les prises et sorties d'air ne sont pas soumises aux exigences du paragraphe 1).

3) Les prises et sorties d'air desservant des *installations CVCA* devant fonctionner en mode continu ne sont pas soumises aux exigences du paragraphe 1).

4) Lorsque la section du conduit ou de l'orifice de prise d'air est d'au plus 0,08 m², les registres des prises d'air et les registres des sorties d'air exigés au paragraphe 1) peuvent être des registres antirefoulement à ressort ou rappelés par gravité.

5.2.4.2. Type de registre et emplacement

1) Sous réserve des paragraphes 3) et 4), les registres exigés à l'article 5.2.4.1. doivent être :

- a) situés à proximité immédiate du plan de l'*enveloppe du bâtiment*; et
- b) conçus pour se refermer automatiquement lorsque l'*installation CVCA* est à l'arrêt.

2) Les registres motorisés exigés au paragraphe 5.2.4.1. 1) doivent être conçus de manière qu'en position fermée, ils interdisent un écoulement d'air supérieur à 15 L/s par mètre carré de section sous une différence de pression de 250 Pa, lorsqu'ils sont soumis aux essais prescrits dans les normes suivantes :

- a) ANSI/AMCA 500-D, « Testing Dampers for Rating »; et
- b) ANSI/AMCA 500-L, « Testing Louvers for Rating ».

3) Les registres exigés à l'article 5.2.4.1. peuvent être situés du côté intérieur de l'*enveloppe du bâtiment*, à condition que la résistance thermique de l'isolant du conduit qui se trouve entre le registre et l'*enveloppe du bâtiment* soit celle prévue au tableau 5.2.2.5. selon l'écart de température applicable, sans toutefois être inférieure à 0,74 m² · K/W.

4) Les registres des prises et sorties d'air desservant des éléments de l'installation de chauffage ou de refroidissement situés à l'extérieur de l'*enveloppe du bâtiment* peuvent être intégrés à ces éléments.

5.2.5. Tuyauterie des installations CVCA

5.2.5.1. Conception, construction et mise en place

1) La tuyauterie des *installations CVCA* doit être conçue, construite et mise en place conformément au CNB.

5.2.5.2. Équilibrage

1) Tous les systèmes hydroniques doivent être conçus de manière à en permettre l'équilibrage (voir la note A-5.2.5.2. 1)).

5.2.5.3. Calorifugeage

1) Sous réserve des paragraphes 2) à 6), la tuyauterie et les accessoires faisant partie d'une *installation CVCA* doivent être calorifugés conformément au tableau 5.2.5.3. (voir les notes A-5.2.5.3. 1) et A-5.2.2.5. 2), 5.2.5.3. 8) et 6.2.3.1. 6)).

2) À l'exception de la tuyauterie d'aspiration des installations à détente directe, la tuyauterie située à l'intérieur de l'*espace climatisé* d'un *logement* et ne desservant que ce *logement* n'est pas soumise aux exigences du paragraphe 1).

Tableau 5.2.5.3.
Épaisseur minimale du calorifuge pour tuyauterie, en mm
 Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.5.3. 1), 3) à 5), et 8)

Type d'installation	Plage de températures de service prévues, en °C	Conductivité thermique du calorifuge		Diamètre nominal du tuyau, en mm (en po)		
		Plage de conductivités, en W/(m · K)	Température nominale moyenne, en °C	≤ 25,4 (≤ 1)	> 25,4 et ≤ 51 (> 1 et ≤ 2)	> 51 (> 2)
				Épaisseur minimale du calorifuge, en mm		
Installations de chauffage (vapeur, condensat et eau chaude)	> 177	0,046–0,049	121	114	127	127
	122–177	0,042–0,045	93	76,2	101,6	114
	94–121	0,039–0,043	65	63,5	63,5	76,2
	61–93	0,036–0,042	52	38,1	50,8	50,8
	41–60	0,035–0,040	38	25,4	38,1	38,1
Installations de refroidissement (eau réfrigérée, saumure et frigorigène)	4–16	0,030–0,039	24	25,4	25,4	25,4
	< 4	0,030–0,039	24	25,4	38,1	38,1

3) La tuyauterie d'une installation CVCA n'est pas soumise aux exigences du tableau 5.2.5.3. lorsque celle-ci :

- a) est située dans un espace climatisé et achemine des fluides dont la température de service prévue est supérieure à 16 °C et inférieure à 41 °C;
- b) sert uniquement au rejet de chaleur et est située à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment; ou
- c) sert à la circulation d'un fluide qui n'est ni chauffé ni refroidi par de l'électricité ou un combustible fossile (voir la note A-5.2.5.3. 3)c).

4) Si la conductivité thermique du calorifuge se situe au-delà de la plage de valeurs du tableau 5.2.5.3., l'épaisseur prescrite du calorifuge dans ce tableau doit être augmentée selon un rapport de u_2/u_1 , où u_1 correspond à la valeur la plus élevée de la plage de conductivités pour la température de service considérée et u_2 , à la conductivité thermique mesurée du calorifuge à la température nominale moyenne.

5) Si la conductivité thermique du calorifuge se situe en deçà de la plage de valeurs du tableau 5.2.5.3., l'épaisseur prescrite du calorifuge dans ce tableau peut être réduite selon un rapport de u_2/u_1 , où u_1 correspond à la valeur la plus faible de la plage de conductivités pour la température de service considérée et u_2 , à la conductivité thermique mesurée du calorifuge à la température nominale moyenne.

6) La conductivité thermique du calorifuge à la température nominale moyenne doit être déterminée conformément à la norme ASTM C 335/C 335M, « Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation ».

7) Le calorifuge exigé au paragraphe 1) doit être posé conformément aux règles de l'art.

8) L'épaisseur du calorifuge utilisée pour déterminer la conformité au tableau 5.2.5.3. est l'épaisseur du calorifuge une fois mis en place (voir la note A-5.2.2.5. 2), 5.2.5.3. 8) et 6.2.3.1. 6)).

5.2.5.4. Protection du calorifuge

1) Dans le cas d'une tuyauterie où circule un fluide réfrigéré et dont la température de la surface est inférieure au point de rosée de l'air, le calorifuge doit être combiné à un pare-vapeur de manière à prévenir la condensation.

2) Le calorifuge doit être protégé aux endroits où il risque de subir des dommages mécaniques ou d'être exposé aux intempéries.

5.2.6.1.

5.2.6. Conception des systèmes de pompage

(Voir la note A-5.2.3.1. et 5.2.6.)

5.2.6.1. Domaine d'application

1) La présente sous-section s'applique aux systèmes de pompes des *installations CVCA* :

- a) dont le total des puissances nominales des moteurs de pompes visé au paragraphe 2) est d'au moins 7,5 kW; et
- b) comprenant des vannes de régulation conçues pour faire varier le débit, ou pour s'ouvrir ou se fermer progressivement en fonction de la charge d'énergie thermique.

2) Aux fins de la présente sous-section, le total des puissances nominales des moteurs de pompes d'une *installation CVCA* est la somme des puissances nominales indiquées sur la plaque signalétique de chaque moteur de pompe qui doit fonctionner dans les conditions de calcul pour fournir de l'énergie thermique à une *installation CVCA* ou à un *espace climatisé*.

5.2.6.2. Exigences pour les systèmes de pompage des installations CVCA

1) Sous réserve du paragraphe 2), les systèmes de pompage destinés à fournir de l'énergie thermique à une *installation CVCA* ou à un *espace climatisé* doivent :

- a) être conçus pour fonctionner à débit variable; et
- b) pouvoir ramener le débit à 50 % ou moins du débit de calcul.

(Voir la note A-5.2.6.2. 1.)

2) Le paragraphe 1) ne s'applique pas aux systèmes de pompage destinés à fournir de l'énergie thermique à une *installation CVCA* ou à un *espace climatisé* :

- a) qui ne peuvent pas assurer le bon fonctionnement des équipements de l'*installation CVCA* lorsque le débit est inférieur à 50 % du débit de calcul;
- b) qui ont une seule vanne de régulation; ou
- c) qui comportent des dispositifs de remise à l'état initial de la température d'alimentation du fluide qui réagissent soit à la température extérieure, soit aux charges de l'*installation CVCA*.

5.2.6.3. Supprimé**5.2.7. Équipement installé à l'extérieur****5.2.7.1. Spécification du fabricant**

1) L'équipement installé à l'extérieur ou dans un espace autre qu'un *espace climatisé* doit être expressément conçu pour ce genre d'installation par le fabricant.

5.2.8. Commandes de température**5.2.8.1. Commandes de température**

1) Chaque *installation CVCA* conçue pour chauffer ou refroidir à des fins de confort doit desservir au moins une *zone de régulation de température*.

5.2.8.2. Commandes de température à l'intérieur des logements

1) Chaque *logement* doit être considéré comme au moins une *zone de régulation de température*.

5.2.8.3. Installation des thermostats

1) Sous réserve des instructions du fabricant, ainsi que des exigences relatives à un parcours sans obstacle et à la ventilation stratifiée, les capteurs des thermostats muraux doivent être installés :

- a) à une hauteur comprise entre 1400 mm et 1500 mm du plancher;
- b) sur des *cloisons* ou des murs intérieurs, ou sur des murs extérieurs qui ont une *résistance thermique effective* d'au moins 3,60 (m² · K)/W;

- c) à l'abri du rayonnement solaire direct et d'autres sources de chaleur; et
 - d) à l'abri des courants d'air mais en un endroit où l'air n'est pas stagnant.
- (Voir la note A-5.2.8.3. 1).)

5.2.8.4. Commandes des thermopompes

1) Les thermopompes équipées d'éléments de chauffage supplémentaires doivent être munies de commandes capables de mettre hors service ces éléments de chauffage lorsque la demande de chauffage peut être satisfaite par la thermopompe seulement, sauf pendant son cycle de dégivrage (voir la note A-5.2.8.4. 1)).

5.2.8.5. Commandes de température des espaces

1) Sous réserve du paragraphe 2), l'énergie de chauffage ou de refroidissement fournie à une *zone de régulation de température* doit être réglée par des commandes thermostatiques individuelles activées par la température de la zone.

2) Un système périphérique de chauffage et de refroidissement indépendant conçu pour compenser uniquement les pertes ou gains thermiques de l'*enveloppe du bâtiment*, ou les deux, peut être utilisé :

- a) s'il comporte au moins une commande thermostatique pour chaque section de périmètre du *bâtiment* dont l'orientation est la même sur une distance continue égale ou supérieure à 15 m; et
- b) s'il est commandé par des thermostats situés dans les *zones de régulation de température* desservies.

(Voir la note A-5.2.8.5. 2).)

3) Si le chauffage et le refroidissement fournis à une *zone de régulation de température* sont commandés par des commandes thermostatiques distinctes, des moyens doivent être prévus pour empêcher que ces thermostats ne mettent simultanément en marche les installations de chauffage et de refroidissement (voir la note A-5.2.8.5. 3)).

4) Lorsque le chauffage et le refroidissement fournis à une *zone de régulation de température* sont commandés par une même commande thermostatique, la différence entre la température de l'arrêt du cycle de chauffage et celle de la mise en marche du cycle de refroidissement doit être d'au moins 1,5 °C et inversement.

5) Les vestibules entre des *espaces climatisés* et l'extérieur doivent comporter une commande de température qui limite la température de chauffage maximale dans le vestibule à 15 °C.

5.2.8.6. Commandes des systèmes de chauffage servant à fondre la neige et la glace et des équipements de protection contre le gel

1) Les systèmes de chauffage servant à fondre la neige et la glace situés à l'extérieur de l'*enveloppe du bâtiment* doivent être munis de commandes automatiques qui mettent ces systèmes hors service lorsque :

- a) la température extérieure est de plus de 4,4 °C; ou
- b) la température de la surface munie du système de chauffage est de plus de 10 °C.

2) Les équipements destinés à protéger la tuyauterie située à l'extérieur de l'*enveloppe du bâtiment* contre le gel à l'aide d'un fil chauffant doivent être munis de commandes automatiques qui mettent ces équipements hors service :

- a) lorsque la température extérieure est de plus de 4,4 °C; ou
- b) lorsque le fluide qui circule dans la tuyauterie protégée ne risque pas le gel.

5.2.8.7. Régulation de la température de l'air à la sortie de la section de traitement de l'air d'alimentation

1) Sous réserve des paragraphes 2) et 3), la *section de traitement de l'air* doit être munie de commandes et conçue pour amener l'air d'alimentation à la température de calcul voulue sans :

- a) chauffer l'air préalablement refroidi;

- b) refroidir l'air préalablement chauffé; ni
- c) chauffer l'air extérieur, seul ou mélangé à l'air de reprise, lorsque ce volume d'air dépasse le minimum exigé aux fins de la ventilation.

2) Il est permis de réchauffer l'air d'alimentation préalablement refroidi pour atteindre le taux d'humidité exigé (voir la note A-5.2.8.7. 2)).

3) Il est permis de réchauffer l'air d'alimentation lorsque ce réchauffage n'augmente pas la consommation d'énergie (voir la note A-5.2.8.7. 3)).

5.2.8.8. Régulation de la température des espaces par refroidissement additionnel ou réchauffage

1) Sous réserve du paragraphe 6), les *installations CVCA* qui règlent la température de l'air d'un espace en réchauffant l'air préalablement refroidi doivent être munies de dispositifs de régulation portant automatiquement l'air d'alimentation froid à la température la plus haute pour répondre aux besoins de la *zone de régulation de température* qui exige l'air le plus froid.

2) Sous réserve du paragraphe 6), les *installations CVCA* qui règlent la température de l'air d'un espace en refroidissant l'air préalablement chauffé doivent être munies de dispositifs de régulation portant automatiquement l'air chaud à la température la plus basse pour répondre aux besoins de la *zone de régulation de température* qui exige l'air le plus chaud.

3) Sous réserve du paragraphe 6), les *installations CVCA* qui règlent la température de l'air d'un espace en mélangeant l'air d'alimentation chauffé et l'air d'alimentation refroidi doivent être munies de dispositifs de régulation portant automatiquement :

- a) l'air chaud d'alimentation à la température la plus basse pour répondre aux besoins de la *zone de régulation de température* qui exige l'air le plus chaud; et
- b) l'air froid d'alimentation à la température la plus élevée pour répondre aux besoins de la *zone de régulation de température* qui exige l'air le plus froid.

4) Sous réserve du paragraphe 6), le débit d'air réchauffé, refroidi ou mélangé dans les *zones de régulation de température* sans système de commande numérique directe ne doit pas dépasser le débit le plus élevé parmi les suivants :

- a) 30 % du débit d'alimentation maximal de la *zone de régulation de température*; ou
- b) le débit d'air extérieur exigé au CNB pour maintenir une qualité d'air intérieur acceptable.

(Voir la note A-5.2.8.8. 4) et 5).)

5) Sous réserve du paragraphe 6), les *zones de régulation de température* avec système de commande numérique directe doivent avoir :

- a) un débit d'air d'alimentation ne dépassant pas le débit le plus élevé parmi les suivants, lorsque le débit d'air d'alimentation de la *zone de régulation de température* n'est ni chauffé ni refroidi :
 - i) 20 % du débit d'alimentation maximal de la *zone de régulation de température*; ou
 - ii) le débit d'air extérieur exigé au CNB pour maintenir une qualité d'air intérieur acceptable;
- b) un débit d'air réchauffé, refroidi ou mélangé inférieur à 50 % du débit d'alimentation maximal de la *zone de régulation de température*; et
- c) la séquence de chauffage suivante :
 - i) un premier étage de chauffage devant moduler le point de consigne de température de la zone jusqu'à la température maximale d'alimentation et devant maintenir un débit d'air égal à celui établi à l'alinéa 5)a); et
 - ii) un second étage de chauffage devant maintenir le point de consigne de température de la zone à sa valeur maximale et devant moduler le débit d'air jusqu'au débit d'air prévu à l'alinéa 5)b).

(Voir la note A-5.2.8.8. 4) et 5).)

6) Les paragraphes 1) à 5) ne s'appliquent pas dans les zones de régulation de température dans lesquelles au moins 75 % de l'énergie nécessaire au réchauffage est fournie par :

- a) de l'énergie récupérée sur le site; ou
- b) de l'énergie solaire produite sur le site, à l'exception de l'énergie due aux gains de chaleur passifs créés par le *fenêtrage*.

(Voir la note A-5.2.8.8. 6.)

5.2.9. Humidification et déshumidification

5.2.9.1. Commandes du taux d'humidité

1) Les installations CVCA munies d'un dispositif permettant d'ajouter ou d'éliminer de la vapeur d'eau pour maintenir un taux d'humidité donné dans un espace doivent comporter un humidostat automatique.

5.2.10. Récupération de la chaleur ou d'énergie

5.2.10.1. Récupération de la chaleur ou d'énergie

1) Sous réserve du paragraphe 3) et des articles 5.2.10.2. et 5.2.10.4., lorsque la quantité de chaleur sensible de chaque équipement d'extraction de l'air, calculée conformément au paragraphe 4), dépasse 50 kW, l'installation CVCA doit être munie d'un équipement de récupération de la chaleur ou d'énergie conforme au paragraphe 5) (voir la note A-5.2.10.1. 1)).

2) La chaleur récupérée conformément au paragraphe 1) doit être utilisée dans les installations techniques du bâtiment.

3) Il n'est pas obligatoire que les équipements suivants soient conformes au paragraphe 1) :

- a) les équipements d'extraction spécialisés, comme ceux utilisés pour extraire la fumée, les vapeurs grasses, toxiques, inflammables ou corrosives ou les vapeurs dégagées par la peinture ou la poussière;
- b) les équipements d'extraction fonctionnant moins de 20 heures par semaine; et
- c) les équipements d'extraction desservant des espaces climatisés dont la température est maintenue à moins de 16 °C.

4) La chaleur sensible, en kW, mentionnée au paragraphe 1) et correspondant à la quantité de chaleur sensible contenue dans le volume total d'air extrait, doit être calculée comme suit :

$$\text{chaleur sensible} = 0,00123 \cdot Q \cdot (T_e - T_o)$$

où

Q = capacité nominale du système d'extraction à la température normale de l'air extrait, en L/s;

T_e = température de l'air extrait avant récupération de la chaleur, en °C; et

T_o = température extérieure de calcul de janvier à 2,5 %, en °C (voir la note A-5.2.10.1. 4)).

5) L'équipement de récupération de chaleur ou d'énergie doit avoir :

- a) une efficacité nette sensible d'au moins 60 %, lorsque cette efficacité est :
 - i) établie à 100 % du débit de test de chauffage;

- ii) mesurée selon la norme ANSI/AHRI 1061 (SI), « Performance Rating of Air-to-Air Exchangers for Energy Recovery Ventilation Equipment »; et
- iii) certifiée par l'AHRI, par les Services d'essai Intertek AN Ltée ou par Element Materials Technology Canada Inc.; ou
- b) un pouvoir de récupération de la chaleur sensible d'au moins 55 %, lorsque ce pouvoir de récupération est :
 - i) établi à un débit d'au moins 22 L/s pour une température à l'entrée d'air alimenté de -25 °C;
 - ii) mesuré selon la norme CAN/CSA-C439, « Méthode d'essai pour l'évaluation en laboratoire des performances des ventilateurs-récupérateurs de chaleur/énergie »; et
 - iii) certifié par l'HVI ou par un autre organisme de certification qui est accrédité par le Conseil canadien des normes.

5.2.10.2. Piscines

1) Les *installations CVCA* des piscines ayant une surface d'eau d'au moins 10 m² et situées à l'intérieur d'*espaces climatisés* doivent se conformer aux exigences des paragraphes 2) et 3).

2) Les équipements d'extraction d'air des piscines visées au paragraphe 1) doivent :

- a) avoir un débit d'extraction d'air limité au débit d'air extérieur exigé au CNB pour maintenir une qualité d'air intérieur acceptable; et
- b) récupérer au moins 60 % de la chaleur sensible de l'air d'extraction dans les conditions de calcul conformément au paragraphe 5.2.10.1. 5).

(Voir la note A-5.2.10.2. 2).)

3) Les *installations CVCA* qui desservent une piscine visée au paragraphe 1) doivent comprendre un équipement de déshumidification mécanique qui :

- a) assure la déshumidification non traitée par l'équipement d'extraction d'air décrit au paragraphe 2); et
- b) rejette la chaleur issue de la déshumidification dans les installations techniques du *bâtiment* (voir la note A-5.2.10.2. 3)b)).

5.2.10.3. Installations de réfrigération

1) Les installations suivantes doivent se conformer aux exigences des paragraphes 2) et 3) :

- a) les installations de réfrigération destinées à créer ou à maintenir une surface glacée dans des *bâtiments* chauffés, notamment un aréna ou un centre de curling; et
- b) les installations de réfrigération :
 - i) destinées à la conservation alimentaire;
 - ii) installées dans des *bâtiments* chauffés ayant une aire de *bâtiment* de plus de 2500 m²; et
 - iii) composées de plusieurs équipements reliés à une installation de réfrigération centralisée (voir la note A-5.2.10.3. 1)b)).

2) Les installations de réfrigération visées au paragraphe 1) doivent comprendre un équipement de récupération de la chaleur :

- a) qui récupère au moins 25 % de la chaleur avant qu'elle soit rejetée au condenseur (voir la note A-5.2.10.3. 2a)); ou
- b) qui comble au moins 80 % de la capacité de chauffage des espaces et de chauffage de l'*eau sanitaire* (voir la note A-5.2.10.3. 2b)).

3) L'équipement de récupération de la chaleur décrit au paragraphe 2) ne doit pas augmenter la température de saturation du réfrigérant au-delà de la température établie dans les conditions de calcul.

4) Il n'est pas permis de mettre en marche le chauffage auxiliaire dans un espace chauffé par l'équipement de récupération de chaleur décrit au paragraphe 2) lorsque cet équipement peut assurer entièrement la charge de chauffage de cet espace.

5.2.10.4. Logements

- 1) L'installation de ventilation mécanique principale d'un *logement* doit être munie d'un équipement de récupération de chaleur ou d'énergie (voir la note A-5.2.10.4. 1)).
- 2) L'équipement de récupération de chaleur ou d'énergie visé au paragraphe 1) doit avoir :
 - a) pour un équipement desservant un seul *logement*, un pouvoir de récupération de la chaleur sensible d'au moins 55 % dans le cas d'un *bâtiment* situé dans une municipalité dont le nombre de degrés-jours sous 18 °C est moins de 6000 et d'au moins 60 % dans le cas d'un *bâtiment* situé dans une autre municipalité, lorsque ce pouvoir de récupération est :
 - i) établi à un débit d'au moins 22 L/s pour une température à l'entrée d'air alimenté de -25 °C;
 - ii) mesuré selon la norme CAN/CSA-C439, « Méthode d'essai pour l'évaluation en laboratoire des performances des ventilateurs-récupérateurs de chaleur/énergie »; et
 - iii) certifié par le HVI ou par un autre organisme de certification qui est accrédité par le Conseil canadien des normes (voir la note A-5.2.10.4. 2a)); ou
 - b) dans les autres cas, une efficacité nette sensible d'au moins 60 % dans le cas d'un *bâtiment* situé dans une municipalité dont le nombre de degrés-jours sous 18 °C est moins de 6000 et d'au moins 65 % dans le cas d'un *bâtiment* situé dans une autre municipalité, lorsque cette efficacité est :
 - i) établie à 100 % du débit de test de chauffage;
 - ii) mesurée selon la norme ANSI/AHRI 1061 (SI), « Performance Rating of Air-to-Air Exchangers for Energy Recovery Ventilation Equipment »; et
 - iii) certifiée par l'AHRI, par les Services d'essais Intertek AN Ltée ou par Element Materials Technology Canada Inc.

5.2.11. Mise hors service et réduction de la puissance**5.2.11.1. Commandes pour régime de veille**

- 1) Les *installations CVCA* suivantes doivent être équipées de commandes automatiques conformes aux exigences des paragraphes 2) et 4) :
 - a) les *installations CVCA* qui ne sont pas prévues pour fonctionner de façon continue;
 - b) les *installations CVCA* desservant des *logements*;
 - c) les *installations CVCA* dont la capacité de chauffage ou de refroidissement est de plus de 5 kW; ou
 - d) les *installations CVCA* :
 - i) dont la capacité de chauffage ou de refroidissement est de 5 kW ou moins; et
 - ii) desservant des *zones de régulation de température* qui ne sont pas équipées de commandes manuelles facilement accessibles.

(Voir la note A-5.2.11.1. 1.)

- 2) Les commandes exigées au paragraphe 1) doivent pouvoir :
 - a) arrêter les ventilateurs ou les installations de chauffage et de refroidissement et, au besoin, les appareils auxiliaires, lorsque le chauffage, le refroidissement ou la ventilation ne sont pas nécessaires dans l'*espace climatisé* desservi;
 - b) abaisser le point de consigne des installations qui assurent le chauffage de l'*espace climatisé* desservi;
 - c) relever le point de consigne des installations de refroidissement si le fonctionnement des installations doit être maintenu pendant les périodes d'inoccupation de l'*espace climatisé* desservi;

- d) réduire ou interrompre l'admission d'air extérieur lorsque les installations de chauffage ou de refroidissement fonctionnent et que l'*espace climatisé* desservi est inoccupé (voir la note A-5.2.11.1. 2)d); et
- e) dans le cas des thermopompes, neutraliser temporairement les éléments de chauffage supplémentaires ou anticiper l'atteinte du point de consigne établi pendant les périodes d'occupation (voir les notes A-5.2.11.1. 2)e) et A-5.2.8.4. 1)).

3) Supprimé.

4) Les commandes exigées au paragraphe 1) doivent être conçues de manière qu'en abaissant le point de consigne d'un thermostat de chauffage, on ne consomme pas d'énergie de refroidissement pour ramener la température au point de consigne et que, de la même manière, la hausse du point de consigne d'un thermostat de refroidissement n'entraîne pas une consommation inutile d'énergie de chauffage.

5.2.11.2. Secteurs de réglage de la circulation d'air

1) Sous réserve des paragraphes 7) et 8), chaque réseau de conduits d'air desservant plusieurs zones de régulation de température doit être divisé en secteurs de réglage de la circulation d'air (voir la note A-5.2.11.2. 1) et 2)).

2) Chaque secteur de réglage de la circulation d'air exigé au paragraphe 1) doit desservir une surface de plancher ayant au plus 2300 m² (voir la note A-5.2.11.2. 1) et 2)).

3) Chaque secteur de réglage de la circulation d'air exigé au paragraphe 1) doit comprendre uniquement les zones de régulation de température prévues pour être opérées simultanément.

4) Chaque secteur de réglage de la circulation d'air exigé au paragraphe 1) ne doit pas couvrir plus de 1 étage.

5) Chaque secteur de réglage de la circulation d'air exigé au paragraphe 1) doit être muni de commandes conformes à l'article 5.2.11.1. (voir la note A-5.2.11.2. 5)).

6) Le réseau de conduits d'air doit être conçu de sorte qu'une réduction de l'alimentation en air jusqu'à 50 % du débit de calcul entraîne une réduction au moins équivalente de la puissance des ventilateurs.

7) Des moyens doivent être prévus pour assurer un fonctionnement stable de tous les ventilateurs et installations CVCA connexes pendant toute la durée où ils desservent un seul secteur de réglage de la circulation d'air (voir la note A-5.2.11.2. 7)).

8) Il n'est pas nécessaire d'inclure dans les secteurs de réglage de la circulation d'air :

- a) les zones de régulation de température dans lesquelles les exigences relatives à l'air extérieur et à l'extraction de l'air ne permettent pas de réduire ni de supprimer l'alimentation en air; ou
- b) les logements.

5.2.11.3. Fermeture saisonnière

1) Les installations CVCA dont l'utilisation est saisonnière doivent être munies :

- a) de commandes automatiques; ou
- b) de commandes manuelles facilement accessibles et clairement identifiées qui permettent de les arrêter au besoin.

5.2.11.4. Installations CVCA à chaudières

1) Les installations CVCA à plusieurs chaudières doivent comporter des dispositifs qui préviennent les pertes de chaleur à travers une chaudière lorsque celle-ci ne fonctionne pas (voir la note A-5.2.11.4. 1)).

2) Sous réserve du paragraphe 3), lorsque la charge de chauffage des chaudières d'une installation CVCA dépasse 176 kW, l'installation CVCA doit être constituée :

- a) de plus d'une chaudière;
- b) d'une chaudière multi-étagée; ou
- c) d'une chaudière entièrement modulante.

3) Lorsque la charge de chauffage des *chaudières* d'une *installation CVCA* dépasse 352 kW, ces *chaudières* doivent être entièrement modulantes.

5.2.11.5. **Rajustement de la température de boucle pour les systèmes d'eau réfrigérée et d'eau chaude**

1) Sous réserve des paragraphes 2) et 3), un système d'une capacité nominale de plus de 88 kW qui fournit de l'eau réfrigérée ou de l'eau chaude à une *installation CVCA* utilisée à des fins de confort doit être muni de commandes automatiques qui rajustent la température de chaque boucle de l'eau d'alimentation :

- a) en fonction de la température extérieure; ou
- b) en fonction des charges de chauffage et de refroidissement du *bâtiment*.

(Voir la note A-5.2.11.5. 1).)

2) Il n'est pas obligatoire que les systèmes d'eau réfrigérée ou d'eau chaude décrits au paragraphe 1) soient munis d'une commande de rajustement de la température de boucle lorsqu'une telle commande entraînerait un mauvais fonctionnement de l'équipement ou des installations de chauffage, de refroidissement, d'humidification ou de déshumidification (voir la note A-5.2.11.5. 2)).

3) Il n'est pas obligatoire que les systèmes d'eau réfrigérée ou d'eau chaude décrits au paragraphe 1) ayant recours au pompage à débit variable conformément au paragraphe 5.2.6.2. 1) soient munis d'une commande de rajustement de la température de boucle.

5.2.12. **Rendement de l'équipement**

5.2.12.1. **Équipements autonomes et intégrés d'une installation CVCA**

1) Les équipements autonomes et intégrés, ainsi que les composants de ces équipements, qui font partie d'une *installation CVCA* d'un *bâtiment* doivent se conformer aux exigences d'efficacité prévues à la Loi sur les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie de certains appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N-1.01) et à ses règlements (voir la note A-5.2.12.1. 1), 6.2.2.1. 1), 7.2.3.1. 1) et 7.2.4.1. 1)).

5.2.12.2. **Supprimé**

5.2.12.3. **Supprimé**

5.2.12.4. **Supprimé**

5.2.13. **Installation de ventilation de cuisson commerciale**

5.2.13.1. **Installation de ventilation de cuisson commerciale**

1) Le débit d'air de compensation introduit directement dans l'installation d'extraction d'air de cuisson commerciale doit être inférieur à 10 % du débit d'extraction d'air (voir la note A-5.2.13.1. 1)).

2) Les installations d'extraction d'air de cuisson commerciale dont le débit cumulé est de plus de 2360 L/s doivent se conformer à l'une des exigences suivantes :

- a) au moins 50 % du débit d'air nécessaire pour compenser le débit d'extraction de cuisson doit provenir d'air de transfert disponible, en L/s, établi à l'aide de l'équation suivante :

$$\text{Air de transfert disponible} = D_a - D_t - D_e$$

où

D_a = débit d'air extérieur entrant dans le *bâtiment*, excluant le débit d'air extérieur de compensation desservant directement la cuisine, en L/s;

D_t = débit d'air extrait des salles de toilettes, en L/s; et

- D_e = débit d'air extérieur requis pour compenser d'autres équipements d'extraction, en L/s (voir la note A-5.2.13.1. 2)a));
- b) au moins 75 % du débit d'extraction de cuisson doit provenir d'une installation d'extraction d'air sur demande qui doit :
 - i) détecter les émanations de cuisson (voir la note A-5.2.13.1. 2)b)i)); et
 - ii) réduire d'au moins 50 % les débits d'extraction et de compensation en l'absence d'émanation de cuisson; ou
 - c) au moins 40 % de la chaleur sensible doit être récupérée sur au moins 50 % du débit d'extraction de cuisson par un récupérateur de chaleur conçu à cet effet.

Section 5.3. Réserve

Section 5.4. Méthode de performance

(Voir la note A-1.1.2.1.)

5.4.1. Généralités

5.4.1.1. Objet

1) Sous réserve des restrictions de l'article 5.4.1.2., dans les cas où l'*installation CVCA* ne répond pas aux exigences de la section 5.2., elle doit être conforme à la partie 8.

5.4.1.2. Restrictions

1) La méthode par performance ne peut pas prendre en considération la performance énergétique :

- a) des *installations CVCA* de secours;
- b) des réseaux de conduits d'air;
- c) des registres des prises et sorties d'air;
- d) de la tuyauterie des *installations CVCA*;
- e) de la commande de températures des espaces; et
- f) des *secteurs de réglage de la circulation d'air*.

(Voir la note A-5.4.1.2. 1) et 2).)

2) Les éléments visés au paragraphe 1) doivent être conformes à la section 5.2. (voir la note A-5.4.1.2. 1) et 2)).

Section 5.5. Objectif et énoncés fonctionnels

5.5.1. Objectif et énoncés fonctionnels

5.5.1.1. Attribution aux solutions acceptables

1) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A, l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la présente partie sont ceux énumérés au tableau 5.5.1.1. (voir la note A-1.1.3.1. 1)).

Tableau 5.5.1.1.
Objectifs et énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la partie 5
 Faisant partie intégrante du paragraphe 5.5.1.1. 1)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
5.2.2.2. Équilibrage	
1)	[F95,F99-OE1.1]
5.2.2.3. Étanchéisation	
1)	[F91,F99-OE1.1]
2)	[F91,F99-OE1.1]
3)	[F91,F99-OE1.1]
4)	[F91,F99-OE1.1]
5)	[F91,F99-OE1.1]
5.2.2.4. Essai de détection des fuites	
1)	[F91,F99-OE1.1]
2)	[F91,F99-OE1.1]
3)	[F91,F99-OE1.1]
5.2.2.5. Isolation des conduits et des pléniums	
1)	[F92,F93,F95-OE1.1]
2)	[F93,F95-OE1.1]
5.2.2.6. Protection de l'isolant	
1)	[F92,F93,F95-OE1.1]
2)	[F92,F93,F95-OE1.1]
5.2.2.7. Refroidissement par l'air extérieur	
1)	[F95-OE1.1]
3)	[F95-OE1.1]
4)	[F95-OE1.1]
5.2.2.8. Refroidissement par utilisation directe de l'air extérieur (Cycle économiseur sur le circuit d'air)	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
3)	[F95-OE1.1]
4)	[F95-OE1.1]
5.2.2.9. Refroidissement par utilisation indirecte de l'air extérieur (Cycle économiseur sur le circuit d'eau)	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
5.2.3.1. Domaine d'application	
2)	[F95,F97-OE1.1]
4)	[F95,F97-OE1.1]
5)	[F95,F97-OE1.1]
6)	[F95,F97-OE1.1]
5.2.3.2. Ventilateurs à volume constant	
1)	[F95,F97-OE1.1]
5.2.3.3. Ventilateurs à volume d'air variable	
1)	[F95,F97-OE1.1]

Tableau 5.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
2)	[F95,F97-OE1.1]
3)	[F95,F97-OE1.1]
5.2.4.1. Registres exigés	
1)	[F91,F95-OE1.1]
5.2.4.2. Type de registre et emplacement	
1)	[F90,F91,F95-OE1.1]
2)	[F90,F91,F95-OE1.1]
3)	[F92,F95-OE1.1]
5.2.5.2. Équilibrage	
1)	[F95,F99-OE1.1]
5.2.5.3. Calorifugeage	
1)	[F92,F93-OE1.1]
4)	[F92,F93-OE1.1]
6)	[F92,F93-OE1.1]
7)	[F92,F93-OE1.1]
8)	[F93,F95-OE1.1]
5.2.5.4. Protection du calorifuge	
1)	[F92,F93,F95-OE1.1]
2)	[F92,F93,F95-OE1.1]
5.2.6.2. Exigences pour les systèmes de pompage des installations CVCA	
1)	[F95,F97-OE1.1]
5.2.7.1. Spécification du fabricant	
1)	[F95,F99-OE1.1]
5.2.8.1. Commandes de température	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.2. Commandes de température à l'intérieur des logements	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.3. Installation des thermostats	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.4. Commandes des thermopompes	
1)	[F95,F97,F99-OE1.1]
5.2.8.5. Commandes de température des espaces	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
3)	[F95-OE1.1]
4)	[F95-OE1.1]
5)	[F95-OE1.1]
5.2.8.6. Commandes des systèmes de chauffage servant à fondre la neige et la glace et des équipements de protection contre le gel	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]

Tableau 5.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
5.2.8.7. Régulation de la température de l'air à la sortie de la section de traitement de l'air d'alimentation	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.8. Régulation de la température des espaces par refroidissement additionnel ou réchauffage	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
3)	[F95-OE1.1]
4)	[F95-OE1.1]
5)	[F95-OE1.1]
5.2.9.1. Commandes du taux d'humidité	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.10.1. Récupération de la chaleur ou d'énergie	
1)	[F95,F100-OE1.1]
2)	[F95,F100-OE1.1]
5)	[F95,F100-OE1.1]
5.2.10.2. Piscines	
1)	[F95,F100-OE1.1]
2)	[F95,F100-OE1.1]
3)	[F95,F100-OE1.1]
5.2.10.3. Installations de réfrigération	
1)	[F95,F96,F100-OE1.1]
2)	[F95,F96,F100-OE1.1]
3)	[F95,F96,F100-OE1.1]
5.2.10.4. Logements	
1)	[F95,F100-OE1.1]
2)	[F95,F100-OE1.1]
5.2.11.1. Commandes pour régime de veille	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
4)	[F95-OE1.1]
5.2.11.2. Secteurs de réglage de la circulation d'air	
1)	[F95,F97-OE1.1]
2)	[F95,F97-OE1.1]
3)	[F95,F97-OE1.1]
4)	[F95,F97-OE1.1]
5)	[F95,F97-OE1.1]
6)	[F95,F97-OE1.1]
7)	[F95,F97,F99-OE1.1]
5.2.11.3. Fermeture saisonnière	
1)	[F97-OE1.1]
5.2.11.4. Installations CVCA à chaudières	
1)	[F93-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]

Tableau 5.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
3)	[F95-OE1.1]
5.2.11.5. Rajustement de la température de boucle pour les systèmes d'eau réfrigérée et d'eau chaude	
1)	[F95,F98-OE1.1]
5.2.12.1. Équipements autonomes et intégrés d'une installation CVCA	
1)	[F95,F98,F99-OE1.1]
5.2.13.1. Installation de ventilation de cuisson commerciale	
1)	[F97-OE1.1]
2)	[F95,F100-OE1.1]
5.4.1.2. Restrictions	
1)	[F98,F99-OE1.1]
2)	[F98,F99-OE1.1]

(1) Voir les parties 2 et 3 de la division A.

Notes de la partie 5

Chauffage, ventilation et conditionnement d'air

A-5.1.1.2. 2) et 4) Installation CVCA et procédés ou activités. Une installation CVCA dédiée intégralement à un procédé ou à une activité décrits au paragraphe 5.1.1.2. 2) est exemptée de se conformer à la partie 5. Cependant, le CNÉB prévoit des dispositions contraires, notamment pour les installations CVCA desservant les pièces, procédés et activités suivants qui ne sont pas exemptées des exigences de la partie 5 :

- salles de serveurs (article 5.2.2.7.);
- laboratoires et vivariums (sous-section 5.2.3.);
- hôpitaux (article 5.2.2.7. et sous-section 5.2.3.);
- piscines (article 5.2.10.2.);
- générateurs de glace et équipements de réfrigération alimentaire (article 5.2.10.3.); et
- équipements d'extraction de cuisson commerciale (sous-section 5.2.13.).

De plus, le paragraphe 5.1.1.2. 4) prévoit qu'une installation CVCA desservant à la fois une pièce qui exige des conditions habituelles de confort et une pièce où se déroule un procédé qui exige des températures, des débits d'air ou des taux d'humidité qui ne correspondent pas aux conditions habituelles de confort ne peut se prévaloir de l'exemption permise au paragraphe 5.1.1.2. 2).

Dans la conformité par la méthode de performance, il faut modéliser les installations CVCA des procédés et des activités puisqu'elles ont un impact sur la charge de chauffage, de refroidissement et/ou d'humidification de pièces adjacentes au procédé ou à l'activité.

A-5.1.1.3. 1) Conformité. L'organigramme de la figure A-5.1.1.3. 1) illustre le processus suivi pour les deux méthodes de conformité applicables à la partie 5.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

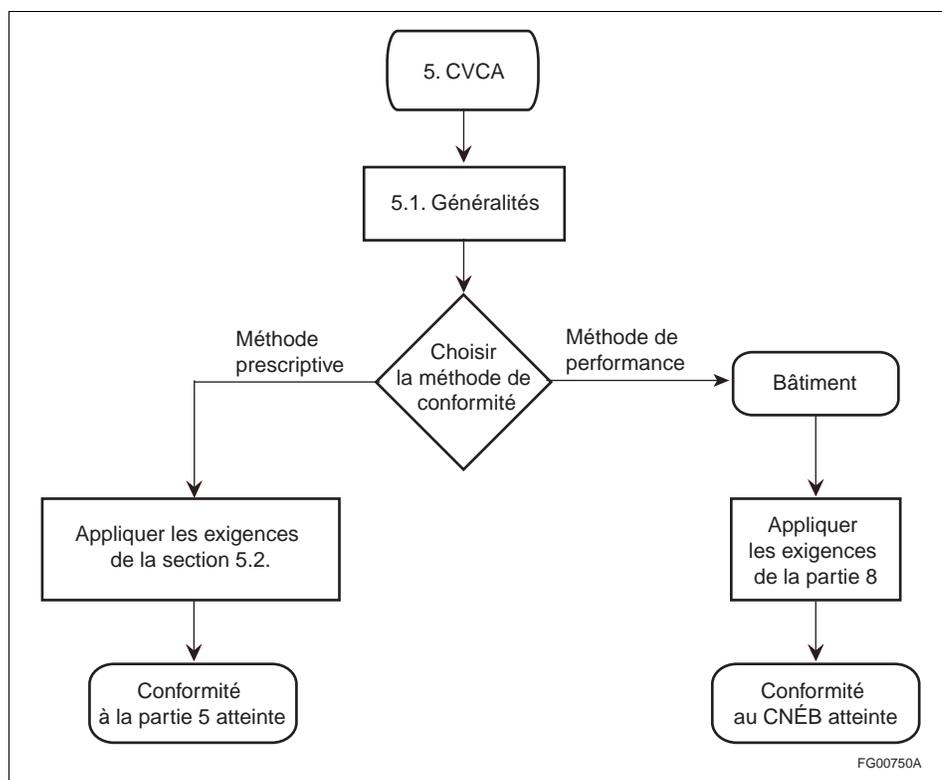


Figure A-5.1.1.3. 1)
Méthodes de conformité au CNÉB pour les installations CVCA

A-5.1.1.3. 2) Systèmes de secours. Les systèmes de secours sont des systèmes installés dans un bâtiment aux fins d'exploitation uniquement en cas de mise hors service des installations CVCA attribuable à un défaut de fonctionnement ou à l'entretien systématique.

A-5.2.1.1. 1) Calcul des charges. Les manuels et les normes de l'ASHRAE et, pour les plus petits bâtiments, le « HRAI Digest » constituent également de bonnes sources de renseignements en matière d'installations CVCA.

A-5.2.2.1. 1) Conception et mise en place des conduits d'air. Les publications suivantes constituent de bonnes sources de renseignements additionnels en la matière :

- les publications de l'ASHRAE :
 - ASHRAE Handbooks
- les publications de la SMACNA :
 - « HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible »
 - « Fibrous Glass Duct Construction Standards »
 - « HVAC Systems – Duct Design »
 - « HVAC Air Duct Leakage Test Manual »

A-5.2.2.2. 1) Équilibrage. L'équilibrage d'un réseau de conduits d'air est un moyen d'effectuer un réglage précis du volume d'air exact pour lequel l'installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air a été conçue. À l'exception des installations comportant un autre moyen de réglage du volume d'air, les conduits de distribution d'air doivent comporter des registres d'équilibrage permettant de régler le volume d'air désiré.

A-5.2.2.3. 1) Étanchéité des conduits. Même si la norme ANSI/SMACNA 006, « HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible », peut être moins restrictive pour certaines classes d'étanchéité, tous les conduits d'air et les plénums doivent être étanchéisés comme un conduit de classe A, c'est-à-dire à tous les joints transversaux, le long de toutes les lignes d'assemblage longitudinales et aux endroits où les conduits pénètrent les murs, comme l'exige le paragraphe 5.2.2.3. 1).

L'étanchéisation s'applique tant aux conduits sous pression positive qu'aux conduits sous pression négative.

A-5.2.2.5. 2), 5.2.5.3. 8) et 6.2.3.1. 6) Épaisseur de l'isolant ou du calorifuge. L'isolant ou le calorifuge doit être suffisamment ajusté pour prévenir la formation d'une lame d'air entre celui-ci et la paroi. Toutefois, il convient d'éviter de déformer l'isolant ou le calorifuge en l'étirant ou en le comprimant de façon excessive, ce qui en réduirait l'épaisseur et, par conséquent, la performance thermique.

Les épaisseurs minimales requises d'isolant ou de calorifuge peuvent devoir être augmentées afin d'éliminer la condensation sur les conduits ou afin de protéger contre les brûlures.

A-5.2.2.7. 2)d) Filtration non particulière. Contrairement à une filtration particulière, la filtration non particulière est généralement utilisée lorsque l'air extérieur est pollué ou lorsque la qualité de l'air intérieur doit être contrôlée, comme dans un environnement médical où un filtre moléculaire est utilisé pour enlever l'ozone et les oxydes d'azote. Ce type de traitement de l'air utilise de l'énergie, et l'ajout d'un cycle économiseur oblige à concevoir le système de traitement de l'air non pas pour le minimum d'air neuf, mais pour 100 % du débit d'alimentation. Dans ce cas, le gain en économie d'énergie réalisé en ne faisant pas fonctionner le refroidissement mécanique peut s'annuler ou même se transformer par une consommation énergétique supérieure.

A-5.2.2.7. 2)f) Récupérateur de chaleur sur les refroidisseurs. Lorsque le refroidisseur possède un récupérateur de chaleur sur son condenseur, l'arrêt du refroidisseur au profit du cycle économiseur annulerait les économies de chauffage dues à la récupération.

A-5.2.2.7. 2)g) Espaces semi-climatisés pendant les heures d'exploitation. Les économies d'énergie reliées à un cycle économiseur dépendent en grande partie des besoins de refroidissement des espaces en période de chauffe. Ainsi, dans la majorité des cas, un point de consigne de refroidissement d'au moins 26 °C n'engendre pas de besoin de refroidissement suffisant pour justifier le coût d'installation d'un cycle économiseur.

A-5.2.2.7. 3) Refroidissement par utilisation de l'air extérieur intégré au refroidissement mécanique. En fonction de la température de l'air extérieur et de la demande de refroidissement, la charge de refroidissement sera assurée soit uniquement par le cycle économiseur, soit par une combinaison du cycle économiseur et du refroidissement mécanique, soit uniquement par le refroidissement mécanique.

A-5.2.2.7. 4) Cycle économiseur sur le circuit d'eau lorsque l'installation CVCA comprend du refroidissement en boucle hydronique et un système d'humidification. Les systèmes d'humidification utilisés en même temps qu'un cycle économiseur sur le circuit d'air peuvent être très énergivores, car l'introduction d'air sec en hiver ajoute une charge importante d'humidification. Pour éviter une consommation excessive d'énergie, le cycle économiseur, lorsque requis, doit être sur le circuit d'eau et non sur le circuit d'air. Cette exigence se limite au refroidissement mécanique en boucle hydronique et non au refroidissement à expansion directe.

A-5.2.2.8. 2) Débit d'air extérieur pour la qualité de l'air intérieur. Les exigences visant l'air extérieur pour le maintien de la qualité de l'air intérieur sont énoncées à la partie 6 de la division B du CNB.

Types de réglages d'arrêt

Tel que mentionné à l'alinéa 5.2.2.8. 2)b), seuls les réglages d'arrêt prévus au tableau 5.2.2.8.-A sont permis.

Il n'est pas permis de jumeler deux types de réglages ni de scinder un type de réglage.

A-5.2.2.8. 3) Étage de refroidissement mécanique minimum commandé directement à partir de la température de la pièce. Lorsque le refroidissement mécanique à détente directe s'active en plus du refroidissement par air extérieur, l'objectif est de ne pas faire chuter la température d'alimentation au point de créer de l'inconfort dans la zone climatisée. Cela implique que le refroidissement mécanique fonctionne à un minimum de deux étages, soit par l'utilisation de plusieurs compresseurs, soit par l'utilisation d'un seul compresseur à deux étages, soit par l'utilisation d'un compresseur à vitesse variable.

Le paragraphe 5.2.2.8. 3) s'applique pour un refroidissement mécanique commandé directement à partir de la température de la pièce, plutôt que par la température d'alimentation de la section de traitement de l'air. Dans ce dernier cas, ce sont les exigences du paragraphe 5.2.2.8. 4) qui s'appliquent.

A-5.2.2.8. 4) Étage de refroidissement mécanique minimum. Le paragraphe 5.2.2.8. 4) s'applique notamment aux installations CVCA à volume d'air variable commandées à partir de la température d'air d'alimentation de la section de traitement de l'air. Par exemple, lorsque trois étages de refroidissement mécanique sont requis, l'exigence peut être respectée à l'aide d'un compresseur à vitesse variable. Dans ce cas, le déplacement minimum du compresseur doit être inférieur ou égal à 33 % de la puissance frigorifique totale.

Une autre possibilité est d'utiliser deux compresseurs; le premier étage utilise un compresseur ayant 33 % de la puissance frigorifique totale, le deuxième étage utilise un compresseur de 66 % et le troisième étage utilise la combinaison des deux compresseurs pour atteindre 100 % de la puissance frigorifique totale. Dans ce cas, la puissance frigorifique fournie par le premier étage est équivalente au déplacement minimum d'un compresseur à vitesse variable de 33 %.

A-5.2.2.9. Cycle économiseur sur le circuit d'eau. Le cycle économiseur sur le circuit d'eau permet de réduire la charge de refroidissement mécanique en refroidissant le fluide caloporteur du réseau de refroidissement grâce à l'air extérieur. Les économies d'énergie sont réalisées en réduisant le temps d'utilisation du compresseur. Il y a deux configurations typiques conformes pour le cycle économiseur sur le circuit d'eau :

- le refroidissement par évaporation, appelé aussi « prérefroidissement de l'eau », dont un exemple est illustré à la figure A-5.2.2.9.-A; et
- le refroidissement par transfert de chaleur sensible, appelé aussi « prérefroidissement de l'air », dont un exemple est illustré à la figure A-5.2.2.9.-B.

Les lignes en pointillés représentent la partie du cycle économiseur.

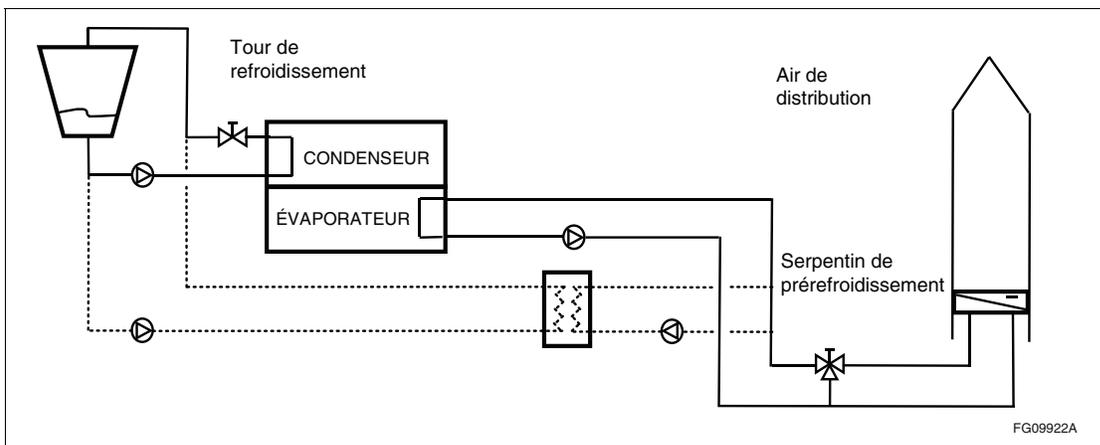


Figure A-5.2.2.9.-A

Cycle économiseur à refroidissement par évaporation – prérefroidissement de l'eau par un cycle économiseur sur le circuit d'eau

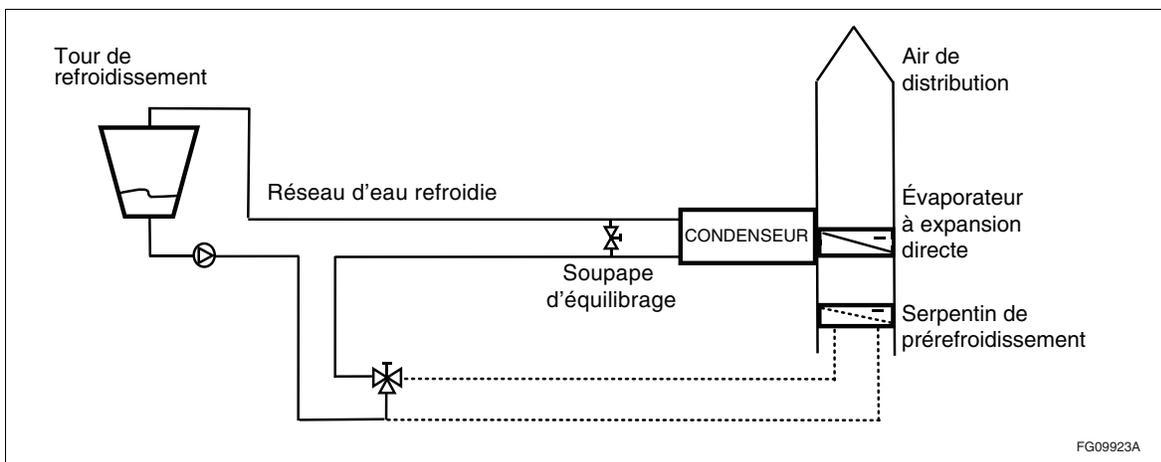


Figure A-5.2.2.9.-B

Cycle économiseur à refroidissement par transfert de chaleur sensible – prérefroidissement de l'air par un cycle économiseur sur le circuit d'eau

A-5.2.3.1. et 5.2.6. Puissance au frein, puissance nominale et puissance appelée. La puissance d'un ventilateur varie selon l'endroit où elle est mesurée sur un ensemble « ventilateur, moteur, entraînement à vitesse variable ».

La puissance au frein se mesure directement sur le ventilateur, sur son arbre d'entraînement. Elle est parfois exprimée par le manufacturier du ventilateur en bhp (« brake horsepower »). La puissance au frein est la puissance nécessaire pour entraîner les pales du ventilateur.

La puissance nominale se mesure sur le moteur du ventilateur et est indiquée sur la plaque signalétique de celui-ci. La puissance nominale est la puissance au frein à laquelle s'ajoute la puissance nécessaire pour compenser les pertes dues à la courroie et les pertes internes du moteur électrique.

La puissance appelée se mesure au disjoncteur du panneau électrique. C'est la puissance électrique nécessaire pour alimenter l'ensemble « ventilateur, moteur, entraînement à vitesse variable ». La puissance appelée est la puissance nominale à laquelle s'ajoute la puissance nécessaire pour compenser les pertes dues à l'entraînement à vitesse variable, lorsqu'il y en a un.

Pour un ensemble « ventilateur, moteur, entraînement à vitesse variable », la puissance au frein est toujours inférieure à la puissance nominale, qui est elle-même toujours inférieure à la puissance appelée.

La figure A-5.2.3.1. et 5.2.6. illustre les différents endroits où la puissance d'un ventilateur peut être mesurée.

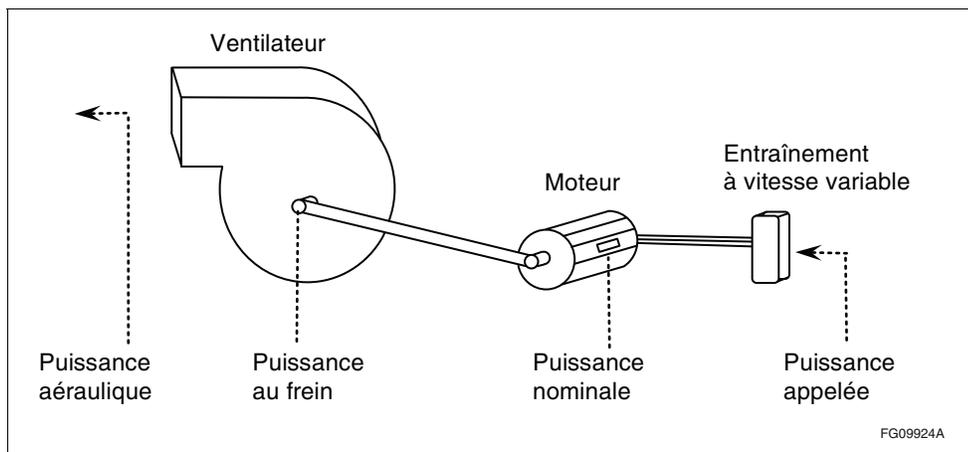


Figure A-5.2.3.1. et 5.2.6.

Puissance pouvant être mesurée sur un ensemble « ventilateur, moteur, entraînement à vitesse variable ».

Les puissances des pompes suivent les mêmes principes que ceux décrits ci-dessus pour les ventilateurs, avec les adaptations nécessaires. Par exemple, la puissance appelée d'une pompe se mesure également au disjoncteur du panneau électrique. C'est la puissance électrique nécessaire pour alimenter l'ensemble « turbine, moteur, entraînement à vitesse variable ».

A-5.2.3.1. 1), 2) et 3) Domaine d'application. Les ventilateurs à considérer dans le calcul du total des puissances sont ceux qui :

- appartiennent à la même installation CVCA. La figure A-5.2.3.1. 1), 2) et 3) illustre un exemple d'une installation CVCA comprenant plusieurs ventilateurs. Par exemple, si deux installations CVCA ont leurs propres ventilateurs d'alimentation, leurs propres serpentins de chauffage et de refroidissement et qu'elles desservent la même zone, elles sont considérées comme deux installations CVCA distinctes même si elles desservent la même zone. Il faut alors faire deux calculs distincts pour établir le total des puissances;
- fonctionnent lorsque les deux conditions de calcul, de chauffage et de refroidissement, sont satisfaites. La limite de puissance de 4 kW s'applique aux ventilateurs dont le total des puissances nominales est le plus élevé entre les conditions de chauffage et les conditions de refroidissement; et
- transportent de l'air chauffé ou refroidi. Le calcul doit tenir compte de tous les ventilateurs d'alimentation, de reprise et de décharge, ainsi que des ventilateurs en série de boîtes terminales.

Certains ventilateurs peuvent ne pas être inclus dans le calcul du total des puissances, dont ceux-ci :

- tel que mentionné à l'alinéa 5.2.3.1. 3)b), un ventilateur d'extraction d'un garage ou un ventilateur de transfert d'une salle de serveurs, lorsque ces espaces ne sont ni chauffés ni refroidis; et

- tel que mentionné au paragraphe 5.2.3.1. 2), un ventilateur en parallèle d'une boîte terminale lorsqu'il ne fonctionne pas dans les conditions de calcul de refroidissement et que celles-ci sont plus élevées que les conditions de calcul de chauffage.

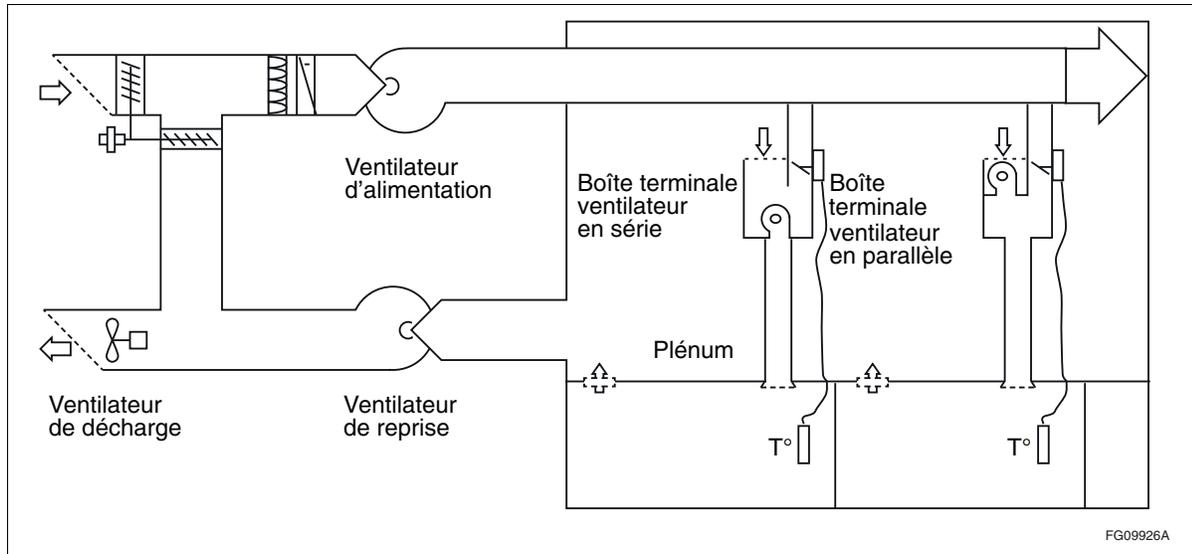


Figure A-5.2.3.1. 1), 2) et 3)

Exemple d'une installation CVCA comprenant plusieurs ventilateurs

A-Tableau 5.2.3.1. Ajustements de pression statique. Plusieurs appareils et accessoires insérés dans le réseau de ventilation engendrent une perte de pression non négligeable et par conséquent imposent au ventilateur d'avoir une plus grande puissance pour fournir le débit requis par les conditions de calcul. La liste d'ajustements positifs de pression statique permet de relever la limite de puissance au frein admissible en fonction des accessoires installés sur le réseau de ventilation. Toutefois, certains ajustements sont négatifs et font baisser la limite de puissance permise.

A-5.2.3.2. 1) Ventilateurs à volume constant. Ce type de ventilateur se trouve notamment dans les systèmes à volume d'air variable à dérivation dans lesquels le débit de l'air dans le ventilateur est constant.

A-5.2.3.2. 2) Maintien de la pression à des fins de santé ou de sécurité. Les systèmes à volume constant sont communs dans les hôpitaux, les vivariums ou les laboratoires. Si une pièce doit être gardée en pression négative pour ne pas contaminer les autres pièces, une commande ouvrira le registre sur le conduit d'extraction ou de reprise de ladite pièce et fermera le registre des autres pièces. Les ventilateurs d'un tel système peuvent utiliser les limites de puissance des ventilateurs à volume d'air variable.

A-5.2.3.3. Ventilateurs à volume d'air variable. Un ventilateur qui fait varier le débit d'air automatiquement en fonction de la pression statique est commandé à partir de capteurs installés dans chaque boîte terminale. Par conséquent, les systèmes suivants ne peuvent pas être considérés comme des ventilateurs à volume d'air variable, et doivent utiliser les limites de ventilateur à volume constant établies à l'article 5.2.3.2. :

- un ventilateur à volume constant desservant plusieurs zones et muni d'un conduit de dérivation entre son entrée et sa sortie (appelé « changeover bypass »);
- un ventilateur à volume constant desservant plusieurs zones et muni de boîtes terminales dérivant l'air d'alimentation dans le plénum de reprise (appelé « bypass terminal unit »); et
- un ventilateur à volume constant pour lequel un entraînement à vitesse variable est utilisé uniquement au balancement aéraulique.

A-5.2.3.3. 2) Puissance maximale à charge partielle. Généralement, un ventilateur à aubes inclinées vers l'avant avec lame d'admission ou un ventilateur entraîné par un moteur à vitesse variable remplit cette exigence.

A-5.2.3.3. 3) Localisation des capteurs de pression statique. Dans un système à volume variable, la localisation d'un capteur de pression statique est critique pour le bon fonctionnement des boîtes terminales. La pression en amont de la boîte terminale doit être supérieure à la perte de pression engendrée par cette même boîte; sinon, le débit d'air à la sortie de la boîte terminale sera moindre que celui désiré. Toutefois, une pression trop élevée en amont de la boîte terminale générera du bruit et une consommation énergétique plus élevée à l'endroit du ventilateur. La localisation d'un capteur de pression statique est donc un compromis entre contrôle et économie d'énergie. Pour garantir les économies relatives à un système à volume variable, le CNÉB exige que le capteur soit localisé de telle sorte que le point de consigne de pression statique soit au maximum de 300 Pa. Cette pression est suffisante pour acheminer l'air du capteur jusqu'aux zones climatisées. Lorsque le réseau comporte de multiples branchements principaux et qu'il est impossible de se conformer à l'exigence prévue au sous-alinéa 5.2.3.3. 3)b)i), il sera nécessaire d'utiliser un capteur de pression statique à chaque branchement du conduit principal.

A-5.2.3.3. 4) Rajustement automatique du point de consigne de pression statique. Lorsque les boîtes terminales sont équipées de commandes numériques directes centralisées au panneau de commande principal du ventilateur d'alimentation, la pression la plus élevée parmi tous les espaces climatisés du réseau est la pression idéale à développer par le ventilateur. L'espace climatisé avec la pression la plus élevée correspond généralement à l'espace où le registre de la boîte terminale est le plus ouvert. Cette pression est idéale, car, d'un côté, elle permet à toutes les boîtes terminales d'avoir une pression d'entrée suffisante pour fonctionner correctement, et de l'autre, elle permet au ventilateur d'alimentation de développer la pression la plus faible possible pour minimiser la consommation énergétique. Dans ce contexte, le point de consigne de pression statique doit être constamment ajusté pour suivre la pression idéale en vertu des exigences du paragraphe 5.2.3.3. 4).

A-5.2.5.2. 1) Équilibrage. Les publications suivantes constituent de bonnes sources de renseignements sur les systèmes hydroniques :

- la norme ANSI/ASHRAE 111, « Measurement, Testing, Adjusting and Balancing of Building HVAC Systems »;
- ASHRAE Handbooks;
- les publications du National Environmental Balancing Bureau.

A-5.2.5.3. 1) Autres considérations. Les épaisseurs minimales requises de calorifuge ne tiennent pas compte de la transmission et de la condensation de la vapeur d'eau, de la protection contre les brûlures et des conditions climatiques difficiles. Une quantité supplémentaire de calorifuge ou des pare-vapeur peut être requise pour tenir compte de ces considérations.

Tuyauterie

Les accessoires raccordés aux tuyaux incluent notamment les crépines et les valves.

A-5.2.5.3. 3)c) Tuyauterie où le fluide y circulant n'est pas chauffé ou refroidi par de l'électricité ou un combustible fossile. Les tuyauteries de gaz naturel ou de condensat sont des exemples de tuyauteries où le fluide y circulant n'est pas chauffé ou refroidi par de l'électricité ou un combustible fossile.

A-5.2.6.2. 1) Exigences des systèmes de pompage d'une installation CVCA. Lors d'un fonctionnement à charge partielle, un système de pompage à débit constant est plus énergivore, car il utilise des vannes à 3 voies pour détourner le fluide des serpentins, des poutres thermiques ou de tout autre type d'appareil.

On peut faire varier le débit de plusieurs manières, notamment en se servant de pompes commandées par moteur à vitesse variable, de pompes en parallèle ou de pompes suivant leurs courbes de performance (c'est-à-dire de pompes non contrôlées).

A-5.2.8.3. 1) Hauteur et emplacement des thermostats.

Hauteur des thermostats

L'article 3.8.1.5. de la division B du CNB renferme une exigence particulière visant la hauteur des thermostats situés dans un parcours sans obstacles. L'emploi de thermostats dont le capteur est séparé des dispositifs de commande peut s'avérer la meilleure solution dans de tels espaces.

Emplacement des thermostats

Il faut éviter d'installer les thermostats à des endroits comme les murs extérieurs, à proximité des portes extérieures ou des coins, et à portée de l'air des diffuseurs d'alimentation. L'installation devrait inclure tous les réglages, y compris, dans le cas des appareils de chauffage électriques, le réglage de l'anticipateur de chaleur en fonction de la puissance des générateurs commandés, comme il est exigé pour la certification de performance de certains thermostats.

A-5.2.8.4. 1) Éléments de chauffage supplémentaires. Aux fins du paragraphe 5.2.8.4. 1) et de l'alinéa 5.2.11.1. 2)e), « chauffage supplémentaire » désigne la chaleur fournie au-delà de la capacité de la thermopompe afin de satisfaire à la charge de pointe.

A-5.2.8.5. 2) Commandes de température des systèmes périphériques. Aux termes du paragraphe 5.2.8.5. 2), il n'est pas permis d'utiliser un capteur extérieur comme seule commande pour déterminer l'apport de chaleur à un espace. Cependant, il est possible d'utiliser un thermostat de zone pour chaque façade de bâtiment dans le but de contrôler l'apport de chaleur à un système périphérique.

A-5.2.8.5. 3) Commandes de chauffage et de refroidissement. On peut satisfaire à l'exigence du paragraphe 5.2.8.5. 3) au moyen d'un logiciel dans un système de commande numérique directe ou en dotant chaque thermostat d'un dispositif mécanique de blocage, réglable et dissimulé.

A-5.2.8.7. 2) Réchauffage de l'air d'alimentation pour réduire l'humidité. Le paragraphe 5.2.8.7. 2) pourrait s'appliquer notamment aux salles de serveurs, aux salles d'opération dans les établissements de soins de santé et aux musées. Pour ces bâtiments, la déshumidification est généralement réalisée en refroidissant l'air de mélange sous le point de rosée requis pour maintenir l'humidité au taux visé. Toutefois, cette température peut être trop basse par rapport à la température de consigne dans l'espace, de telle sorte qu'un réchauffement serait alors requis à la sortie du serpentin de refroidissement pour y parvenir.

A-5.2.8.7. 3) Réchauffage de l'air d'alimentation par énergie récupérée. L'énergie rejetée par le système de refroidissement mécanique peut être utilisée pour réchauffer l'air d'alimentation sans augmenter la consommation énergétique du bâtiment.

A-5.2.8.8. 4) et 5) Zones à débit limité d'air réchauffé, refroidi ou mélangé. Le chauffage et le refroidissement simultanés sont permis par les paragraphes 5.2.8.8. 4) et 5.2.8.8. 5) lorsque le débit, lors du réchauffage, du refroidissement ou du mélange, est limité. La limite maximale a été établie à partir de l'ouverture minimale des boîtes terminales des systèmes multizones à volume variable. Cette ouverture minimale est nécessaire pour assurer une pression différentielle adéquate au contrôle de la boîte terminale. Les limites ont été établies à 20 % pour les systèmes à commandes numériques et à 30 % pour les autres systèmes de commandes (par exemple, les systèmes de commandes pneumatiques).

A-5.2.8.8. 6) Récupération de chaleur et énergie solaire. L'énergie récupérée sur le site désigne la chaleur récupérée dans le bâtiment pour éviter la consommation d'énergie achetée chez un fournisseur d'énergie.

L'énergie solaire représente l'énergie thermique, chimique ou électrique dérivée de la conversion des radiations solaires. La conversion doit se faire sur le site, dans le but d'éviter la consommation d'énergie achetée chez un fournisseur d'énergie.

A-5.2.10.1. 1) Récupération de la chaleur. L'air d'extraction d'un bâtiment est une source importante de chaleur récupérable. Toutefois, la récupération de la chaleur n'est pas toujours économique pour les petits débits d'air en raison des coûts de mise en place de l'appareil de récupération, qui varieront en fonction du projet, tout comme les économies réelles réalisées pour chaque projet. Pour tenir compte de cette réalité, la limite obligeant la récupération de chaleur a été fixée à 50 kW de chaleur sensible sur l'air extrait par les équipements d'extraction d'air considérés individuellement.

Le paragraphe 5.2.10.1. 1) permet de munir l'installation CVCA d'un seul équipement récupérateur de chaleur pour plusieurs équipements d'extraction d'une même installation.

A-5.2.10.1. 4) Températures de calcul de janvier. Le tableau C-1 renferme les températures de calcul extérieures en janvier à 2,5 % pour de nombreuses localités au Canada.

A-5.2.10.2. 2) Récupération de la chaleur sur l'air extrait dans les piscines. Commander les niveaux d'humidité de la piscine avec de l'air extérieur est un processus énergivore et difficilement contrôlable dans le climat québécois. L'objet de l'alinéa 5.2.10.2. 2)a) est de limiter au minimum le renouvellement d'air de la piscine. L'exigence de récupération de chaleur prévue à l'alinéa 5.2.10.2. 2)b) s'applique pour une piscine même si la quantité de chaleur sensible extraite est inférieure à la limite de 50 kW prévue au paragraphe 5.2.10.1. 1).

A-5.2.10.2. 3)b) Rejet de chaleur de l'équipement de déshumidification mécanique. Le rejet de chaleur de l'équipement de déshumidification mécanique peut être réutilisé pour le chauffage de l'eau de la piscine ou de l'eau des douches.

A-5.2.10.3. 1)b) Récupération de la chaleur des installations de réfrigération dans les épiceries. L'exigence vise notamment les épiceries de grande surface, qui ont souvent un grand nombre de comptoirs alimentaires raccordés à un système de réfrigération.

A-5.2.10.3. 2)a) Récupération de la chaleur des installations de réfrigération. La chaleur au condenseur peut généralement être calculée en multipliant la capacité de réfrigération du refroidisseur par son facteur de rejet de chaleur.

A-5.2.10.3. 2)b) Récupération de la chaleur des installations des arénas et des centres de curling. La chaleur récupérée depuis les appareils de réfrigération peut également servir au surfaçage de la glace ou encore au chauffage du sol au-dessous de la surface de glace pour éviter le soulèvement dû au gel.

A-5.2.10.4. 1) Récupération de la chaleur dans les logements. Les ventilateurs d'extraction supplémentaires comme les hottes de cuisine ou les ventilateurs de salle de bain n'ont pas à se conformer aux exigences de récupération de chaleur ou d'énergie.

A-5.2.10.4. 2)a) Ventilateurs récupérateurs de chaleur ou d'énergie. La norme CAN/CSA-C439, « Méthode d'essai pour l'évaluation en laboratoire des performances des ventilateurs-récupérateurs de chaleur/énergie », décrit un essai de laboratoire qui permet de déterminer la performance énergétique d'un ventilateur récupérateur de chaleur ou d'énergie. Les résultats d'essais effectués sur de nombreux modèles sont publiés dans le « Certified Home Ventilating Products Directory » du HVI. Par ailleurs, les résultats sont généralement inscrits sur une étiquette apposée sur l'appareil ou dans la documentation technique du fabricant.

A-5.2.11.1. 1) Commandes pour régime de veille. Dans le cas d'un système qui dessert un seul logement, un thermostat automatique programmable capable d'abaisser automatiquement son point de consigne constitue l'un des moyens de satisfaire aux exigences du paragraphe 5.2.11.1. 1). On recommande l'utilisation de commandes centralisées dans les bâtiments desservis par plus d'un système.

A-5.2.11.1. 2)d) Réduction ou interruption de l'admission d'air extérieur. Les périodes de régime de veille et de démarrage matinal sont des exemples de périodes pendant lesquelles l'admission d'air extérieur peut être réduite ou interrompue.

A-5.2.11.1. 2)e) Commandes des thermopompes pour reprise après le régime de veille. Plusieurs méthodes permettent de satisfaire aux exigences de l'alinéa 5.2.11.1. 2)e), notamment :

- l'installation d'un capteur de température extérieure distinct limitant ou arrêtant l'opération de l'élément de chauffage supplémentaire lorsque la capacité de la thermopompe est suffisante pour assurer la charge de chauffage;
- un réglage permettant une hausse progressive du point de consigne de la température de façon à ce que, à la fin du régime de veille, la thermopompe limite ou arrête l'utilisation du chauffage électrique d'appoint; et
- l'utilisation de commandes intelligentes qui reconnaissent les conditions d'amorçage de la reprise fondées sur les données emmagasinées, comme un contrôleur d'optimisation de l'arrêt et du démarrage pourvu d'une fonction d'auto-apprentissage.

A-5.2.11.2. 1) et 2) Secteur de réglage de la circulation d'air. Les grandes installations centrales CVCA desservent souvent des zones de régulation de température qui sont occupées par des locataires commerciaux différents selon des horaires différents. Lorsqu'une seule installation centrale est présente et que seulement une partie des zones est occupée, de l'énergie est gaspillée à conditionner les zones non occupées. L'objectif du paragraphe 5.2.11.2. 1) est d'obliger le concepteur à séparer des autres zones, celles qui ne sont pas exploitées de façon simultanée. Les zones ainsi regroupées forment un secteur de réglage de la circulation d'air qui, selon les paragraphes 5.2.11.2. 2) à 5.2.11.2. 4), ne peut dépasser 2300 m² et ne peut couvrir plus d'un étage.

Lorsque le concepteur ne connaît pas les horaires d'occupation au moment de la conception, il est suggéré de créer un secteur de réglage de la circulation d'air pour chaque espace locatif commercial.

A-5.2.11.2. 5) Commande des secteurs de réglage de la circulation d'air. Chaque secteur de réglage de la circulation d'air doit inclure des commandes qui permettent de considérer ce secteur comme ayant une installation CVCA distincte. Cela permet à chaque secteur de réglage de la circulation d'air d'opérer selon des horaires d'occupation différents des autres secteurs. Le réglage de chaque secteur peut notamment être réalisé par :

- des systèmes à commande numérique directe installés sur les boîtes terminales;
- des boîtes terminales « normalement fermées », comportant un ressort qui ferme le volet d'alimentation d'air lorsque l'actionneur de la boîte terminale n'est plus alimenté en électricité; ou
- un volet motorisé dans le conduit d'alimentation.

A-5.2.11.2. 7) Fonctionnement stable des ventilateurs et des installations CVCA connexes. Le fait de diviser une installation CVCA centrale en plusieurs secteurs de réglage de la circulation d'air impose au concepteur de concevoir cette installation pour qu'elle fonctionne adéquatement à charge partielle, par exemple, pendant toute la durée où la plus petite zone de régulation de température est la seule occupée. Pendant les différentes périodes d'occupation des zones, le ventilateur principal ainsi que les équipements de chauffage et de refroidissement de l'installation CVCA doivent avoir un fonctionnement stable, adapté aux différentes charges partielles et conçu pour cycler fréquemment entre l'arrêt de fonctionnement et le départ.

Les commandes numériques directes et les systèmes à volume d'air variable sont des moyens de se conformer aux exigences du paragraphe 5.2.11.2. 7).

A-5.2.11.4. 1) Prévention des pertes de chaleur entre les chaudières. Les dispositifs qui empêchent le fluide caloporteur de circuler dans les chaudières et les registres placés dans les conduits de fumée sont des exemples de dispositifs permettant de prévenir les pertes de chaleur entre les chaudières.

Certaines chaudières possèdent un régime de veille. Puisque ces chaudières sont toujours en fonction, elles n'ont pas à être conformes au paragraphe 5.2.11.4. 1).

A-5.2.11.5. 1) Méthode de rajustement de la température. La capacité nominale de 88 kW prévue au paragraphe 5.2.11.5. 1) s'applique à un système ayant une boucle d'eau réfrigérée, une boucle d'eau chaude ou les deux.

Différentes méthodes permettent de rajuster la température de boucle de l'eau chaude d'alimentation. Par exemple, puisque la charge de chauffage d'un bâtiment varie en fonction de la température extérieure, une méthode acceptable pourrait être l'installation d'un dispositif qui rajuste la température de la boucle de chauffage à la baisse lorsque la température extérieure augmente. Toutefois, cette méthode à elle seule n'est pas fiable pour rajuster la température de la boucle de refroidissement, car la majorité des charges de refroidissement ne varient pas en fonction de la température extérieure.

Une autre méthode consiste à tenir compte de la charge réelle de chauffage ou de refroidissement en rajustant la température de la boucle de chauffage ou de refroidissement pour que la valve du serpentín qui a la demande la plus importante soit maintenue à son ouverture maximale. Une variante de cette méthode consiste à estimer la charge moyenne de la boucle au moyen de la température de reprise.

A-5.2.11.5. 2) Exemptions des équipements et installations CVCA. Des systèmes de déshumidification devant fonctionner continuellement toute l'année pour des raisons de santé, comme dans un hôpital, ou pour des raisons de protection d'oeuvres d'art, comme dans un musée, sont des exemples de systèmes pouvant se prévaloir de l'exemption prévue au paragraphe 5.2.11.5. 2).

Toutefois, une température de serpentín mal adaptée au rajustement de la boucle ne peut être considérée comme une exemption acceptable. Le concepteur doit s'assurer que tous les équipements fonctionneront

une fois la température de boucle rajustée. Plus spécifiquement, les équipements doivent être conçus pour fonctionner correctement à la température la plus chaude d'un réseau d'eau réfrigérée et à la température la plus froide d'un réseau d'eau chaude.

A-5.2.12.1. 1), 6.2.2.1. 1), 7.2.3.1. 1) et 7.2.4.1. 1) Exigences et niveaux de performance. En plus des divers règlements touchant le domaine de la construction, il existe des règlements visant le rendement énergétique des appareils et des équipements.

Au Canada, la Loi sur l'efficacité énergétique (L.C. 1992, c. 36) et son règlement, le Règlement de 2016 sur l'efficacité énergétique (DORS/2016-311), concernent les équipements consommateurs d'énergie. Cette loi et ce règlement interdisent aux fournisseurs d'importer au Canada ou d'expédier d'une province à une autre, aux fins de vente ou de location, du matériel consommateur d'énergie qui n'est pas conforme à la norme d'efficacité énergétique applicable ou dont l'étiquetage n'est pas réglementaire.

Au Québec, la Loi sur les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie de certains appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N 1.01) et son règlement, le Règlement sur l'efficacité énergétique d'appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N-1.01, r. 1), interdisent de fabriquer, d'offrir, de vendre ou de louer tout appareil ou d'en disposer autrement, à titre gratuit ou onéreux, dans le cadre d'une opération commerciale, si cet appareil n'est pas conforme aux normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie qui lui sont applicables.

La publication de révisions à ces documents ne coïncide pas avec la publication d'une nouvelle édition du CNÉB. C'est pour cette raison que ce dernier ne spécifie pas la performance minimale des équipements ou des composantes. Cette information est prévue par la loi et les règlements provinciaux.

A-5.2.13.1. 1) Air de compensation pour l'extraction de l'air par la hotte. Il est possible de compenser par de l'air extérieur directement dans la hotte. Toutefois, plusieurs études ont démontré que, lorsque le pourcentage d'air extérieur dépasse 10 %, l'extraction de l'air de la hotte diminue significativement la captation des contaminants, ce qui force les utilisateurs à augmenter le débit de la hotte. Cette augmentation se traduit par une consommation plus élevée afin d'assurer l'extraction de l'air et la compensation par de l'air extérieur.

A-5.2.13.1. 2)a) Air de transfert. L'air de transfert disponible est l'air qui aurait été évacué autrement ou qui a préalablement circulé dans un autre espace que la cuisine.

A-5.2.13.1. 2)b)i) Extraction sur demande. La détection d'émanations de cuisson peut notamment être réalisée par des détecteurs de fumée, des détecteurs de température sous la hotte, des détecteurs de température de plaque de cuisson ou une combinaison de ces différents équipements.

A-5.4.1.2. 1) et 2) Restrictions. Les installations CVCA et les équipements énumérés au paragraphe 5.4.1.2. 1) sont visés par des exigences prescriptives prévues :

- au paragraphe 5.1.1.3. 2) pour les installations CVCA de secours;
- aux articles 5.2.2.1. à 5.2.2.6. pour les réseaux de conduits d'air;
- à la sous-section 5.2.4. pour les registres des prises et sorties d'air;
- à la sous-section 5.2.5. pour la tuyauterie des installations CVCA;
- à l'article 5.2.8.5. pour la commande de températures des espaces; et
- à l'article 5.2.11.2. pour les secteurs de réglage de la circulation d'air.

Partie 6

Installations d'eau sanitaire et piscines

6.1.	Généralités	
6.1.1.	Généralités	6-1
6.2.	Méthode prescriptive	
6.2.1.	Réservée	6-1
6.2.2.	Appareils de chauffage et réservoirs de stockage de l'eau	6-1
6.2.3.	Tuyauterie	6-2
6.2.4.	Commandes	6-3
6.2.5.	Installations à plusieurs températures de calcul à la sortie ..	6-4
6.2.6.	Réservée	6-4
6.2.7.	Piscines	6-4
6.2.8.	Installations de surpression	6-4
6.3.	Réservée	
6.4.	Méthode de performance	
6.4.1.	Généralités	6-5
6.5.	Objectif et énoncés fonctionnels	
6.5.1.	Objectif et énoncés fonctionnels	6-5
	Notes de la partie 6	6-7

Partie 6

Installations d'eau sanitaire et piscines

Section 6.1. Généralités

6.1.1. Généralités

6.1.1.1. Objet

- 1)** La présente partie porte sur :
 - a) les installations utilisées pour le chauffage de l'*eau sanitaire*;
 - b) les installations de pompage faisant partie d'installations d'*eau sanitaire*; et
 - c) les piscines.

6.1.1.2. Domaine d'application

- 1)** Sauf pour les installations et l'équipement utilisés exclusivement pour la lutte contre l'incendie et sous réserve du paragraphe 2), la présente partie s'applique aux installations de chauffage et de pompage de l'*eau sanitaire*.
- 2)** La présente partie ne s'applique pas aux parties existantes des installations de chauffage de l'*eau sanitaire* qui sont prolongées afin de desservir des *agrandissements*.

6.1.1.3. Conformité

- 1)** Sous réserve du paragraphe 2), la conformité à la présente partie doit être assurée en suivant :
 - a) la méthode prescriptive décrite à la section 6.2.; ou
 - b) la méthode de performance décrite à la section 6.4. (voir la note A-3.1.1.3. 1)c)).(Voir la note A-6.1.1.3. 1).)
- 2)** Les systèmes de secours doivent être conformes aux exigences prescriptives énoncées à la section 6.2.

6.1.1.4. Termes définis

- 1)** Les termes en italique sont définis à l'article 1.4.1.2. de la division A.

Section 6.2. Méthode prescriptive

6.2.1. Réservee

6.2.2. Appareils de chauffage et réservoirs de stockage de l'eau

6.2.2.1. Rendement des appareils

- 1)** Les équipements, ainsi que les composants de ces équipements, qui font partie d'une installation de chauffage de l'*eau sanitaire* d'un *bâtiment* doivent se conformer aux exigences d'efficacité prévues à la Loi sur les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie de certains appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N-1.01) et à ses règlements (voir la note A-5.2.12.1. 1), 6.2.2.1. 1), 7.2.3.1. 1) et 7.2.4.1. 1)).

6.2.2.2. Isolation des appareils

1) Sauf pour les réservoirs visés par l'article 6.2.2.1., les réservoirs d'*eau sanitaire* chaude doivent être recouverts d'un isolant ayant une résistance thermique minimale de $2,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

2) L'isolant des réservoirs mentionné au paragraphe 1) doit être protégé aux endroits où il risque de subir des dommages mécaniques.

6.2.2.3. Supprimé**6.2.2.4. Appareils mixtes de chauffage des espaces et de l'eau sanitaire**

1) Il est permis d'utiliser une installation combinant le chauffage des espaces et de l'*eau sanitaire* seulement lorsque la puissance maximale combinée est :

- a) inférieure à 44 kW; ou
- b) inférieure au double de la charge de chauffage de calcul de l'*eau sanitaire*.

(Voir la note A-6.2.2.4. 1).)

6.2.2.5. Supprimé**6.2.3. Tuyauterie****6.2.3.1. Calorifugeage**

1) Toute la tuyauterie d'*eau sanitaire* chaude des installations suivantes doit être calorifugée conformément au tableau 6.2.3.1. et aux paragraphes 2) à 4) :

- a) les installations à circulation;
- b) sous réserve du paragraphe 5), les installations avec un *chauffe-eau à accumulation*; et
- c) les installations munies d'éléments électriques le long des tuyaux pour y maintenir la température.

(Voir la note A-5.2.2.5. 2), 5.2.5.3. 8) et 6.2.3.1. 6) et la note A-6.2.3.1. 1) et 5) et 6.2.3.2. 1).)

2) Si la conductivité thermique du calorifuge, déterminée conformément au paragraphe 4), se situe au-delà de la plage de valeurs du tableau 6.2.3.1., l'épaisseur prescrite dans ce tableau doit être augmentée dans un rapport de u_2/u_1 , où u_1 correspond à la valeur la plus élevée de la plage de conductivités pour la température de service considérée et u_2 , à la conductivité thermique mesurée du calorifuge à la température nominale moyenne (voir la note A-6.2.3.1. 2) et 3)).

3) Si la conductivité thermique du calorifuge, déterminée conformément au paragraphe 4), se situe en deçà de la plage de valeurs du tableau 6.2.3.1., l'épaisseur prescrite dans ce tableau peut être réduite dans un rapport de u_2/u_1 , où u_1 correspond à la valeur la plus faible de la plage de conductivités pour la température de service considérée et u_2 , à la conductivité thermique mesurée du calorifuge à la température nominale moyenne (voir la note A-6.2.3.1. 2) et 3)).

4) La conductivité thermique du calorifuge à la température nominale moyenne doit être déterminée conformément à la norme ASTM C 335/C 335M, « Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation ».

5) Dans les installations de chauffage de l'*eau sanitaire* avec un *chauffe-eau à accumulation*, sans circulation et munies de *pièges à chaleur*, seules les sections de tuyauterie suivantes doivent être calorifugées conformément au tableau 6.2.3.1. :

- a) la tuyauterie d'eau chaude et la tuyauterie d'eau froide situées entre les *pièges à chaleur* et le réservoir de stockage ou d'expansion;
- b) la tuyauterie formant les *pièges à chaleur*; et
- c) les 2,4 premiers mètres de la tuyauterie d'eau chaude située après le *piège à chaleur*.

(Voir la note A-6.2.3.1. 1) et 5) et 6.2.3.2. 1).)

6) L'épaisseur du calorifuge utilisée pour déterminer la conformité au tableau 6.2.3.1. est l'épaisseur du calorifuge une fois mis en place (voir la note A-5.2.2.5. 2), 5.2.5.3. 8) et 6.2.3.1. 6)).

7) Dans le cas d'une tuyauterie où circule de l'eau sanitaire chaude, le calorifuge doit être protégé aux endroits où il risque de subir des dommages mécaniques ou d'être exposé aux intempéries.

Tableau 6.2.3.1.
Épaisseur minimale du calorifuge pour tuyauterie des installations de chauffage de l'eau sanitaire
 Faisant partie intégrante des paragraphes 6.2.3.1. 1) à 3), 5) et 6)

Emplacement de la tuyauterie	Conductivité thermique du calorifuge		Diamètre nominal du tuyau, en po (en mm)	Épaisseur minimale du calorifuge pour tuyauterie, en mm
	Plage de conductivités, en W/m · K	Température nominale moyenne, en °C		
Espace climatisé	0,035-0,040	38	≤ 1 (25,4)	25,4
			> 1 (25,4)	38,1
Espace autre qu'un espace climatisé ou à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment	0,046-0,049	38	≤ 2 (51)	63,5
			> 2 et ≤ 4 (> 51 et ≤ 102)	76,2
			> 4 (102)	88,9

6.2.3.2. Pièges à chaleur

1) Un chauffe-eau à accumulation ou un réservoir de stockage qui desservent une installation sans circulation doivent comporter un piège à chaleur sur la tuyauterie d'eau chaude et la tuyauterie d'eau froide (voir la note A-6.2.3.1. 1) et 5) et 6.2.3.2. 1).)

6.2.3.3. Équipements destinés à protéger la tuyauterie contre le gel

1) Les équipements destinés à protéger la tuyauterie située à l'extérieur de l'enveloppe du bâtiment contre le gel à l'aide d'un fil chauffant doivent être munis de commandes automatiques qui mettent ces équipements hors service :

- a) lorsque la température extérieure est de plus de 4,4 °C; ou
- b) lorsque le fluide qui circule dans la tuyauterie protégée ne risque pas le gel.

6.2.4. Commandes

6.2.4.1. Supprimé

6.2.4.2. Mise hors service

1) À l'exception des installations dont la capacité est inférieure à 100 L, chaque installation de chauffage de l'eau sanitaire doit être munie d'un dispositif de mise hors service facilement accessible et clairement identifié permettant de mettre hors service l'installation et tous les éléments de chauffage installés le long des tuyaux pour y maintenir la température (voir la note A-6.2.4.2. 1)).

6.2.4.3. Maintien de la température de l'eau chaude sanitaire

1) Les éléments de chauffage installés le long des tuyaux des installations de chauffage de l'eau sanitaire pour y maintenir la température de l'eau doivent comporter des commandes automatiques qui maintiennent la température de l'eau chaude à l'intérieur de la plage correspondant à l'utilisation prévue.

6.2.5.1.**6.2.5. Installations à plusieurs températures de calcul à la sortie****6.2.5.1. Chauffe-eau à distance ou chauffe-eau d'appoint**

1) Lorsque moins de 50 % du débit total de calcul d'une installation de chauffage de l'eau sanitaire présente une température de décharge de calcul supérieure à 60 °C, on doit installer des chauffe-eau à distance ou des chauffe-eau d'appoint distincts pour les parties de l'installation dont la température de calcul est supérieure à 60 °C (voir la note A-6.2.5.1. 1)).

6.2.6. Réservée**6.2.7. Piscines****6.2.7.1. Commandes**

1) Les chauffe-piscines doivent être munis d'un dispositif facilement accessible et clairement identifié permettant :

- a) d'arrêter le chauffe-piscine sans régler le thermostat; et
- b) s'il y a lieu, de remettre le chauffe-piscine en marche sans rallumer manuellement la veilleuse.

2) À l'exception des pompes de piscines qui doivent fonctionner 24 h sur 24, conformément aux normes de santé publique, les pompes de piscines et les chauffe-piscines doivent être munis de minuteries ou d'autres commandes qui peuvent être réglées de façon à arrêter automatiquement les pompes et les chauffe-piscines quand leur fonctionnement n'est pas nécessaire.

6.2.7.2. Bâches

1) Les piscines extérieures chauffées et les cuves à remous doivent être munies de bâches capables de recouvrir au moins 90 % de la surface de l'eau.

2) Pour les piscines et les cuves à remous chauffées à plus de 32 °C, la bâche décrite au paragraphe 1) doit avoir une résistance thermique d'au moins 2,08 (m² · K)/W.

6.2.8. Installations de surpression**6.2.8.1. Supprimé****6.2.8.2. Régulation de la pression**

1) Les installations de surpression doivent être dotées d'au moins un détecteur de pression qui met en marche et arrête leurs pompes ou en fait varier la vitesse de façon que la pression requise pour le fonctionnement de l'installation d'eau sanitaire soit maintenue (voir la note A-6.2.8.2. 1)).

2) À l'exception des dispositifs de sécurité, des dispositifs de réduction de la pression ne doivent pas être installés sur une installation de surpression.

3) Les pompes de surpression doivent être arrêtées lorsqu'il n'y a pas de demande d'eau sanitaire.

Section 6.3. Réservée

Section 6.4. Méthode de performance

(Voir la note A-1.1.2.1.)

6.4.1. Généralités

6.4.1.1. Objet

1) Sous réserve des restrictions de l'article 6.4.1.2., dans les cas où l'installation de chauffage de l'eau sanitaire ne répond pas aux exigences de la section 6.2., elle doit être conforme à la partie 8.

6.4.1.2. Restrictions

1) La méthode par performance ne peut pas prendre en considération la performance énergétique des installations de chauffage de l'eau sanitaire de secours.

2) Les installations de chauffage de l'eau sanitaire de secours doivent être conformes au paragraphe 6.1.1.3. 2).

Section 6.5. Objectif et énoncés fonctionnels

6.5.1. Objectif et énoncés fonctionnels

6.5.1.1. Attribution aux solutions acceptables

1) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A, l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la présente partie sont ceux énumérés au tableau 6.5.1.1. (voir la note A-1.1.3.1. 1)).

Tableau 6.5.1.1.
Objectifs et énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la partie 6
Faisant partie intégrante du paragraphe 6.5.1.1. 1)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
6.2.2.1. Rendement des appareils	
1)	[F96,F98-OE1.1]
6.2.2.2. Isolation des appareils	
1)	[F93,F96-OE1.1]
2)	[F93,F96-OE1.1]
6.2.2.4. Appareils mixtes de chauffage des espaces et de l'eau sanitaire	
1)	[F95,F96,F98,F99-OE1.1]
6.2.3.1. Calorifugeage	
1)	[F92,F93-OE1.1]
2)	[F92,F93-OE1.1]
4)	[F92,F93-OE1.1]
5)	[F92,F93-OE1.1]
6)	[F93,F96-OE1.1]
7)	[F93,F96-OE1.1]

Tableau 6.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
6.2.3.2. Pièges à chaleur	
1)	[F96-OE1.1]
6.2.3.3. Équipements destinés à protéger la tuyauterie contre le gel	
1)	[F95-OE1.1]
6.2.4.2. Mise hors service	
1)	[F96-OE1.1]
6.2.5.1. Chauffe-eau à distance ou chauffe-eau d'appoint	
1)	[F96-OE1.1]
6.2.7.1. Commandes	
1)	[F95,F96,F99-OE1.1]
2)	[F95,F96,F99-OE1.1]
6.2.7.2. Bâches	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
6.2.8.2. Régulation de la pression	
1)	[F96,F97-OE1.1]

Tableau 6.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
2)	[F96,F97-OE1.1]
3)	[F96,F97-OE1.1]
6.4.1.2. Restrictions	
1)	[F98,F99-OE1.1]
2)	[F98,F99-OE1.1]

(1) Voir les parties 2 et 3 de la division A.

Notes de la partie 6

Installations d'eau sanitaire et piscines

A-6.1.1.3. 1) Conformité. L'organigramme de la figure A-6.1.1.3. 1) illustre le processus suivi pour les deux méthodes de conformité applicables à la partie 6.

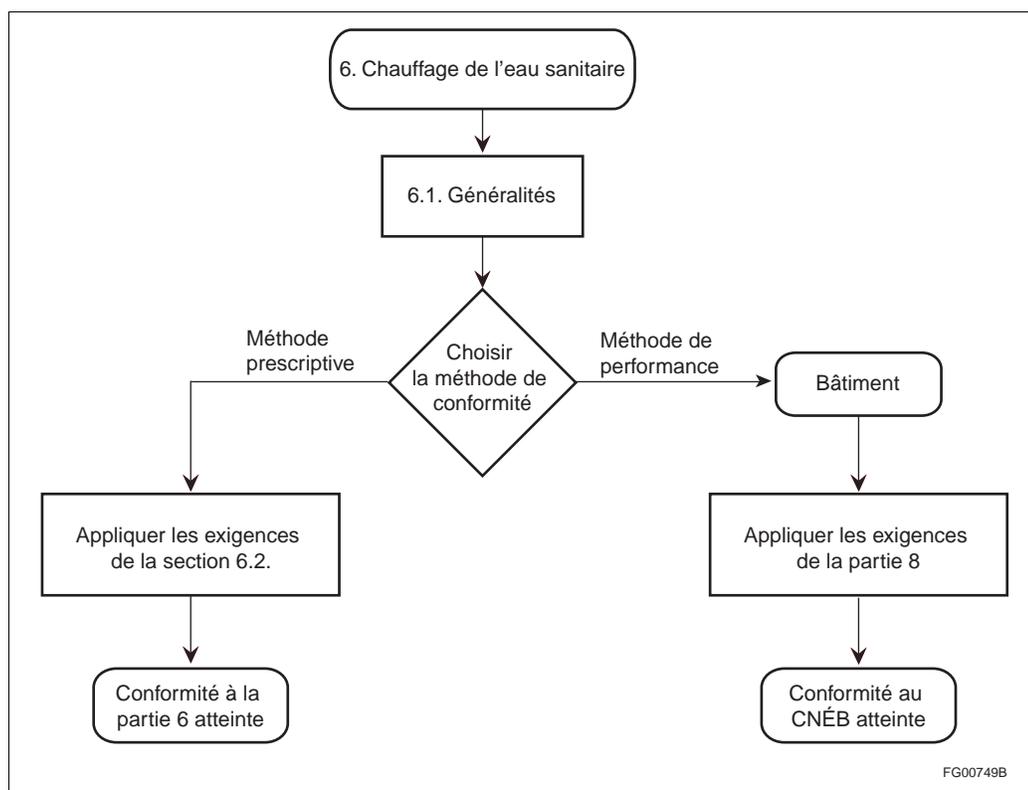


Figure A-6.1.1.3. 1)
Méthodes de conformité au CNÉB pour les installations de chauffage de l'eau sanitaire

A-6.2.2.4. 1) Chauffage combiné des espaces et de l'eau sanitaire. Les appareils conçus pour produire à la fois le chauffage de l'espace et celui de l'eau sanitaire répondent respectivement à une charge saisonnière et à une charge fixe. En période estivale, lorsque seule la charge fixe d'eau sanitaire chaude doit être comblée, de l'énergie est gaspillée, car le système de chauffage est surdimensionné par rapport à la faible charge d'eau sanitaire chaude nécessaire. L'objectif du paragraphe 6.2.2.4. 1) est donc de limiter cette pratique.

Par exemple, si l'appareil considéré a une puissance d'entrée maximale combinée de chauffage de l'air et de chauffage de l'eau sanitaire de 45 kW, il faut respecter l'alinéa 6.2.2.4. 1)b). Pour ce faire, la charge de chauffage de calcul de l'eau sanitaire doit être supérieure à la moitié de la puissance de l'appareil, soit 22,5 kW.

L'exigence prévue au paragraphe 1) s'applique notamment aux chauffe-eau combinés et aux chauffe-eau pour lesquels l'eau est indirectement chauffée par un réseau d'eau chaude.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

A-6.2.3.1. 1) et 5) et 6.2.3.2. 1) Pièges à chaleur. Le document ASHRAE/IES 90.1, « User's Manual », définit un piège à chaleur de la manière suivante : [traduction]

« Un piège à chaleur est un dispositif ou un montage qui empêche la circulation de l'eau chaude par convection naturelle dans un réseau de distribution. En limitant l'écoulement d'eau hors du réservoir de stockage, le piège à chaleur minimise les déperditions en régime de veille.

« Dans toutes les configurations, les pièges à chaleur peuvent consister en une boucle de tuyauterie de 360°, un dispositif fabriqué en usine ou un montage de sections de tuyau et de coudes formant un « U » inversé, montés sur les raccords du réservoir. Dans le cas des réservoirs dotés d'orifices de sortie horizontaux, seule une section de tuyau verticale dirigée vers le bas (formant un « L » inversé) est requise. »

La figure A-6.2.3.1. 1) et 5) et 6.2.3.2. 1) illustre 2 exemples de pièges à chaleur de construction traditionnelle.

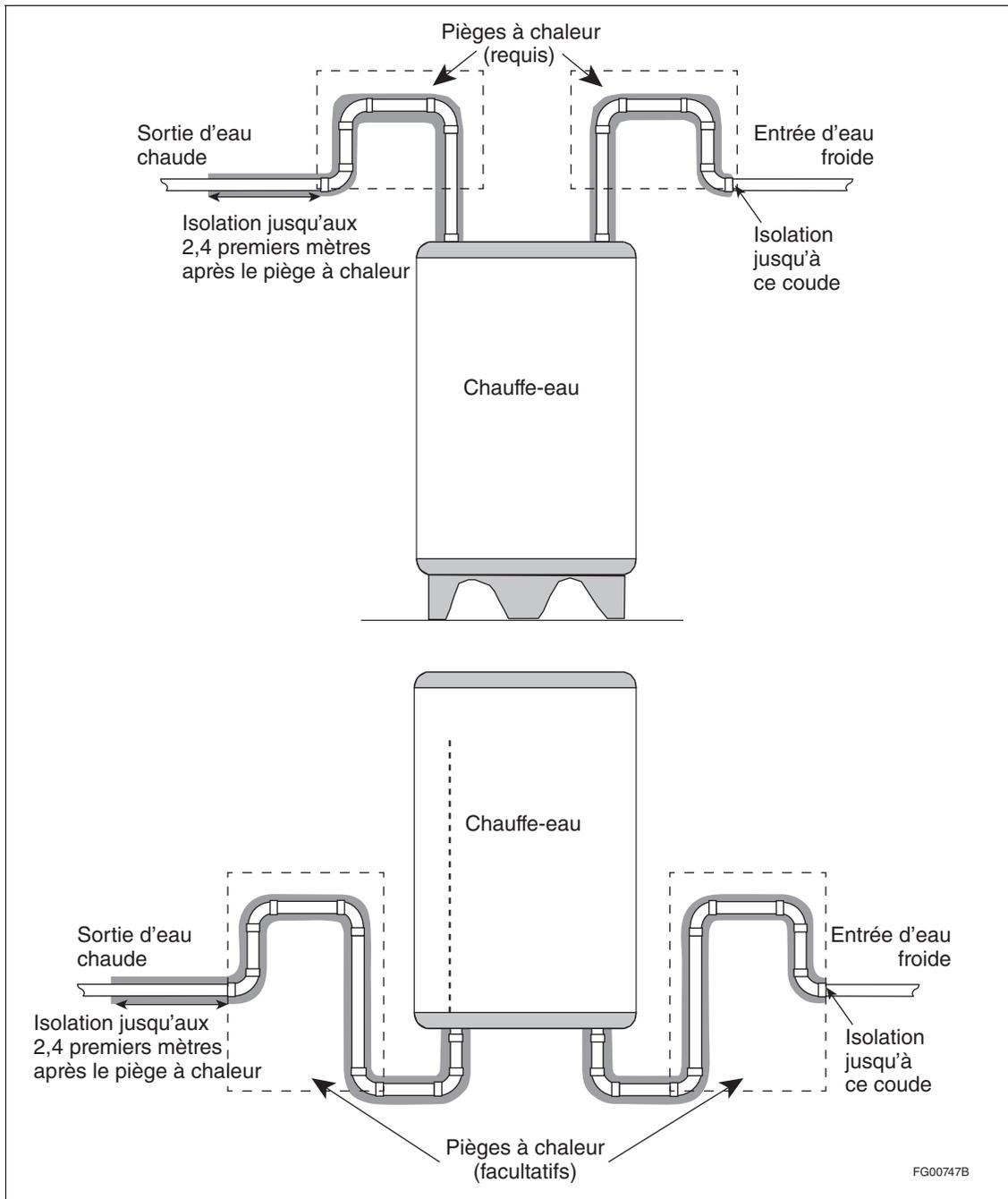


Figure A-6.2.3.1. 1) et 5) et 6.2.3.2. 1)
Pièges à chaleur

FG00747B

A-6.2.3.1. 2) et 3) Température nominale moyenne (MRT). La température nominale moyenne peut être calculée au moyen de l'équation suivante :

$$MRT = \frac{(T_{\text{ambiant}} + T_{\text{operation}})}{2}$$

où

T_{ambiant} = température ambiante de la pièce où est située la tuyauterie; et

$T_{\text{operation}}$ = température de l'eau sanitaire qui circule dans la tuyauterie.

A-6.2.4.2. 1) Mise hors service. Le paragraphe 6.2.4.2. 1) vise les mises hors service saisonnières ou de longue durée de l'installation de chauffage de l'eau sanitaire. Dans le cas d'un chauffe-eau électrique, un disjoncteur approuvé comme dispositif de sectionnement et installé dans le tableau de distribution peut constituer le dispositif de mise hors service exigé. Pour un chauffe-eau à gaz, il suffit de placer en position basse la commande de température, ce qui met le brûleur en attente et ne laisse que la veilleuse allumée.

A-6.2.5.1. 1) Chauffe-eau à distance ou chauffe-eau d'appoint. Le paragraphe 6.2.5.1. 1) vise les appareils dont la fonction exige de l'eau très chaude, notamment les lave-vaisselle. L'objectif est de permettre de satisfaire aux exigences d'alimentation en eau chaude de ces appareils sans avoir à hausser la température générale de l'alimentation en eau.

A-6.2.8.2. 1) Détecteurs pour installations de surpression. Les installations de surpression doivent être munies soit d'au moins un détecteur de pression généralement placé près des appareils critiques qui déterminent la pression de conception de l'installation, soit d'un autre type de détecteur capable d'estimer la pression près des appareils critiques.

Partie 7

Transformateurs et moteurs électriques

7.1.	Généralités	
7.1.1.	Généralités	7-1
7.2.	Méthode prescriptive	
7.2.1.	Supprimée	7-1
7.2.2.	Supprimée	7-1
7.2.3.	Transformateurs	7-1
7.2.4.	Moteurs électriques	7-1
7.3.	Réservée	
7.4.	Méthode de performance	
7.4.1.	Généralités	7-2
7.5.	Objectif et énoncés fonctionnels	
7.5.1.	Objectif et énoncés fonctionnels	7-2

Partie 7

Transformateurs et moteurs électriques

Section 7.1. Généralités

7.1.1. Généralités

7.1.1.1. Objet

- 1) La présente partie porte sur les transformateurs et les moteurs électriques.

7.1.1.2. Domaine d'application

1) Sous réserve du paragraphe 2), la présente partie s'applique à tous les transformateurs et moteurs électriques qui sont reliés au réseau d'alimentation électrique du *bâtiment*, incluant ceux installés à l'extérieur du *bâtiment*.

2) La présente partie ne s'applique pas aux transformateurs et moteurs électriques existants des installations électriques qui sont prolongés afin de desservir des *agrandissements*.

7.1.1.3. Conformité

- 1) La conformité à la présente partie doit être assurée en suivant :
 - a) la méthode prescriptive décrite à la section 7.2.; ou
 - b) la méthode de performance décrite à la section 7.4. (voir la note A-3.1.1.3. 1)c)).

7.1.1.4. Termes définis

- 1) Les termes en italique sont définis à l'article 1.4.1.2. de la division A.

Section 7.2. Méthode prescriptive

7.2.1. Supprimée

7.2.2. Supprimée

7.2.3. Transformateurs

7.2.3.1. Choix

1) Les transformateurs doivent être conformes aux exigences d'efficacité prévues à la Loi sur les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie de certains appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N-1.01) et à ses règlements (voir la note A-5.2.12.1. 1), 6.2.2.1. 1), 7.2.3.1. 1) et 7.2.4.1. 1)).

7.2.4. Moteurs électriques

7.2.4.1. Rendement

1) Les moteurs polyphasés raccordés en permanence au *bâtiment* doivent avoir un rendement nominal à pleine charge conforme aux exigences d'efficacité prévues à la Loi sur les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie de certains

appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N-1.01) et à ses règlements (voir la note A-5.2.12.1. 1), 6.2.2.1. 1), 7.2.3.1. 1) et 7.2.4.1. 1)).

Section 7.3. Réservee

Section 7.4. Méthode de performance

(Voir la note A-1.1.2.1.)

7.4.1. Généralités

7.4.1.1. Objet

1) Dans les cas où les transformateurs et les moteurs électriques ne répondent pas aux exigences de la section 7.2., ils doivent être conformes à la partie 8.

Section 7.5. Objectif et énoncés fonctionnels

7.5.1. Objectif et énoncés fonctionnels

7.5.1.1. Attribution aux solutions acceptables

1) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A, l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la présente partie sont ceux énumérés au tableau 7.5.1.1. (voir la note A-1.1.3.1. 1)).

Tableau 7.5.1.1.
Objectifs et énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la partie 7

Faisant partie intégrante du paragraphe 7.5.1.1. 1)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
7.2.3.1. Choix	
1)	[F97,F98-OE1.1]
7.2.4.1. Rendement	
1)	[F97,F98,F99-OE1.1]

⁽¹⁾ Voir les parties 2 et 3 de la division A.

Partie 8

Méthode de conformité par la performance énergétique

8.1.	Généralités	
8.1.1.	Généralités	8-1
8.2.	Réservée	
8.3.	Réservée	
8.4.	Méthode de performance	
8.4.1.	Conformité	8-2
8.4.2.	Calculs de conformité	8-3
8.4.3.	Consommation annuelle d'énergie du bâtiment proposé	8-5
8.4.4.	Consommation cible d'énergie du bâtiment de référence	8-15
8.5.	Objectif et énoncés fonctionnels	
8.5.1.	Objectif et énoncés fonctionnels ..	8-42
	Notes de la partie 8	8-45

Partie 8

Méthode de conformité par la performance énergétique

Section 8.1. Généralités

8.1.1. Généralités

8.1.1.1. Objet

1) La conformité au CNÉB peut être assurée en appliquant les dispositions de la présente partie (voir la note A-1.1.2.1.).

8.1.1.2. Domaine d'application

(Voir la note A-8.1.1.2.)

1) La présente partie s'applique seulement aux *bâtiments* :

- a) dont la fonction est connue;
- b) pour lesquels l'*enveloppe du bâtiment* est définie aux plans et devis; et
- c) pour lesquels, sous réserve du paragraphe 2), on dispose de renseignements suffisants sur les composants, les matériaux et les éléments qui sont visés par l'objet du CNÉB.

2) Lorsqu'on ne dispose pas de renseignements suffisants sur les composants, les matériaux et les éléments du *bâtiment*, les exigences prescriptives pertinentes des sections 4.2., 5.2., 6.2. et 7.2. doivent être respectées.

3) Si, au cours de la construction, on constate que la conception a changé par rapport à celle qui a été utilisée au moment de l'évaluation précédente et que le changement occasionne une diminution de la performance du *bâtiment*, la conformité du *bâtiment* à la présente partie doit être réévaluée.

4) Sous réserve du paragraphe 5), les méthodes décrites dans la présente partie doivent être appliquées à un seul *bâtiment* à la fois.

5) Lorsque l'ouvrage est divisé en *bâtiments* multiples par des *murs coupe-feu*, l'ouvrage complet peut être traité comme un *bâtiment* unique.

8.1.1.3. Termes définis

1) Les termes en italique sont définis à l'article 1.4.1.2. de la division A.

Section 8.2. Réservée

Section 8.3. Réservée

Section 8.4. Méthode de performance

8.4.1. Conformité

(Voir la note A-8.4.1.)

8.4.1.1. Généralités

1) La méthode de performance doit tenir compte des besoins énergétiques des composants du *bâtiment* conformément aux exigences prescriptives des sections 3.2., 4.2., 5.2., 6.2. et 7.2. pour la zone climatique considérée.

2) Lorsque les techniques de construction, les installations ou les composants du *bâtiment* utilisés offrent une efficacité énergétique supérieure à celle prescrite dans les exigences prescriptives, le calcul de vérification de la conformité par la méthode de performance peut tenir compte du surcroît de performance lors de la détermination de la *consommation annuelle d'énergie* à condition que ce dernier puisse être quantifié et ne soit pas tributaire du comportement des occupants.

3) L'*éclairage extérieur* doit être exclu des calculs de conformité par la méthode de performance.

8.4.1.2. Détermination de la conformité

1) Sous réserve des restrictions énoncées à l'article 8.4.1.3., la conformité à la présente partie doit être déterminée en fonction des paragraphes 2) à 4).

2) La *consommation annuelle d'énergie* du *bâtiment* proposé, déterminée conformément à la présente partie, ne doit pas dépasser la *consommation cible d'énergie* du *bâtiment* de référence.

3) Le nombre d'heures cumulatives pendant lesquelles les besoins de chauffage ou de refroidissement ne sont pas satisfaits ne doit pas dépasser 300 heures au cours d'une année simulée tant pour le *bâtiment* proposé que pour le *bâtiment* de référence (voir la note A-8.4.1.2. 3) et 4)).

4) Le nombre d'heures cumulatives pendant lesquelles les besoins de chauffage ou de refroidissement du *bâtiment* proposé ne sont pas satisfaites au cours d'une année simulée doit être inférieur ou égal au nombre d'heures correspondant du *bâtiment* de référence (voir la note A-8.4.1.2. 3) et 4)).

8.4.1.3. Restrictions

1) La conformité à la présente partie est assujettie aux restrictions énoncées aux sections 3.4., 4.4., 5.4., 6.4. et 7.4.

8.4.1.4. Agrandissements

1) Aux fins des calculs de conformité par la méthode de performance, l'évaluation des *agrandissements* doit être fondée sur l'*agrandissement* considéré indépendamment.

2) Lorsque les *installations CVCA* du *bâtiment* existant sont augmentées pour desservir l'*agrandissement*, elles doivent être modélisées pour le *bâtiment* proposé :

- a) comme si elles satisfaisaient aux exigences prescriptives du CNÉB; ou
- b) en utilisant les caractéristiques des *installations CVCA* existantes (voir la note A-8.4.1.4. 2)b)).

3) Lorsque la *cloison* mitoyenne entre le *bâtiment* existant et l'*agrandissement* sépare des *espaces climatisés* destinés à être maintenus à des températures différant par plus de 10 °C dans les conditions de calcul, les échanges thermiques entre l'*agrandissement* et le *bâtiment* existant doivent être considérés dans la modélisation (voir la note A-8.4.1.4. 3)).

8.4.2. Calculs de conformité

(Voir la note A-8.4.2.)

8.4.2.1. Généralités

1) La conformité à la présente partie doit être évaluée par modélisation conforme aux exigences de la présente partie.

8.4.2.2. Méthodes de calcul

1) Sous réserve de l'article 8.4.3.9., seuls les programmes n'ayant pas démontré de lacune ou limitation majeure à la suite des essais prévus à la norme ANSI/ASHRAE 140, « Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs », à l'exception des sections 7 et 8, peuvent être utilisés pour la modélisation prévue à la présente partie (voir la note A-8.4.2.2. 1)).

2) Le même programme doit être utilisé pour déterminer la *consommation annuelle d'énergie* du bâtiment proposé et la *consommation cible d'énergie* du bâtiment de référence.

3) Les programmes doivent :

- a) prendre en considération les charges internes, notamment celles dues aux occupants, aux activités et aux procédés :
 - i) à l'aide des valeurs réelles, lorsqu'elles sont connues; ou
 - ii) en l'absence des valeurs réelles, à l'aide de valeurs représentatives (voir la note A-8.4.3.8. 1)); et
- b) inclure la consommation énergétique des appareils ayant une incidence sur la consommation énergétique du *bâtiment*, notamment celle :
 - i) des *installations CVCA*;
 - ii) des appareils d'*éclairage intérieur*;
 - iii) des installations de chauffage de l'*eau sanitaire*; et
 - iv) des ascenseurs, trottoirs roulants et escaliers mécaniques.

(Voir la note A-8.4.2.2. 3).)

4) Les programmes doivent tenir compte :

- a) des transferts de chaleur sensible et latente dus aux charges internes visées au paragraphe 3) autres que celles des appareils d'*éclairage intérieur*;
- b) du transfert de chaleur sensible dû aux appareils d'*éclairage intérieur* :
 - i) dans leur espace d'éclairage; et
 - ii) dans l'air de reprise des *installations CVCA*;
- c) de l'évolution dynamique de la température des espaces;
- d) de l'effet de la masse thermique; et
- e) des fuites d'air à travers l'*enveloppe du bâtiment*.

5) Les programmes doivent être exécutés en couvrant une période d'une année (8760 heures) et en utilisant un intervalle de temps ne dépassant pas 1 heure.

6) Les horaires d'exploitation et les données climatiques utilisés dans les programmes doivent utiliser un intervalle de temps ne dépassant pas 1 heure.

7) Les charges internes doivent être pondérées pour chaque intervalle de temps mentionné au paragraphe 5) en fonction des horaires d'exploitation applicables (voir les notes A-8.4.3.2. 1) et A-8.4.3.8. 1)).

8) La consommation énergétique de l'équipement de relève peut être exclue du modèle de consommation énergétique, à condition que cet équipement soit muni de commandes qui ne permettent de le faire fonctionner que lorsque l'équipement relevé n'est pas en marche.

8.4.2.3. Données climatiques

(Voir la note A-8.4.2.3.)

- 1) Les programmes doivent utiliser comme intrants des données climatiques, dont la température, l'humidité et l'ensoleillement, dérivées des données climatiques :
 - a) qui se sont révélées être une bonne représentation du climat à l'emplacement du *bâtiment*, comparées à la moyenne d'au moins 10 années de données mesurées; et
 - b) qui ont été recueillies à la station météorologique la plus proche de l'emplacement du *bâtiment*.
- 2) Dans les régions urbaines pour lesquelles il existe plusieurs séries de données climatiques et aux emplacements où il n'en existe pas, les programmes doivent considérer comme intrants les données météorologiques disponibles les plus représentatives du climat à l'emplacement du *bâtiment*.

8.4.2.4. Supprimé**8.4.2.5. Supprimé****8.4.2.6. Transfert de chaleur entre les blocs thermiques**

- 1) Lorsque la différence de température entre deux *blocs thermiques* adjacents est supérieure à 10 °C, les programmes doivent tenir compte du transfert de chaleur entre ces *blocs thermiques*.
- 2) Lorsque les *blocs thermiques* adjacents mentionnés au paragraphe 1) ne sont pas entièrement séparés par des *cloisons* pleines ou des éléments du *bâtiment* pleins, les programmes doivent utiliser un coefficient de transfert de chaleur de 0,35 W/(m² · K).

8.4.2.7. Supprimé**8.4.2.8. Enveloppe du bâtiment**

(Voir la note A-8.4.2.8.)

- 1) Les programmes doivent tenir compte des transferts thermiques à travers l'*enveloppe du bâtiment*, attribuables au rayonnement solaire et aux écarts de températures intérieur et extérieur de l'*enveloppe du bâtiment*.
- 2) Les programmes doivent tenir compte du comportement thermodynamique des *ensembles de construction opaques* et des autres ensembles comme les planchers et les murs intérieurs.
- 3) Les programmes doivent tenir compte des transferts thermiques attribuables à l'absorptance et à la transmittance solaires, ainsi que de l'orientation et des caractéristiques optiques de chaque surface.
- 4) Sous réserve du paragraphe 8.4.3.3. 6), la *résistance thermique effective* des *ensembles de construction opaques* doit être dépréciée conformément aux paragraphes 3.3.1.3. 2) et 3) (voir la note A-8.4.2.8. 4)).
- 5) La *résistance thermique effective* dépréciée, calculée conformément au paragraphe 4), peut être déterminée pour un *ensemble de construction opaque* en entier, à condition que les *zones de régulation de température* adjacentes soient maintenues à des températures qui diffèrent d'au plus 10 °C (voir la note A-8.4.2.8. 5)).

8.4.2.9. Dispositifs d'ombrage actionnés manuellement

- 1) Le modèle de consommation énergétique ne doit pas intégrer l'effet des dispositifs d'ombrage actionnés manuellement, comme les stores et les toiles.

8.4.2.10. Installations CVCA

- 1) Les *installations CVCA* doivent être modélisées selon les conventions établies des programmes, sans remplacer leurs composants par des composants similaires d'un point de vue thermodynamique et sans utiliser des calculs approximatifs.

2) Les programmes doivent tenir compte des effets des *installations CVCA* sur la température de l'air d'alimentation et de reprise, ainsi que sur celle des *espaces climatisés* desservis, dont :

- a) la hausse de la température de l'air due à la chaleur dégagée par les ventilateurs fonctionnant à vitesse constante, variable ou multiple;
- b) la puissance des ventilateurs en fonction de la modulation du débit d'alimentation en air;
- c) la hausse ou la baisse de la température et de l'humidité de l'air d'alimentation ou de reprise attribuables à la chaleur sensible et latente transférée d'un dispositif de récupération de la chaleur; et
- d) la hausse de la température de l'air extérieur attribuable à des préchauffeurs.

3) Les programmes doivent tenir compte de la variation de l'efficacité et de la puissance des *installations CVCA* en fonction de la charge partielle de ces installations (voir la note A-8.4.2.10. 3)).

4) Lorsque le programme requiert un taux d'efficacité individuel d'un composant d'un équipement d'une *installation CVCA*, le taux d'efficacité global de l'équipement doit être ajusté en conséquence avant d'être saisi dans le programme (voir la note A-8.4.2.10. 4)).

5) Les programmes doivent être en mesure d'évaluer les charges de pointe selon les conditions de calcul et de dimensionner en conséquence les équipements et les autres composants des *installations CVCA*.

8.4.3. Consommation annuelle d'énergie du bâtiment proposé

8.4.3.1. Généralités

1) La *consommation annuelle d'énergie* du bâtiment proposé doit être calculée conformément à la présente sous-section.

2) Sauf indication contraire dans la présente sous-section, le modèle de consommation énergétique doit être en accord avec les plans et devis du *bâtiment* proposé, et tenir compte :

- a) du type et de l'aire du *fenêtrage*, des portes et de l'*ensemble de construction opaque*;
- b) des systèmes d'éclairage et des commandes connexes;
- c) de la délimitation des *zones de régulation de température*;
- d) des types d'*installations CVCA*, de leur puissance et des commandes connexes;
- e) des types d'installations de chauffage de l'*eau sanitaire*, de leur puissance et des commandes connexes; et
- f) des systèmes de distribution d'électricité.

8.4.3.2. Horaires d'exploitation

1) Les horaires d'exploitation du modèle de consommation énergétique doivent être établis :

- a) à l'aide des horaires d'exploitation prévus, lorsqu'ils sont connus; ou
- b) en l'absence des horaires d'exploitation prévus, à l'aide d'horaires d'exploitation représentatifs du type de *bâtiment* proposé ou des fonctions des espaces.

(Voir la note A-8.4.3.2. 1).)

8.4.3.3. Composants de l'enveloppe du bâtiment

1) Lorsque l'absorptance solaire d'un *ensemble de construction opaque* n'est pas connue, le modèle de consommation énergétique doit utiliser une constante de 0,7.

2) Lorsque le modélisateur prend en considération les effets de l'ombrage du *fenêtrage*, les conditions suivantes doivent être respectées :

- a) le modèle de consommation énergétique doit inclure les dispositifs d'ombrage permanents comme les brise-soleil et les tablettes réfléchissantes, ainsi que les dispositifs d'ombrage automatisés;

- b) le modèle de consommation énergétique doit inclure les effets d'ombrage environnants provenant, par exemple, des *bâtiments* à proximité et des éléments paysagers;
- c) le modèle de consommation énergétique doit inclure les effets d'ombrage provenant du *bâtiment* lui-même, par exemple, causé par les balcons, les planchers en porte-à-faux et les autres ailes du *bâtiment*; et
- d) le coefficient de gain solaire et le coefficient de transmittance solaire visible du *fenêtrage* de l'ensemble du *bâtiment* doivent être multipliés par un coefficient de pondération de 0,9.
(Voir la note A-8.4.3.3. 2).)
- 3)** Lorsque le modélisateur ne prend pas en considération les effets de l'ombrage du *fenêtrage* :
- le coefficient de gain solaire et le coefficient de transmittance solaire visible du *fenêtrage* de l'ensemble du *bâtiment* doivent être multipliés par un coefficient de pondération de 0,8 (voir la note A-8.4.3.3. 3a)); et
 - deux surfaces extérieures adjacentes dont l'azimut ou l'inclinaison diffère d'au plus 45° peuvent être modélisées comme une seule surface.
- 4)** Le taux de fuite d'air des aires brutes totales hors sol des murs et des toits doit être fixé à un débit constant de 0,25 L/(s · m²) (voir la note A-8.4.3.3. 4)).
- 5)** Lorsqu'un *ensemble de construction opaque* couvre moins de 5 % de l'aire totale d'un mur ou d'un toit, cet ensemble peut être exclu du modèle de consommation énergétique, à condition que son aire soit incluse dans un *ensemble de construction opaque* adjacent ayant :
- une *résistance thermique effective* qui diffère de moins de 20 %; et
 - un azimut ou une inclinaison qui diffère d'au plus 45°.
- 6)** Lorsque plusieurs *ensembles de construction opaques* ont la même orientation, le modèle de consommation énergétique peut utiliser la même valeur de *résistance thermique effective* dépréciée pour ces ensembles, calculée de la manière prévue au paragraphe 3.3.1.3. 2) et en utilisant :
- les trois valeurs suivantes :
 - la *résistance thermique effective*, RSI_{Ei} , en (m² · K)/W, la moins performante des *ensembles de construction opaques*;
 - le *coefficient linéaire de transmission thermique*, Ψ , en W/(m · K), le moins performant des *ensembles de construction opaques* pour chacun des types de jonctions; et
 - le *coefficient ponctuel de transmission thermique*, χ , en W/K, le moins performant des *ensembles de construction opaques* pour chacun des types de pénétrations; ou
 - les trois valeurs suivantes :
 - la *résistance thermique effective pondérée*, RSI_{Epond} , en (m² · K)/W, calculée à l'aide de l'équation suivante :

$$RSI_{Epond} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{A_i}{RSI_{Ei}} \right)}$$

où

- n = nombre total d'*ensembles de construction opaques*;
- A_i = aire de l'*ensemble de construction opaque* i , calculée conformément aux exigences de l'article 3.1.1.6., en m²; et
- RSI_{Ei} = *résistance thermique effective* de l'*ensemble de construction opaque* i , en (m² · K)/W;

- ii) le coefficient linéaire de transmission thermique pondéré pour chacun des types de jonctions j , $\Psi_{\text{pond},j}$, en $W/(m \cdot K)$, calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$\Psi_{\text{pond},j} = \frac{\sum_{i=1}^n (\Psi_i \cdot L_i)}{\sum_{i=1}^n (L_i)}$$

où

- n = nombre total d'ensembles de construction opaques;
 - Ψ_i = coefficient linéaire de transmission thermique de la jonction de type j présente sur l'ensemble de construction opaque i , en $W/(m \cdot K)$; et
 - L_i = longueur de la jonction de type j survenant sur l'ensemble de construction opaque i , en m ; et
- iii) le coefficient ponctuel de transmission thermique pondéré pour chacun des types de pénétrations j , $\chi_{\text{pond},j}$, en W/K , calculé à l'aide de l'équation suivante :

$$\chi_{\text{pond},j} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i \cdot N_i)}{\sum_{i=1}^n (N_i)}$$

où

- n = nombre total d'ensembles de construction opaques;
- χ_i = coefficient ponctuel de transmission thermique de la pénétration de type j survenant sur l'ensemble de construction opaque i , en W/K ; et
- N_i = nombre de pénétrations ponctuelles de type j survenant sur l'ensemble de construction opaque.

7) Les échanges de performance avec les ensembles de construction opaques en contact avec le sol peuvent être considérés dans la modélisation aux conditions suivantes :

- a) le programme ne doit pas utiliser des méthodes basées sur des analyses de régression ou sur des calculs analytiques pour calculer le transfert thermique annuel des ensembles de construction opaques en contact avec le sol;
- b) le programme doit permettre de modéliser précisément la disposition de l'isolant et les propriétés des ensembles de construction opaques en contact avec le sol; et
- c) les méthodes de calcul mises en oeuvre par les programmes doivent être identiques pour le bâtiment proposé et le bâtiment de référence.

(Voir la note A-8.4.3.3. 7.)

8) Lorsque la résistance thermique effective de la section opaque des murs-rideaux n'a pas été déterminée conformément au paragraphe 3.1.1.5. 6), les valeurs du paragraphe 3.3.1.3. 4) doivent être utilisées dans le bâtiment proposé.

8.4.3.4. Éclairage intérieur

1) Pour la modélisation énergétique des logements, une densité de puissance d'éclairage installé de 5 W/m^2 doit être utilisée.

2) Lorsque le bâtiment proposé contient des commandes basées sur l'occupation de l'espace, des commandes individuelles ou des photocommandes, la puissance de l'éclairage relié à la commande doit être multipliée par le facteur de contrôle

de l'occupation, $F_{occ,i}$, le facteur de commande individuelle, $F_{pers,i}$, et le facteur de photocommande, $F_{pho,i}$, déterminés conformément aux équations suivantes :

- a) pour le facteur de contrôle de l'occupation, $F_{occ,i}$:

$$F_{occ,i} = 1 - (C_{A,i} \cdot C_{occ,ctrl,i})$$

où

$C_{A,i}$ = facteur tenant compte de l'absence relative des occupants dans l'espace déterminé au moyen du tableau 8.4.3.4.-A;

$C_{occ,ctrl,i}$ = facteur tenant compte du mécanisme de détection des occupants déterminé au moyen du tableau 8.4.3.4.-B;

- b) pour le facteur de commande individuelle, $F_{pers,i}$:

$$F_{pers,i} = 1 - C_{pers,ctrl,i}$$

où

$C_{pers,ctrl,i}$ = facteur tenant compte de la commande individuelle déterminé au moyen du tableau 8.4.3.4.-A; et

- c) pour le facteur de photocommande, $F_{pho,i}$:

$$F_{pho,i} = 1 - C_{pho,i}$$

où

$C_{pho,i}$ = facteur tenant compte de la réduction de puissance des photocommandes déterminé conformément au paragraphe 3).

(Voir la note A-8.4.3.4. 2.)

Tableau 8.4.3.4.-A

Facteurs liés à l'absence relative des occupants et à la commande individuelle selon le type d'espace

Faisant partie intégrante du paragraphe 8.4.3.4. 2)

Types d'espaces	Facteurs	
	Absence relative des occupants, $C_{A,i}$	Commande individuelle ⁽¹⁾ , $C_{pers,ctrl,i}$
Types d'espace communs		
Aires de détente ou de repos		
Pour les établissements de soins de santé	0	0
Autres	0	0
Aires de préparation des aliments	0	0
Aires de ventes	0	0
Aires pour l'entretien des véhicules	0	0
Aires pour personnes assises	0	0
Ateliers	0	0
Atrium	0	0 0,1 lorsque C2
Banques – comptoirs de service	0	0
Buanderies	0	0
Bureaux		
À aire ouverte	0,2	0 0,05 lorsque C1 ou C2 0,25 lorsque C3 0,3 lorsque C4
Fermés	0,3	0 0,05 lorsque C1 ou C2

Tableau 8.4.3.4.-A (suite)

Types d'espaces	Facteurs	
	Absence relative des occupants, $C_{A,i}$	Commande individuelle ⁽¹⁾ , $C_{pers,ctrl,i}$
Cages d'escalier	0	0
Cellules de confinement	0	0
Chambres d'hôtel	0	0
Corridors et aires de transition		
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les hôpitaux	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les usines de production manufacturière	0	0 0,1 lorsque C2
Autres	0	0 0,1 lorsque C2
Escaliers, sauf les cages d'escalier	0	0
Garages de stationnement – à l'intérieur	0,4	0 0,1 lorsque C2
Garages pour véhicules d'urgence	0,5	0 0,1 lorsque C2
Gradins et estrades – permanents		
Pour les amphithéâtres sportifs	0	0
Pour les auditoriums	0,3	0
Pour les centres de congrès	0,2	0
Pour les gymnases	0	0
Pour les lieux de culte	0,3	0
Pour les pénitenciers	0	0
Pour les <i>salles de spectacle</i> – cinéma	0	0
Pour les <i>salles de spectacle</i> – théâtres	0	0
Autres	0	0
Halls		
Pour les ascenseurs	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les hôtels	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les <i>salles de spectacle</i> – cinéma	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les <i>salles de spectacle</i> – théâtres	0	0 0,1 lorsque C2
Autres	0	0 0,1 lorsque C2
Laboratoires		
Pour les salles de cours	0,4	0 0,1 lorsque C2
Autres	0	0

Tableau 8.4.3.4.-A (suite)

Types d'espaces	Facteurs	
	Absence relative des occupants, $C_{A,i}$	Commande individuelle ⁽¹⁾ , $C_{pers,ctrl,i}$
Locaux des installations électriques ou mécaniques	0,9	0
Loges pour les <i>salles de spectacle</i> – théâtres	0,4	0
Pharmacies	0	0
Quais de chargement intérieurs	0	0
Salles à manger		
Pour les cafétérias et les restaurants rapides	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les pénitenciers	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les restaurants familiaux	0	0 0,1 lorsque C2
Pour les salons-bars et restaurants de détente	0	0 0,1 lorsque C2
Autres	0	0 0,1 lorsque C2
Salles d'audience	0,2	0 0,1 lorsque C2
Salles d'entreposage	0,6	0
Salles de serveurs	0,7	0
Salles de classe, auditoriums et salles de formation		
Pour les pénitenciers	0,5	0 0,1 lorsque C2
Autres	0,5	0 0,1 lorsque C2
Salles de conférence, salles de réunion et salles multifonctions	0,5	0 0,1 lorsque C2
Salles de photocopie et d'impression des documents	0,2	0
Salles de toilettes		
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	0,5	0
Autres	0,5	0
Vestiaires	0,5	0
Types d'espaces spécifiques au bâtiment		
Types d'espaces	Facteurs	
	Absence relative des occupants, $C_{A,i}$	Commande individuelle ⁽¹⁾ , $C_{pers,ctrl,i}$
Amphithéâtres sportifs – aires de jeu		
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 5000 spectateurs	0	0

Tableau 8.4.3.4.-A (suite)

Types d'espaces	Facteurs	
	Absence relative des occupants, $C_{A,i}$	Commande individuelle ⁽¹⁾ , $C_{pers,ctrl,i}$
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 2000 spectateurs mais au plus 5000 spectateurs	0	0
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 200 spectateurs mais au plus 2000 spectateurs	0	0
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir au plus 200 spectateurs ou sans installation pour les spectateurs	0	0
Bibliothèques		
Aires de lecture	0	0
Rayons	0	0
Bureaux de poste – aires de tri	0	0
Casernes de pompiers – dortoirs	0	0
Centres de congrès – salles d'exposition	0	0
Dortoirs – locaux d'habitation	0	0
Entrepôts – aires de stockage		
Petits articles transportés à la main ⁽²⁾	0,5	0
Objets moyens ou encombrants palettisés	0,5	0
Espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living »		
Chapelles utilisées principalement par les résidents	0,5	0
Salles de loisirs utilisées principalement par les résidents	0,2	0
Établissements de soins de santé		
Chambres de patient	0,1	0
Locaux d'imagerie	0	0
Locaux de fournitures médicales	0,5	0
Locaux de physiothérapie	0,2	0
Postes d'infirmières	0	0
Pouponnières	0	0
Salles d'examen ou de traitement	0,3	0
Salles d'opération	0,1	0
Salles de réveil	0	0
Établissements de vente au détail		
Cabines d'essayage	0,4	0
Promenades de centre commercial	0	0 0,1 lorsque C2
Gymnases et centres de conditionnement physique		
Aires d'exercice	0	0 0,1 lorsque C2
Aires de jeu	0	0 0.1 lorsque C2
Lieux de culte		

Tableau 8.4.3.4.-A (suite)

Types d'espaces	Facteurs	
	Absence relative des occupants, $C_{A,i}$	Commande individuelle ⁽¹⁾ , $C_{pers,ctrl,i}$
Nefs, chaires et aires de chorale	0,1	0
Salles paroissiales	0,3	0
Musées		
Exposition générale	0,2	0
Restauration d'oeuvres	0,3	0
Transports - Gares et terminus		
Aires de récupération des bagages	0	0
Billetterie	0	0
Halls d'aéroport	0	0
Usines de production manufacturière		
Aires de fabrication minutieuse	0	0
Baies basses (< 7,5 m du plancher au plafond)	0	0
Baies hautes (7,5 m à 15 m du plancher au plafond)	0	0
Baies ultra-hautes (> 15 m du plancher au plafond)	0	0
Salles d'équipement	0,2	0

(1) Les commandes C1, C2, C3 et C4 sont définies au tableau 4.2.1.6.

(2) Voir la note A-Tableau 4.2.1.6.

Tableau 8.4.3.4.-B
Facteur tenant compte des mécanismes de détection des occupants $C_{occ,ctrl,i}$
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.4. 2) et 8.4.4.5. 3)

Mécanisme de détection des occupants	$C_{occ,ctrl,i}$
Aucun	0
Manuel (marche/arrêt ou deux niveaux)	0,30
Arrêt partiel automatique (marche manuelle seulement)	0,34
Arrêt total (marche totale) automatique	0,67
Arrêt total automatique (marche manuelle ou marche partielle automatique seulement)	0,75

Tableau 8.4.3.4.-C
Facteur tenant compte de la réduction de puissance des photocommandes, $C_{pho,i}$
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.4. 2) et 3)

Mécanisme de photocommande	$C_{pho,i}$
Aucune	0
Photocommande à deux niveaux	0,1
Photocommande à niveaux multiples	0,2
Photocommande à gradation continue	0,3

- 3)** Le facteur de photocommande, $F_{pho,i}$, peut être déterminé par :
- le tableau 8.4.3.4.-C; ou
 - un programme dont les fonctions consistent à réaliser des calculs détaillés de l'éclairage naturel et de la réponse dynamique des photocommandes.

4) Il est permis d'utiliser le facteur de photocommande, $F_{pho,ir}$ pour réduire la puissance de l'éclairage intérieur installé :

- a) lorsque les appareils d'éclairage sont dans un espace éclairé naturellement et sont reliés à des photocommandes; et
- b) lorsque le point de consigne des appareils d'éclairage reliés à des photocommandes est représentatif de l'utilisation de l'espace sans l'utilisation de l'éclairage des aires de travail.

(Voir la note A-8.4.3.4. 4).)

8.4.3.5. Énergie achetée

(Voir la note A-8.4.3.5.)

1) Lorsque le bâtiment proposé utilise de l'énergie achetée pour le chauffage ou le refroidissement des locaux, ou pour le chauffage de l'eau sanitaire, les paragraphes 2) à 5) s'appliquent.

2) Lorsque de l'énergie achetée est utilisée pour le chauffage, l'équipement utilisé pour fournir cette énergie doit être modélisé comme une chaudière modulante électrique :

- a) dimensionnée pour la charge de chauffage de pointe fournie par le système utilisant l'énergie achetée; et
- b) ayant un rendement constant de 100 % indépendamment de la charge.

3) Lorsque de l'énergie achetée est utilisée pour le refroidissement, l'équipement utilisé pour fournir cette énergie doit être modélisé comme un refroidisseur électrique à refroidissement par air :

- a) dimensionné pour la charge de refroidissement de pointe fournie par le système utilisant l'énergie achetée; et
- b) conforme au tableau 8.4.3.5.

Tableau 8.4.3.5.
Type et niveau de performance du refroidisseur fournissant l'énergie achetée
Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.5. 3) et 8.4.4.6. 2)

Puissance frigorifique, en kW (Btu/h)	Type	COP	IPLV
< 528 (1 800 000)	À compresseur à spirale	2,802	3,664
≥ 528 (1 800 000)	À compresseur hélicoïdal	2,802	3,737

4) Lorsque de l'énergie achetée est utilisée pour le chauffage de l'eau sanitaire, l'équipement utilisé pour fournir cette énergie doit être modélisé comme un chauffe-eau électrique :

- a) dimensionné pour la capacité de chauffage de pointe fournie par le système utilisant l'énergie achetée;
- b) ayant un rendement constant de 100 % indépendamment de la charge; et
- c) ayant la même capacité de stockage que le réservoir de stockage proposé, lorsque l'énergie achetée est utilisée pour le chauffage de l'eau sanitaire dans un chauffe-eau avec réservoir de stockage.

5) L'horaire d'exploitation, la priorité d'utilisation et autres caractéristiques opérationnelles de l'énergie achetée doivent être inclus dans le modèle de consommation énergétique.

8.4.3.6. Installations CVCA

1) Sous réserve du paragraphe 2), le programme doit prévoir que les débits d'extraction d'air et d'alimentation en air extérieur de chaque installation CVCA ne soient pas inférieurs aux débits minimums exigés en vertu du CNB (voir la note A-8.4.3.6. 1)).

2) Aux fins de la modélisation de consommation énergétique, il est permis de considérer que le débit de distribution de l'air d'une *zone de régulation de température* du *bâtiment* proposé soit divisé par 1,2 :

- a) lorsque l'air de distribution est diffusé :
 - i) par le plancher;
 - ii) à une température inférieure à celle de la *zone de régulation de température*;
 - iii) de manière unidirectionnelle; et
 - iv) à faible vitesse; et
- b) lorsque l'air de retour est capté par les plafonds.
(Voir la note A-8.4.3.6. 2.)

3) Le fonctionnement sous charge partielle des équipements des *installations CVCA* du *bâtiment* proposé doit être modélisé :

- a) à partir des caractéristiques techniques de ces équipements, lorsqu'elles sont connues et que le programme est en mesure de modéliser la charge partielle des équipements des *installations CVCA*; ou
 - b) dans les autres cas :
 - i) conformément aux courbes de performance sous charge partielle indiquées aux tableaux 8.4.4.21.-A à 8.4.4.21.-I; ou
 - ii) à l'aide des courbes de fonctionnement sous charge partielle par défaut prévues dans les programmes, à condition que celles-ci soient représentatives.
- (Voir la note A-8.4.3.6. 3.)

8.4.3.7. Zones de régulation de température

1) Chaque *zone de régulation de température* du *bâtiment* proposé doit être modélisée de l'une des façons suivantes :

- a) chauffée, si seules des *installations CVCA* de chauffage sont installées ou prévues;
- b) refroidie, si seules des *installations CVCA* de refroidissement sont installées ou prévues; ou
- c) chauffée et refroidie, si des *installations CVCA* de chauffage et de refroidissement sont installées ou prévues.

2) Sous réserve du paragraphe 4), lorsque les espaces desservis par l'*installation CVCA* sont précisés aux plans et devis, chaque espace doit être modélisé comme une *zone de régulation de température* unique.

3) Sous réserve du paragraphe 4), lorsque les espaces desservis par l'*installation CVCA* ne sont pas entièrement précisés aux plans et devis, les espaces doivent être modélisés en plusieurs *zones de régulation de température* délimitées de la manière suivante :

- a) une *zone de régulation de température* intérieure, délimitée à 4,5 m des façades extérieures fenêtrées;
- b) une ou plusieurs *zones de régulation de température* périphériques délimitées entre :
 - i) la *zone de régulation de température* intérieure de l'alinéa a);
 - ii) les façades extérieures fenêtrées; et
 - iii) l'endroit où l'azimut d'une façade extérieure fenêtrée varie de plus de 45° par rapport à une autre façade extérieure fenêtrée adjacente; et
- c) des *zones de régulation de température* délimitées par étage.
(Voir la note A-8.4.3.7. 3.)

4) Il est permis de regrouper les *zones de régulation de température* en blocs thermiques.

8.4.3.8. Charges internes et charges dues au chauffage de l'eau sanitaire

1) Les charges internes et les besoins en *eau sanitaire* utilisés dans les calculs de conformité énergétique doivent être représentatifs des fonctions des espaces ou du type de *bâtiment* proposé (voir la note A-8.4.3.8. 1)).

8.4.3.9. Énergie récupérée sur le site et énergie renouvelable produite sur le site

1) Lorsque le *bâtiment* proposé utilise des technologies destinées à récupérer de l'énergie qui ne sont pas exigées à la sous-section 5.2.10., cette énergie peut être soustraite de la *consommation annuelle d'énergie* si elle n'est pas destinée à la vente (voir la note A-8.4.3.9. 1) et 2)).

2) Lorsque le *bâtiment* proposé utilise des technologies destinées à produire de l'énergie renouvelable sur le site, cette énergie peut être soustraite de la *consommation annuelle d'énergie*, jusqu'à concurrence de 5 % de la *consommation annuelle d'énergie*, si elle n'est pas destinée à la vente (voir la note A-8.4.3.9. 1) et 2)).

3) Lorsque le programme visé à l'article 8.4.2.2. n'a pas pour fonction de modéliser la technologie visée aux paragraphes 1) et 2), l'énergie récupérée sur le site ou l'énergie renouvelable produite sur le site peut être quantifiée à l'aide d'un autre outil ou d'une autre méthode de calcul exécutés en couvrant une période d'une année (8760 heures).

8.4.4. Consommation cible d'énergie du bâtiment de référence**8.4.4.1. Généralités**

1) La *consommation cible d'énergie* du *bâtiment* de référence doit être calculée en fonction des paramètres décrits dans la présente sous-section.

2) Les composants et les installations du *bâtiment* de référence doivent satisfaire aux exigences prescriptives des sections 3.2., 4.2., 5.2., 6.2. et 7.2. (voir la note A-8.4.4.1. 2)).

3) Les calculs du modèle de consommation énergétique doivent inclure toutes les utilisations de l'énergie abordées aux sections 3.2., 4.2., 5.2., 6.2. et 7.2.

4) Sauf indication contraire dans la présente sous-section et dans la sous-section 8.4.3., les caractéristiques suivantes du *bâtiment* de référence doivent être modélisées de façon identique à celles du *bâtiment* proposé :

- a) l'aire totale de plancher des *espaces climatisés* et des espaces non climatisés;
- b) l'utilisation des espaces du *bâtiment*;
- c) le nombre, le type et le besoin de chauffage ou de refroidissement des *blocs thermiques* et des *zones de régulation de température*;
- d) la forme et les dimensions extérieures, incluant le niveau du sol contigu;
- e) l'orientation;
- f) les taux de fuite d'air;
- g) le coefficient de gain solaire et le coefficient de transmittance solaire visible du *fenêtrage*;
- h) les effets d'ombrage du *fenêtrage* dus aux éléments environnants et ceux provenant du *bâtiment* lui-même;
- i) la disposition de l'isolant et la *résistance thermique effective* des *ensembles de construction opaques* en contact avec le sol;
- j) la masse thermique de l'*enveloppe* du *bâtiment*;
- k) les horaires d'exploitation;
- l) les températures et l'humidité de consigne des espaces;
- m) la température de consigne de chauffage de l'*eau sanitaire*;
- n) la température de l'eau provenant du réseau public de distribution ou d'une source privée;
- o) les charges aux prises;
- p) les valeurs associées aux activités et aux procédés, comme leurs puissances, leurs sources d'énergie et leur chaleur dégagée;
- q) les *installations CVCA* associées uniquement aux procédés;
- r) les densités de *puissance d'éclairage intérieur installé* des *logements*;
- s) le facteur de contrôle de l'occupation déterminé conformément à l'alinéa 8.4.3.4. 2)a);
- t) la distribution radiative et convective des gains thermiques émis par l'éclairage;

- u) l'éclairage intérieur pour les fonctions, les espaces ou l'équipement visés au paragraphe 4.2.1.4. 4);
- v) les densités d'occupation;
- w) la chaleur sensible et la chaleur latente dégagées par les occupants;
- x) l'emplacement, l'orientation et les dimensions du *fenêtrage*; et
- y) les propriétés thermiques du sol comme la conductivité thermique, la chaleur spécifique et la densité.

(Voir la note A-8.4.4.1. 4).)

5) Les données climatiques utilisées dans les calculs de conformité relatifs au *bâtiment* proposé doivent être appliquées de façon identique dans le *bâtiment* de référence.

6) Lorsque le *bâtiment* proposé utilise une source énergétique, cette source énergétique doit être également présente aux mêmes fins dans la modélisation du *bâtiment* de référence.

7) Lorsque le *bâtiment* proposé utilise plus d'une source énergétique, les rapports de puissance entre les sources énergétiques et la priorité d'utilisation de ces sources dans le *bâtiment* proposé doivent être modélisés de façon identique dans le *bâtiment* de référence.

8) Sous réserve du paragraphe 9), l'efficacité énergétique des équipements du *bâtiment* de référence doit :

- a) être conforme aux articles 5.2.12.1., 6.2.2.1., 7.2.3.1. et 7.2.4.1.; ou
- b) en l'absence de valeurs applicables aux termes de l'alinéa a), être identique à celui de l'équipement correspondant dans le *bâtiment* proposé.

(Voir la note A-8.4.4.1. 8) et 9).)

9) Il est permis d'utiliser, dans la modélisation du *bâtiment* de référence, l'efficacité énergétique minimale d'un équipement prévue à la Loi sur l'efficacité énergétique (L.C. 1992, c. 36) et à ses règlements :

- a) lorsque cet équipement est visé à la Loi sur l'efficacité énergétique (L.C. 1992, c. 36) et à ses règlements; et
- b) lorsque cet équipement n'est pas visé à la Loi sur les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie de certains appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N-1.01) et à ses règlements.

(Voir la note A-8.4.4.1. 8) et 9).)

8.4.4.2. Supprimé

8.4.4.3. Composants de l'enveloppe du bâtiment

1) L'absorptance solaire des *ensembles de construction opaques* doit être établie à 0,7.

2) Lorsque, dans le *bâtiment* proposé, le rapport visé au paragraphe 3.2.1.4. 1) est supérieur à 40 %, le rapport doit être fixé, dans le *bâtiment* de référence, à 40 % de l'aire brute des murs :

- a) en diminuant proportionnellement l'aire de chacune des portes et de chacun des éléments du *fenêtrage*, excluant les *lanterneaux*; et
- b) de manière à ce que la proportion relative d'ouverture sur chacune des orientations du *bâtiment* proposé soit identique à celle du *bâtiment* de référence.

3) Lorsque, dans le *bâtiment* proposé, le rapport visé au paragraphe 3.2.1.4. 2) est supérieur à 3 %, le rapport doit être fixé, dans le *bâtiment* de référence, à 3 % de l'aire brute des toits en diminuant proportionnellement l'aire de chacun des *lanterneaux*.

4) Il n'est pas permis de modéliser les dispositifs d'ombrage permanents comme les brise-soleil et les tablettes réfléchissantes, ainsi que les dispositifs d'ombrage automatisés (voir la note note A-8.4.4.3. 4)).

5) Lorsque les échanges de performance avec les *ensembles de construction opaques* en contact avec le sol sont considérés dans le *bâtiment* proposé, conformément au paragraphe 8.4.3.3. 7), ces ensembles doivent être modélisés dans le *bâtiment* de référence de manière à respecter les exigences de la sous-section 3.2.3.

8.4.4.4. Masse thermique

1) Les caractéristiques thermiques de l'*enveloppe du bâtiment* de référence peuvent être modélisées de façon identique à celles d'une construction de masse légère ayant une masse surfacique de 55 kg/m² et une capacité thermique de 50 kJ/(m² · K) (voir la note A-8.4.4.4. 1)).

2) Les caractéristiques thermiques de l'espace du *bâtiment* de référence doivent être modélisées de façon identique à celles du *bâtiment* proposé (voir la note A-8.4.4.4. 2)).

8.4.4.5. Éclairage

1) Sous réserve des paragraphes 2) et 3), la *puissance de l'éclairage intérieur installé* du *bâtiment* de référence doit être réglée à la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* déterminée à l'article 4.2.1.5. ou 4.2.1.6., selon le cas.

2) Les *logements* doivent être modélisés au moyen d'une densité de puissance d'éclairage installé de 5 W/m².

3) Lorsque des commandes basées sur l'occupation de l'espace sont installées dans le *bâtiment* proposé, la puissance de l'éclairage relié à la commande dans le *bâtiment* de référence doit être multipliée par le même facteur de contrôle de l'occupation, $F_{occ,ir}$ déterminé conformément à l'article 8.4.3.4. pour le mécanisme approprié de détection des occupants.

8.4.4.6. Installations CVCA et installations de chauffage de l'eau

1) L'équipement correspondant du *bâtiment* de référence doit être modélisé conformément aux exigences des paragraphes 8.4.3.5. 2) à 5) :

- a) lorsqu'un équipement de chauffage du *bâtiment* proposé utilise de l'énergie achetée; ou
- b) lorsqu'un équipement de refroidissement du *bâtiment* proposé utilise de l'énergie achetée.

2) Lorsque le *bâtiment* proposé utilise une thermopompe à des fins de chauffage, l'équipement correspondant du *bâtiment* de référence doit :

- a) être dimensionné pour la charge de chauffage de pointe de l'installation de chauffage, conformément au paragraphe 8.4.2.10. 5); et
- b) utiliser l'électricité comme source énergétique et être modélisé :
 - i) dans une boucle hydronique conforme aux exigences du paragraphe 8.4.4.9. 2), lorsque la thermopompe est sur boucle d'eau, à eau ou géothermique; ou
 - ii) comme un équipement ayant une résistance électrique conforme aux exigences du paragraphe 8.4.4.9. 4), lorsque la thermopompe est à air.

(Voir la note A-8.4.4.6. 2) et 3).)

3) Lorsque le *bâtiment* proposé utilise une thermopompe à des fins de refroidissement, l'équipement correspondant du *bâtiment* de référence doit être un refroidisseur et doit :

- a) être dimensionné pour la charge de refroidissement de pointe de l'installation de refroidissement, conformément au paragraphe 8.4.2.10. 5);
- b) utiliser l'électricité comme source énergétique et être modélisé comme un refroidisseur :
 - i) à air, conformément au paragraphe 8.4.4.10. 2), lorsque la thermopompe est à eau ou géothermique;
 - ii) à eau, conformément au paragraphe 8.4.4.10. 2), lorsque la thermopompe est sur boucle d'eau; ou
 - iii) à détente directe, conformément au paragraphe 8.4.4.10. 3), lorsque la thermopompe est à air; et
- c) avoir un COP variant selon la charge.

(Voir la note A-8.4.4.6. 2) et 3).)

4) La capacité ou le débit de l'équipement d'une *installation CVCA* du *bâtiment* de référence doit être ajusté proportionnellement selon le coefficient de dimensionnement de l'équipement correspondant du *bâtiment* proposé (voir la note A-8.4.4.6. 4)).

5) Les caractéristiques de performance des *installations CVCA* et des appareils de chauffage de l'*eau sanitaire* doivent être modélisées conformément aux courbes de performance sous charge partielle indiquées aux tableaux 8.4.4.21.-A à 8.4.4.21.-I.

6) Les ventilateurs d'une *installation CVCA* du *bâtiment* de référence doivent :

- a) être conformes aux exigences de la sous-section 5.2.3.; ou
- b) lorsque la sous-section 5.2.3. ne s'applique pas, avoir un rapport « puissance appelée de pointe / débit » identique à celui des ventilateurs correspondants du *bâtiment* proposé.

7) Les *installations CVCA* du *bâtiment* de référence doivent être conformes aux exigences de la sous-section 5.2.10.

8) Lorsque le *bâtiment* proposé est doté d'une installation de ventilation de cuisson commerciale, l'installation visée au paragraphe 5.2.13.1. 2) doit être modélisée dans le *bâtiment* de référence de façon à ce que les débits d'extraction et de compensation soient réduits à 50 % des débits nominaux pendant la moitié des heures d'exploitation.

9) Les équipements d'une *installation CVCA* modélisés dans le *bâtiment* de référence doivent être commandés conformément aux exigences de la sous-section 5.2.8.

8.4.4.7. Sélection de l'installation CVCA

1) Chaque *installation CVCA* du *bâtiment* proposé doit avoir une *installation CVCA* correspondante pour le *bâtiment* de référence déterminée conformément aux paragraphes 2) à 4).

Tableau 8.4.4.7.-A
Sélection de l'installation CVCA pour le bâtiment de référence
Faisant partie intégrante du paragraphe 8.4.4.7. 4)

Installation CVCA du bâtiment proposé			Installation CVCA du bâtiment de référence
Type de refroidissement dominant ⁽¹⁾ fourni à une ou à plusieurs zones de régulation de température	Type de chauffage dominant ⁽¹⁾ fourni à une ou à plusieurs zones de régulation de température	Air extérieur fourni	
Par système central distribuant de l'air refroidi	Par système central distribuant de l'air de chauffage ou de l'air réchauffé par une ou plusieurs boîtes terminales	À une zone de régulation de température	S1a/S1b – Monozone
		À plusieurs zones de régulation de température	S2a/S2b – Polyzone
	Par système terminal à convection forcée	À une zone de régulation de température	S1a/S1b/S1c – Monozone
		À plusieurs zones de régulation de température	S2a/S2b/S2c – Polyzone
	Par système périphérique à convection naturelle	À une zone de régulation de température	S1a/S1b – Monozone
		À plusieurs zones de régulation de température	S2a/S2b – Polyzone

Tableau 8.4.4.7.-A (suite)

Par système terminal à convection forcée	Par système central distribuant de l'air de chauffage ou de l'air réchauffé par une ou plusieurs boîtes terminales	À une zone de régulation de température	S1c – Monozone
		À plusieurs zones de régulation de température	S2c – Polyzone
	Par système terminal à convection forcée	À une zone de régulation de température	S3a – 100 % air extérieur avec ventilation locale
		À plusieurs zones de régulation de température	S3b – 100 % air extérieur avec ventilation locale
	Par système périphérique à convection naturelle	À une zone de régulation de température	S3a – 100 % air extérieur avec ventilation locale
		À plusieurs zones de régulation de température	S3b – 100 % air extérieur avec ventilation locale
Par système terminal à induction ⁽²⁾	Tous types de chauffage	À une zone de régulation de température	S1b – Monozone
		À plusieurs zones de régulation de température	S2b – Polyzone
Aucun refroidissement	Par système central distribuant de l'air de chauffage ou de l'air réchauffé par une ou plusieurs boîtes terminales	À une zone de régulation de température	S1d – Monozone
		À plusieurs zones de régulation de température	S2d – Polyzone
	Par système terminal à convection forcée	À une zone de régulation de température	S3a – 100 % air extérieur avec ventilation locale
		À plusieurs zones de régulation de température	S3b – 100 % air extérieur avec ventilation locale
	Par système périphérique à convection naturelle	À une zone de régulation de température	S4a – 100 % air extérieur avec ventilation locale
		À plusieurs zones de régulation de température	S4b – 100 % air extérieur avec ventilation locale

(1) Système qui prend la majorité de la charge de chauffage ou de refroidissement, selon le cas.

(2) Voir la note A-Tableau 8.4.4.7.-A.

Tableau 8.4.4.7.-B
Systèmes S1a, S1b, S1c et S1d – Monozone monogaine à débit constant
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.4.7. 4) et 8.4.4.18. 3)

Description	Système à volume d'air constant qui fait varier la température d'alimentation. La commande du système est assurée par un thermostat de zone. Il peut s'agir d'une installation combinée de chauffage et de climatisation installée sur le toit ou d'un système intégré desservi par un ensemble refroidisseur-chaudière.
Débit d'air d'alimentation	Constant, tel que défini à l'article 8.4.4.18.
Température de l'air d'alimentation	Variable selon la charge de la zone de régulation de température.

Tableau 8.4.4.7.-B (suite)

Description	<p>Système à volume d'air constant qui fait varier la température d'alimentation. La commande du système est assurée par un thermostat de zone.</p> <p>Il peut s'agir d'une installation combinée de chauffage et de climatisation installée sur le toit ou d'un système intégré desservi par un ensemble refroidisseur-chaudière.</p>
Ventilateur d'alimentation	S1a – Si le système de refroidissement du <i>bâtiment</i> proposé est du type à détente directe, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 325 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée d'au moins 40 %.
	S1b – Si le système de refroidissement du <i>bâtiment</i> proposé est hydronique, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 500 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée d'au moins 50 %.
	S1c et S1d – Si le refroidissement ou le chauffage de la zone est assuré uniquement par un système à convection forcée ou naturelle, ou si le <i>bâtiment</i> proposé n'a pas de système de refroidissement, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 200 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée d'au moins 40 %.
	Pour S1a, S1b, S1c et S1d : – si le <i>bâtiment</i> proposé a un ventilateur de reprise, le <i>bâtiment</i> de référence doit être modélisé avec un ventilateur de reprise fournissant une pression statique de 150 Pa et ayant une efficacité énergétique d'au moins 25 %; – possibilité d'ajustement de la pression statique de référence conformément au paragraphe 8.4.4.18. 3).
Ventilateur local	<p>S1c – Ventilateur assurant la convection forcée de refroidissement ou de chauffage de la zone. Le ventilateur doit fournir une puissance de 0,6 L/s.</p> <p>Fonctionne sur demande lorsque le système est en marche.</p>
Air extérieur	<p>Tel que décrit à l'article 8.4.4.15.</p> <p>Lorsque l'article 5.2.2.7. s'applique, l'apport est de 100 % d'air extérieur contrôlé par un thermomètre sec fixe conformément au tableau 5.2.2.8.-A. Le cycle économiseur est intégré avec le refroidissement mécanique conformément au paragraphe 5.2.2.7. 3).</p>
Horaire d'exploitation	Tel que décrit à l'article 8.4.3.2.
Installation de chauffage	Tel que décrit à l'article 8.4.4.9.
Installation de refroidissement	Tel que décrit à l'article 8.4.4.10.

Tableau 8.4.4.7.-C
Systèmes S2a, S2b, S2c et S2d – Polyzone monogaine à débit variable
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.4.7. 4) et 8.4.4.18. 3)

Description	<p>Système à volume d'air variable et à température d'alimentation constante. Le débit d'air est déterminé par les boîtes terminales à volume d'air variable des zones.</p> <p>Il peut s'agir d'une installation combinée de chauffage et de climatisation installée sur le toit ou d'un système intégré desservi par un ensemble refroidisseur-chaudière.</p>
Boîtes terminales	<p>Si la <i>zone de régulation de température</i> du <i>bâtiment</i> proposé est alimentée par des boîtes terminales avec ventilateur :</p> <p>– se reporter au paragraphe 8.4.4.17. 5) pour dimensionner le débit minimum et maximum de la boîte terminale; – le ventilateur de la boîte terminale doit fournir une puissance combinée de 0,74 W/(L/s).</p>
	<p>Si la <i>zone de régulation de température</i> du <i>bâtiment</i> proposé est alimentée par des boîtes terminales sans un ventilateur :</p> <p>– se reporter au paragraphe 8.4.4.17. 4) pour dimensionner le débit minimum et maximum de la boîte terminale; – si la boîte terminale est commandée par un système de commande numérique directe, le point de consigne de pression statique doit être ajusté conformément au paragraphe 5.2.3.3. 5).</p>
Débit d'air d'alimentation	Variable, débit maximum tel que défini à l'article 8.4.4.18.
Température de l'air d'alimentation	<p>Variable selon la température extérieure :</p> <p>– si la température extérieure est inférieure à 13 °C, la température d'alimentation est de 18 °C; – si la température extérieure est supérieure à 18 °C, la température d'alimentation est de 13 °C; – lorsque la température extérieure se situe entre 13 °C et 18 °C, la température d'alimentation varie linéairement entre 18 °C et 13 °C.</p>

Tableau 8.4.4.7.-C (suite)

Ventilateur d'alimentation	S2a – Si le système de refroidissement du <i>bâtiment</i> proposé est du type à détente directe, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 750 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée de 45 %; si le <i>bâtiment</i> proposé a un ventilateur de reprise, le <i>bâtiment</i> de référence doit être modélisé avec un ventilateur de reprise fournissant une pression statique de 150 Pa et ayant une efficacité énergétique d'au moins 25 %.
	S2b – Si le système de refroidissement du <i>bâtiment</i> proposé est du type hydronique, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 1000 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée de 55 %; si le <i>bâtiment</i> proposé a un ventilateur de reprise, le <i>bâtiment</i> de référence doit être modélisé avec un ventilateur de reprise fournissant une pression statique de 250 Pa et ayant une efficacité énergétique d'au moins 45 %.
	S2c et S2d – Si le refroidissement ou le chauffage de la zone est assuré uniquement par un système à convection forcée ou naturelle, ou si le <i>bâtiment</i> proposé n'a pas de système de refroidissement, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 620 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée de 40 %; si le <i>bâtiment</i> proposé a un ventilateur de reprise, le <i>bâtiment</i> de référence doit être modélisé avec un ventilateur de reprise fournissant une pression statique de 150 Pa et ayant une efficacité énergétique d'au moins 25 %.
	Pour S2a, S2b, S2c et S2d : – possibilité d'ajustement de la pression statique de référence tel que décrit au paragraphe 8.4.4.18. 3); – courbe à charge partielle comme le décrit le tableau 8.4.4.21.-I; – le ventilateur d'alimentation doit être modélisé comme un ventilateur à aubes inclinées vers l'avant avec lames d'admission.
Ventilateur local	S2c – Ventilateur du système assurant la convection forcée de refroidissement ou de chauffage de la zone. Le ventilateur doit fournir une puissance de 0,6 W/(L/s). Fonctionne sur demande lorsque le système est en marche.
Air extérieur	Tel que décrit à l'article 8.4.4.15. Lorsque l'article 5.2.2.7. s'applique, l'apport est de 100 % d'air extérieur contrôlé par un thermomètre sec fixe conformément au tableau 5.2.2.8.-A. Le cycle économiseur est intégré avec le refroidissement mécanique conformément au paragraphe 5.2.2.7. 3).
Horaire d'exploitation	Tel que décrit à l'article 8.4.3.2.
Installation de chauffage	Tel que décrit à l'article 8.4.4.9.
Installation de refroidissement	Tel que décrit à l'article 8.4.4.10.

Tableau 8.4.4.7.-D
Systèmes S3a, S3b – 100 % d'air extérieur avec ventilation locale pour le chauffage
Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.4.7. 4) et 8.4.4.18. 3)

Description	Système délivrant 100 % d'air extérieur à la <i>zone de régulation de température</i> .
Débit d'air d'extérieur	Constant, tel que défini à l'article 8.4.4.18.
Température de l'air d'alimentation	Identique à celle du <i>bâtiment</i> proposé.
Ventilateur d'alimentation (100 % air extérieur)	Fonctionne continuellement lorsque le système est en marche.
	S3a – Si le ventilateur d'alimentation ne fournit que cette <i>zone de régulation de température</i> , le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 150 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée (ventilateur-moteur-entraînement) d'au moins 20 %, sans ventilateur de reprise.
	S3b – Si le ventilateur d'alimentation fournit plusieurs <i>zones de régulation de température</i> , le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 325 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée d'au moins 40 %, sans ventilateur de reprise.
	Possibilité d'ajustement de la pression statique tel que décrit au paragraphe 8.4.4.18. 3).
Ventilateur local	Ventilateur fournissant une puissance de 0,6 W/(L/s). Fonctionne sur demande lorsque le système est en marche.
Air extérieur	Tel que décrit à l'article 8.4.4.15.
Horaire d'exploitation	Tel que décrit à l'article 8.4.3.2.
Installation de chauffage	Tel que décrit à l'article 8.4.4.9.
Installation de refroidissement	Tel que décrit à l'article 8.4.4.10.

Tableau 8.4.4.7.-E
Systèmes S4a, S4b – 100 % d'air extérieur sans ventilation locale pour le chauffage
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.4.7. 4) et 8.4.4.18. 3)

Description	Système délivrant 100 % d'air extérieur à la <i>zone de régulation de température</i> .
Débit d'air d'extérieur	Constant, tel que défini à l'article 8.4.4.18.
Température de l'air d'alimentation	Identique à celle du <i>bâtiment</i> proposé.
Ventilateur d'alimentation (100 % air extérieur)	Fonctionne continuellement lorsque le système est en marche.
	S4a – Si le ventilateur d'alimentation ne fournit que cette <i>zone de régulation de température</i> , le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 150 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée (ventilateur-moteur-entraînement) d'au moins 20 %, sans ventilateur de reprise.
	S4b – Si le ventilateur d'alimentation fournit plusieurs <i>zones de régulation de température</i> , le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 325 Pa et avoir une efficacité énergétique combinée d'au moins 40 %, sans ventilateur de reprise.
	Possibilité d'ajustement de la pression statique tel que décrit au paragraphe 8.4.4.18. 3).
Air extérieur	Tel que décrit à l'article 8.4.4.15.
Horaire d'exploitation	Tel que décrit à l'article 8.4.3.2.
Installation de chauffage	Tel que décrit à l'article 8.4.4.9.
Installation de refroidissement	Tel que décrit à l'article 8.4.4.10.

2) Sauf indication contraire dans la présente sous-section, chaque réseau de distribution d'air modélisé dans le *bâtiment* proposé doit être présent dans la modélisation du *bâtiment* de référence (voir la note A-8.4.4.7. 2) et 3)).

3) Sauf indication contraire dans la présente sous-section, chaque boucle hydronique du *bâtiment* proposé doit être présente dans la modélisation du *bâtiment* de référence (voir la note A-8.4.4.7. 2) et 3)).

4) Chaque *installation CVCA* du *bâtiment* proposé doit être modélisée au moyen d'une *installation CVCA* correspondante dans le *bâtiment* de référence, déterminée conformément au tableau 8.4.4.7.-A, les descriptions correspondantes figurant aux tableaux 8.4.4.7.-B à 8.4.4.7.-E.

8.4.4.8. Supprimé

8.4.4.9. Système de chauffage

1) Lorsqu'une *installation CVCA* du *bâtiment* proposé n'a pas de puissance de chauffage, l'*installation CVCA* correspondante du *bâtiment* de référence ne doit pas avoir de puissance de chauffage.

2) Lorsque, dans le *bâtiment* proposé, l'installation de chauffage est hydronique, l'installation de chauffage correspondante du *bâtiment* de référence doit être modélisée à l'aide d'une boucle hydronique aux conditions suivantes :

- a) l'installation de chauffage doit être :
 - i) une *chaudière* mono-étagée, lorsque la puissance calorifique est d'au plus 176 kW;
 - ii) une *chaudière* bi-étagée, l'étage le plus bas fonctionnant en priorité à 50 %, lorsque la puissance calorifique est de plus de 176 kW mais d'au plus 352 kW; ou
 - iii) une *chaudière* modulante entre 25 % et 100 % de sa puissance, lorsque la puissance calorifique est de plus de 352 kW;
- b) le système de pompage doit être modélisé par une pompe à débit variable sur une boucle d'eau primaire unique, et cette pompe doit :
 - i) suivre sa courbe de performance; ou
 - ii) être à vitesse variable lorsque le système de pompage est visé à l'alinéa 5.2.6.1. 1)a);

- c) le débit de pompage de pointe doit être dimensionné en utilisant les paramètres suivants :
 - i) la puissance calorifique de la *chaudière*;
 - ii) une température d'alimentation du fluide caloporteur de 82 °C; et
 - iii) une température de retour du fluide caloporteur de 54 °C (voir la note A-8.4.4.9. 2)c), 8.4.4.10. 2)d) et 8.4.4.11. 4)b));
- d) la puissance appelée de pompage de pointe doit être identique à la somme des puissances appelées de pompage de pointe utilisées pour la boucle de chauffage du *bâtiment* proposé (voir la note A-8.4.4.9. 2)d), 8.4.4.10. 2)e) et 8.4.4.11. 4)c)); et
- e) la température d'alimentation en eau chaude doit être fixée :
 - i) à au moins 82 °C pour une température de l'air extérieur d'au plus -16 °C; et
 - ii) à au plus 60 °C pour une température de l'air extérieur d'au moins 0 °C.

3) Lorsque l'installation de chauffage du *bâtiment* proposé est un *générateur d'air chaud*, l'installation de chauffage correspondante du *bâtiment* de référence doit être un *générateur d'air chaud* et celui-ci doit être modélisé comme suit :

- a) lorsque la puissance calorifique est d'au plus 66 kW, le *générateur d'air chaud* doit être modélisé comme un appareil à deux étages de chauffage de puissance égale; et
- b) lorsque la puissance calorifique est de plus de 66 kW, le *générateur d'air chaud* doit être modélisé comme un appareil dont le nombre d'étages de chauffage est égal à sa puissance divisée par 66 kW, puis arrondie au nombre entier supérieur.

4) Lorsque l'installation de chauffage du *bâtiment* proposé est une résistance électrique, l'installation de chauffage correspondante du *bâtiment* de référence doit être une résistance électrique ayant un rendement constant de 100 % indépendamment de la charge.

8.4.4.10. Systèmes de refroidissement

1) Lorsqu'une *installation CVCA* du *bâtiment* proposé n'a pas de puissance frigorifique, l'*installation CVCA* correspondante du *bâtiment* de référence ne doit pas avoir de puissance frigorifique.

2) Lorsque l'installation de refroidissement du *bâtiment* proposé est hydronique, l'installation de refroidissement du *bâtiment* de référence doit être hydronique et doit être modélisée aux conditions suivantes :

- a) le nombre et le type de refroidisseurs doivent être établis conformément au tableau 8.4.4.10.;
- b) une boucle d'eau refroidie primaire unique doit être modélisée avec autant de pompes qu'il y a de refroidisseurs définis à l'alinéa a);
- c) le système de pompage doit être modélisé à débit variable, et ses pompes doivent :
 - i) suivre leur courbe de performance; ou
 - ii) être à vitesse variable lorsque le système de pompage est visé à l'alinéa 5.2.6.1. 1)a);
- d) le débit de pompage de pointe doit être dimensionné en utilisant les paramètres suivants :
 - i) la puissance frigorifique totale de l'installation du *bâtiment* de référence;
 - ii) une température d'alimentation du fluide caloporteur de 7 °C; et
 - iii) une température de retour du fluide caloporteur de 13 °C (voir la note A-8.4.4.9. 2)c), 8.4.4.10. 2)d) et 8.4.4.11. 4)b)); et
- e) la puissance appelée de pompage de pointe doit être identique à la somme des puissances appelées de pompage de pointe utilisées pour la boucle de refroidissement du *bâtiment* proposé (voir la note A-8.4.4.9. 2)d), 8.4.4.10. 2)e) et 8.4.4.11. 4)c)).

Tableau 8.4.4.10.
Nombre et type de refroidisseurs
 Faisant partie intégrante du paragraphe 8.4.4.10. 2)

Puissance frigorifique totale	Nombre	Type
≤ 352 kW	1	Alternatif, refroidi par eau
> 352 kW et ≤ 1055 kW	1	À compresseur hélicoïdal, refroidi par eau
> 1055 kW et ≤ 2110 kW	2, de puissance frigorifique égale	À compresseur hélicoïdal, refroidi par eau
> 2110 kW	2 ou plus, de puissance frigorifique égale; la puissance frigorifique de chaque refroidisseur doit être d'au plus 2813 kW	Centrifuge, refroidi par eau

3) Lorsque l'installation de refroidissement du *bâtiment* proposé est un système à détente directe, l'installation de refroidissement du *bâtiment* de référence doit être à détente directe et ce système doit être modélisé comme suit :

- a) lorsque la puissance frigorifique du système est d'au plus 66 kW, le système doit être modélisé comme un système à 2 étages de puissance égale; et
- b) lorsque la puissance frigorifique est de plus de 66 kW, le système doit être modélisé comme un système dont le nombre d'étages est égal à sa puissance divisée par 66 kW, puis arrondie au nombre entier supérieur.

8.4.4.11. Tours de refroidissement

1) Les systèmes refroidis par eau doivent être combinés à une tour de refroidissement à contact direct avec ventilateur axial ayant :

- a) une puissance égale au taux de rejet de chaleur nominal de l'équipement;
- b) des températures d'entrée et de sortie de l'eau de 35 °C et 29 °C, respectivement; et
- c) une température d'entrée de l'air extérieur sur thermomètre à bulbe humide de 24 °C.

2) Une tour de refroidissement dont la puissance ne dépasse pas 1750 kW doit être modélisée comme une tour à 1 cellule.

3) Une tour de refroidissement dont la puissance est supérieure à 1750 kW doit être modélisée au moyen d'un nombre de cellules égal à sa puissance divisée par 1750, puis arrondie au nombre entier supérieur.

4) Le système de pompage de la tour de refroidissement doit être modélisé :

- a) comme un système à vitesse constante;
- b) avec un débit dimensionné en utilisant les paramètres suivants :
 - i) la puissance de refroidissement de la tour;
 - ii) une hausse de température du fluide caloporteur de 6 °C (voir la note A-8.4.4.9. 2)c), 8.4.4.10. 2)d) et 8.4.4.11. 4)b)); et
- c) avec une puissance appelée de pompage de pointe identique à la somme des puissances appelées de pompage de pointe utilisées pour la boucle du *bâtiment* proposé (voir la note A-8.4.4.9. 2)d), 8.4.4.10. 2)e) et 8.4.4.11. 4)c)).

5) Le ventilateur de chaque cellule de la tour de refroidissement doit être modélisé comme un ventilateur axial à vitesse constante :

- a) avec un contrôle arrêt-départ qui maintient une température de l'eau à la sortie de la tour à 29 °C; et
- b) dont le moteur a une puissance nominale égale à 1,5 % de la puissance de refroidissement de la cellule, en kW.

8.4.4.12. Supprimé**8.4.4.13. Supprimé****8.4.4.14. Pompes**

1) Sous réserve des paragraphes 8.4.4.9. 2), 8.4.4.10. 2), 8.4.4.11. 4) et 8.4.4.20. 4), les pompes doivent être modélisées dans le *bâtiment* de référence de façon à ce que, pour chaque pompe, le rapport entre la puissance appelée de pointe et le débit de pompage de pointe soit identique à celui de la pompe correspondante du *bâtiment* proposé.

2) Lorsque le système de pompage est à débit variable, les pompes visées au paragraphe 1) doivent être modélisées conformément au tableau 8.4.4.21.-H comme :

- a) des pompes qui suivent leur courbe de performance; ou
- b) des pompes à entraînement à vitesse variable, lorsque le système de pompage est visé à l'alinéa 5.2.6.1. 1)a).

8.4.4.15. Air extérieur

1) Sous réserve du paragraphe 2), les débits d'alimentation en air extérieur pour le *bâtiment* de référence doivent être modélisés de façon identique à ceux déterminés pour le *bâtiment* proposé au paragraphe 8.4.3.6. 1).

2) Lorsque le débit d'alimentation en air extérieur d'une *zone de régulation de température* est diminué conformément au paragraphe 8.4.3.6. 2), le débit d'alimentation en air extérieur de la zone correspondante du *bâtiment* de référence doit être le débit minimum exigé en vertu du CNB pour maintenir une qualité d'air intérieur acceptable dans la *zone de régulation de température*.

8.4.4.16. Supprimé**8.4.4.17. Ventilateurs**

1) Lorsque l'*installation CVCA* d'un *bloc thermique* du *bâtiment* proposé inclut un ventilateur qui évacue l'air directement à l'extérieur et qui est visé à l'un des paragraphes 5.2.3.1. 3) ou 5.2.10.1. 3), son débit, sa puissance appelée, son horaire d'exploitation et sa performance sous charge partielle doivent être modélisés de façon identique dans le *bâtiment* de référence.

2) Les ventilateurs à volume constant doivent être modélisés comme des ventilateurs à aubes à profil aérodynamique sans lame d'admission suivant leurs courbes de performance, conformément au tableau 8.4.4.21.-I.

3) Les ventilateurs à volume variable doivent être modélisés comme des ventilateurs à aubes inclinées vers l'avant avec lames d'admission, conformément au tableau 8.4.4.21.-I.

4) Les boîtes terminales sans ventilateur d'une *installation CVCA* à débit variable doivent être modélisées en considérant un débit minimum correspondant au plus élevé des débits d'air suivants :

- a) 30 % du débit de pointe de la *zone de régulation de température*; ou
- b) le débit d'air extérieur exigé au CNB pour maintenir une qualité d'air intérieur acceptable dans la *zone de régulation de température*.

5) Les boîtes terminales avec ventilateur d'une *installation CVCA* à débit variable doivent être modélisées comme ayant :

- a) un débit minimum égal au débit d'air extérieur exigé au CNB pour maintenir une qualité d'air intérieur acceptable dans la *zone de régulation de température*; et
- b) un ventilateur en parallèle :
 - i) dont le débit maximum est établi à 50 % du débit de pointe de la *zone de régulation de température*; et
 - ii) dont le rapport entre la puissance appelée de pointe et le débit est de 0,74 W/(L/s).

- 6) Les ventilateurs de reprise ou de décharge doivent être modélisés avec un débit de pointe correspondant au plus élevé des débits d'air suivants :
- le débit de pointe du ventilateur d'alimentation moins le débit d'air extérieur; ou
 - 90 % du débit de pointe du ventilateur d'alimentation.

8.4.4.18. Système d'alimentation en air

- 1) Le débit d'alimentation en air fourni par des *installations CVCA* doit être modélisé de façon à égaler la somme des débits d'air fournis à chacune des *zones de régulation de température*, calculés conformément aux paragraphes 2) et 3).
- 2) Le débit d'alimentation en air à une *zone de régulation de température* doit être modélisé de façon à correspondre au plus élevé des débits d'air suivants :
- le débit d'air pour le chauffage, basé sur la charge de chauffage de pointe et une différence de température de 21 °C;
 - le débit d'air pour le refroidissement, basé sur la charge de refroidissement de pointe et une différence de température de 11 °C; ou
 - le débit d'air extérieur fourni à la *zone de régulation de température*, conformément à l'article 8.4.4.15.
- 3) Lorsqu'un ventilateur du *bâtiment* proposé fait partie d'une *installation CVCA* dont le total des puissances nominales des ventilateurs est d'au moins 4 kW, la pression statique du ventilateur correspondant dans le *bâtiment* de référence peut être ajustée à l'aide de l'équation suivante :

$$P_{\text{Ref ajustée}} = P_{\text{Ref}} + \sum_{i=1}^n \frac{APS_i \cdot D_{i,\text{Prop}}}{D_{vi,\text{Prop}}}$$

où

- $P_{\text{Ref ajustée}}$ = pression ajustée du ventilateur dans le *bâtiment* de référence, en Pa;
- P_{Ref} = pression du ventilateur dans le *bâtiment* de référence telle qu'établie aux tableaux 8.4.4.7.-B à 8.4.4.7.-E, en Pa;
- APS_i = ajustement de pression statique dû au $i^{\text{ème}}$ équipement tel qu'établi au tableau 5.2.3.1., en Pa;
- n = nombre d'équipements nécessitant un ajustement de pression statique;
- $D_{i,\text{Prop}}$ = débit passant dans le $i^{\text{ème}}$ équipement du *bâtiment* proposé, en L/s; et
- $D_{vi,\text{Prop}}$ = débit de calcul du ventilateur desservant le $i^{\text{ème}}$ équipement du *bâtiment* proposé, en L/s.

8.4.4.19. Récupération de la chaleur

- 1) Lorsque l'*installation CVCA* doit être munie d'un équipement de récupération de la chaleur ou d'énergie aux termes du paragraphe 5.2.10.1. 1), cet équipement doit être modélisé aux conditions suivantes :
- les pressions statiques des ventilateurs doivent être ajustées selon le paragraphe 8.4.4.18. 3); et
 - l'efficacité de récupération de chaleur doit être :
 - de 60 %; ou
 - de 65 % pour les *logements* situés dans une municipalité dont le nombre de degrés-jours de chauffage sous 18 °C est de 6000 ou plus.
- 2) Lorsque le *bâtiment* proposé présente des systèmes de réfrigération visés à l'article 5.2.10.3., le système de réfrigération du *bâtiment* de référence doit être modélisé aux conditions suivantes :
- les caractéristiques d'exploitation et de performance, la puissance, la performance sous charge partielle et les débits de pompage doivent être identiques à ceux du système de réfrigération du *bâtiment* proposé;
 - la charge de pointe et les horaires de demande doivent être identiques à ceux du *bâtiment* proposé;

- c) l'équipement de récupération de chaleur doit posséder :
 - i) la capacité de rejeter la chaleur récupérée vers les systèmes de chauffage hydronique; et
 - ii) le même moyen de rejet de la chaleur non récupérée que celui du *bâtiment* proposé; et
- d) l'efficacité de l'équipement de récupération de chaleur doit être la plus faible des valeurs suivantes :
 - i) 25 % d'efficacité de récupération; ou
 - ii) 80 % de la capacité de chauffage des espaces et de chauffage de l'eau sanitaire.

(Voir la note A-8.4.4.19. 2.)

3) Lorsque le *bâtiment* proposé abrite une piscine visée au paragraphe 5.2.10.2. 1), l'équipement de déshumidification visé au paragraphe 5.2.10.2. 3) desservant cette *zone de régulation de température* doit être modélisé dans le *bâtiment* de référence comme un refroidisseur électrique à refroidissement par air :

- a) dimensionné pour la charge de déshumidification de pointe;
- b) aux conditions décrites au paragraphe 8.4.4.10. 2);
- c) ayant un COP variant selon la charge; et
- d) muni d'un récupérateur de chaleur conforme au paragraphe 5.2.10.2. 2).

8.4.4.20. Installation de chauffage de l'eau sanitaire

1) L'installation de chauffage de l'eau sanitaire du *bâtiment* de référence doit être modélisée de façon identique à celle du *bâtiment* proposé en ce qui a trait aux caractéristiques suivantes :

- a) la capacité de stockage; et
- b) la puissance absorbée.

2) Lorsque l'installation de chauffage de l'eau sanitaire du *bâtiment* proposé comprend un réservoir de stockage, la température de consigne de l'eau sanitaire du réservoir de stockage du *bâtiment* de référence doit être identique à celle du *bâtiment* proposé.

3) Lorsque l'installation de chauffage de l'eau sanitaire du *bâtiment* proposé est composée de plusieurs chauffe-eau, l'installation de chauffage de l'eau sanitaire du *bâtiment* de référence doit être modélisée avec le même nombre de chauffe-eau.

4) Lorsque l'installation de chauffage de l'eau sanitaire du *bâtiment* proposé est un système à recirculation, les pompes de circulation du *bâtiment* de référence doivent être modélisées comme des pompes présentant :

- a) une vitesse constante; et
- b) un débit identique à celui des pompes de circulation du *bâtiment* proposé.

8.4.4.21. Courbes de performance sous charge partielle

1) En l'absence de fonctionnalités équivalentes des programmes modélisant le fonctionnement sous charge partielle des équipements des *installations CVCA* ou des installations de chauffage de l'eau sanitaire, les courbes de performance sous charge partielle pour ces mêmes équipements du *bâtiment* de référence doivent être calculées conformément aux tableaux 8.4.4.21.-A à 8.4.4.21.-I, selon le cas (voir la note A-8.4.4.21. 1)).

Tableau 8.4.4.21.-A
Caractéristiques de performance sous charge partielle des appareils de chauffage
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5) et 8.4.4.21. 1)

<p>Courbes de performance sous charge partielle des chaudières</p>	<p>La consommation de combustible sous charge partielle, obtenue en appliquant un facteur de pondération à la consommation de combustible dans les conditions de calcul, doit être calculée au moyen de l'équation ci-dessous. Les courbes des <i>chaudières</i> à condensation et des <i>chaudières</i> sans condensation correspondent à l'équation quadratique FHeatPLC définie ci-après. Pour les <i>chaudières</i> modulantes, les valeurs de $Q_{\text{partload}}/Q_{\text{design}}$ et les valeurs correspondantes de FHeatPLC sont celles qui figurent à la dernière rangée du présent tableau.</p> $\text{Fuel}_{\text{partload}} = \text{Fuel}_{\text{design}} \cdot \text{FHeatPLC} \quad (1)$ <p>où</p> <p>$\text{Fuel}_{\text{partload}}$ = consommation de combustible sous charge partielle, en Btu/h;</p> <p>$\text{Fuel}_{\text{design}}$ = consommation de combustible dans les conditions de calcul, en Btu/h; et</p> <p>FHeatPLC = courbe d'efficacité de chauffage de la <i>chaudière</i> à combustible sous charge partielle déterminée au moyen de l'équation (2) ou des valeurs tirées de la dernière rangée du présent tableau, selon le cas.</p> $\text{FHeatPLC} = \left(a + b \cdot \frac{Q_{\text{partload}}}{Q_{\text{design}}} + c \cdot \left(\frac{Q_{\text{partload}}}{Q_{\text{design}}} \right)^2 \right) \quad (2)$ <p>où</p> <p>Q_{partload} = capacité de la <i>chaudière</i> sous charge partielle, en Btu/h, ou valeurs tirées de la dernière rangée du présent tableau, selon le cas;</p> <p>Q_{design} = capacité de la <i>chaudière</i> dans les conditions de calcul, en Btu/h, ou valeurs tirées de la dernière rangée du présent tableau, selon le cas; et</p> <p>a, b, c = valeurs applicables comme suit :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th><i>Chaudière</i> à condensation</th> <th><i>Chaudière</i> sans condensation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>0,00533</td> <td>0,082597</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>0,904</td> <td>0,996764</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>0,09066</td> <td>-0,079361</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	<i>Chaudière</i> à condensation	<i>Chaudière</i> sans condensation	a	0,00533	0,082597	b	0,904	0,996764	c	0,09066	-0,079361
Variable	<i>Chaudière</i> à condensation	<i>Chaudière</i> sans condensation											
a	0,00533	0,082597											
b	0,904	0,996764											
c	0,09066	-0,079361											

Tableau 8.4.4.21.-A (suite)

<p>Courbes de performance sous charge partielle des <i>générateurs d'air chaud</i></p>	<p>La consommation de combustible sous charge partielle, obtenue en appliquant un facteur de pondération à la consommation de combustible dans les conditions nominales doit être calculée au moyen de l'équation ci-dessous. Les courbes des <i>générateurs d'air chaud</i> à condensation et des <i>générateurs d'air chaud</i> atmosphériques correspondent à l'équation quadratique FHeatPLC définie ci-dessous. Pour les <i>générateurs d'air chaud</i> modulants, les valeurs de $Q_{partload}/Q_{rated}$ et les valeurs correspondantes de FHeatPLC sont celles qui figurent à la dernière rangée du présent tableau.</p> $Fuel_{partload} = Fuel_{rated} \cdot FHeatPLC \tag{3}$ <p>où</p> <p>$Fuel_{partload}$ = consommation de combustible sous charge partielle, en Btu/h;</p> <p>$Fuel_{rated}$ = consommation de combustible dans les conditions de calcul, en Btu/h; et</p> <p>FHeatPLC = courbe d'efficacité de chauffage sous charge partielle du système de chauffage à combustible déterminée au moyen de l'équation (4) ou des valeurs tirées de la dernière rangée du présent tableau, selon le cas.</p> $FHeatPLC = \left(a + b \cdot \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} + c \cdot \left(\frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} \right)^2 \right) \tag{4}$ <p>où</p> <p>$Q_{partload}$ = capacité du <i>générateur d'air chaud</i> sous charge partielle, en Btu/h, ou valeurs tirées de la dernière rangée du présent tableau, selon le cas;</p> <p>Q_{rated} = capacité disponible du <i>générateur d'air chaud</i> dans les conditions de calcul, en Btu/h, ou valeurs tirées de la dernière rangée du présent tableau, selon le cas; et</p> <p>a, b, c = valeurs applicables comme suit :</p> <table border="1" data-bbox="665 1081 1461 1228"> <thead> <tr> <th>Variable</th> <th><i>Générateur d'air chaud</i> à condensation</th> <th><i>Générateur d'air chaud</i> atmosphérique</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>0,00533</td> <td>0,0186100</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>0,904</td> <td>1,0942090</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>0,09066</td> <td>-0,1128190</td> </tr> </tbody> </table>	Variable	<i>Générateur d'air chaud</i> à condensation	<i>Générateur d'air chaud</i> atmosphérique	a	0,00533	0,0186100	b	0,904	1,0942090	c	0,09066	-0,1128190										
Variable	<i>Générateur d'air chaud</i> à condensation	<i>Générateur d'air chaud</i> atmosphérique																					
a	0,00533	0,0186100																					
b	0,904	1,0942090																					
c	0,09066	-0,1128190																					
<p><i>Chaudières et générateurs d'air chaud</i> modulants</p>	<table border="1" data-bbox="641 1234 1128 1644"> <thead> <tr> <th>$Q_{partload}/Q_{rated}$ et Q_{design} (Coefficient de charge partielle)</th> <th>FHeatPLC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,1</td><td>0,118</td></tr> <tr><td>0,2</td><td>0,209</td></tr> <tr><td>0,3</td><td>0,308</td></tr> <tr><td>0,4</td><td>0,407</td></tr> <tr><td>0,5</td><td>0,506</td></tr> <tr><td>0,6</td><td>0,605</td></tr> <tr><td>0,7</td><td>0,704</td></tr> <tr><td>0,8</td><td>0,802</td></tr> <tr><td>0,9</td><td>0,901</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	$Q_{partload}/Q_{rated}$ et Q_{design} (Coefficient de charge partielle)	FHeatPLC	0,1	0,118	0,2	0,209	0,3	0,308	0,4	0,407	0,5	0,506	0,6	0,605	0,7	0,704	0,8	0,802	0,9	0,901	1	1
$Q_{partload}/Q_{rated}$ et Q_{design} (Coefficient de charge partielle)	FHeatPLC																						
0,1	0,118																						
0,2	0,209																						
0,3	0,308																						
0,4	0,407																						
0,5	0,506																						
0,6	0,605																						
0,7	0,704																						
0,8	0,802																						
0,9	0,901																						
1	1																						

Tableau 8.4.4.21.-B
Caractéristiques de performance sous charge partielle de l'équipement de refroidissement par détente directe
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5) et 8.4.4.21. 1)

<p>Courbes de pondération de la puissance frigorifique des systèmes électriques de refroidissement par détente directe</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes représente la puissance frigorifique totale disponible en fonction des conditions établies pour le serpentin de refroidissement et le condenseur.</p> $Q_{\text{available}} = \text{CAP_FT}_{\text{EDX}} \cdot Q_{\text{rated}} \quad (1)$ <p>où</p> <p>$Q_{\text{available}}$ = puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et le condenseur, en MBH;</p> <p>$\text{CAP_FT}_{\text{EDX}}$ = pondération de la puissance frigorifique déterminée au moyen de l'équation (2); et</p> <p>Q_{rated} = puissance nominale dans les conditions de l'ARI, en MBH.</p> $\text{CAP_FT}_{\text{EDX}} = a + b \cdot t_{\text{wb}} + c \cdot t_{\text{wb}}^2 + d \cdot t_{\text{odb}} + e \cdot t_{\text{odb}}^2 + f \cdot t_{\text{wb}} \cdot t_{\text{odb}} \quad (2)$ <p>où</p> <p>t_{wb} = température au thermomètre à bulbe humide à l'entrée du serpentin, en °F;</p> <p>t_{odb} = température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur, en °F (Si un appareil refroidi à l'air utilise un condenseur évaporatif, t_{odb} est la température effective au thermomètre à bulbe sec de l'air à la sortie de l'unité de refroidissement par évaporation.);</p> <p>$a = 0,8740302$; $b = -0,0011416$; $c = 0,0001711$; $d = -0,0029570$; $e = 0,0000102$; et $f = -0,0000592$.</p>
<p>Courbes de pondération de l'efficacité frigorifique des systèmes électriques de refroidissement par détente directe</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes fait varier l'efficacité de refroidissement d'un serpentin à détente directe en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur et du coefficient de charge partielle.</p> $P_{\text{operating}} = P_{\text{rated}} \cdot \text{EIR_FPLR} \cdot \text{EIR_FT} \cdot \text{CAP_FT}_{\text{EDX}} \quad (3)$ <p>où</p> <p>$P_{\text{operating}}$ = puissance tirée dans les conditions de fonctionnement prescrites, en kW;</p> <p>P_{rated} = puissance nominale tirée dans les conditions ARI, en kW;</p> <p>EIR_FPLR = pondération (rapport de la puissance électrique consommée) de l'efficacité nominale due aux modifications de la charge du serpentin déterminée au moyen de l'équation (4);</p> <p>EIR_FT = pondération (rapport de la puissance électrique consommée) de l'efficacité nominale due à des variables environnementales déterminée au moyen de l'équation (6); et</p> <p>$\text{CAP_FT}_{\text{EDX}}$ = pondération de la puissance frigorifique déterminée au moyen de l'équation (2).</p> $\text{EIR_FPLR} = a + b \cdot \text{PLR} + c \cdot \text{PLR}^2 + d \cdot \text{PLR}^3 \quad (4)$ <p>où</p> <p>PLR = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale) déterminée au moyen de l'équation (5);</p> <p>$a = 0,2012301$; $b = -0,0312175$; $c = 1,9504979$; et $d = -1,1205105$</p> $\text{PLR} = \frac{Q_{\text{operating}}}{Q_{\text{available}}} \quad (5)$ <p>où</p> <p>$Q_{\text{operating}}$ = demande courante, en Btu/h; et</p> <p>$Q_{\text{available}}$ = puissance disponible dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur, en Btu/h, déterminée au moyen de l'équation (1).</p>

Tableau 8.4.4.21.-B (suite)

	$\text{EIR_FT} = a + b \cdot t_{wb} + c \cdot t_{wb}^2 + d \cdot t_{odb} + e \cdot t_{odb}^2 + f \cdot t_{wb} \cdot t_{odb} \quad (6)$ <p>où</p> <p>t_{wb} = température au thermomètre à bulbe humide à l'entrée du serpent, en °F;</p> <p>t_{odb} = température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur, en °F (Si un appareil refroidi à l'air utilise un condenseur évaporatif, t_{odb} est la température effective au thermomètre à bulbe sec de l'air à la sortie de l'unité de refroidissement par évaporation.);</p> <p>a = -1,0639310; b = 0,0306584; c = -0,0001269; d = 0,0154213; e = 0,0000497; et f = -0,0002096.</p>
--	---

Tableau 8.4.4.21.-C
Caractéristiques de performance sous charge partielle des refroidisseurs électriques
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5) et 8.4.4.21. 1)

Courbes de pondération de la puissance frigorifique des refroidisseurs électriques	Cette courbe ou ce groupe de courbes représente la puissance frigorifique totale d'un refroidisseur électrique disponible en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.						
	$Q_{\text{available}} = \text{CAP_FT}_{\text{EC}} \cdot Q_{\text{rated}} \quad (1)$ <p>où</p> <p>$Q_{\text{available}}$ = puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur, en MBH;</p> <p>$\text{CAP_FT}_{\text{EC}}$ = pondération de la puissance frigorifique déterminée au moyen de l'équation (2); et</p> <p>Q_{rated} = puissance nominale dans les conditions ARI, en MBH.</p> $\text{CAP_FT} = a + b \cdot t_{\text{chws}} + c \cdot t_{\text{chws}}^2 + d \cdot t_{\text{cws}} + e \cdot t_{\text{cws}}^2 + f \cdot t_{\text{chws}} \cdot t_{\text{cws}} \quad (2)$ <p>où</p> <p>t_{chws} = température de l'eau d'alimentation refroidie, en °F;</p> <p>t_{cws} = température de l'eau à la sortie du condenseur, en °F; et</p> <p>a-f = coefficients applicables comme suit :</p>						
Coefficients de puissance pour le calcul de $\text{CAP_FT}_{\text{EC}}$							
Type de refroidisseur		a	b	c	d	e	f
Par air	À compresseur à spirale	0,40070684	0,01861548	0,00007199	0,00177296	-0,00002014	-0,00008273
	Alternatif	0,57617295	0,02063133	0,00007769	-0,00351183	0,00000312	-0,00007865
	À compresseur hélicoïdal	-0,09464899	0,03834070	-0,00009205	0,00378007	-0,00001375	-0,00015464
	Centrifuge	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Par eau	À compresseur à spirale	0,36131454	0,01855477	0,00003011	0,00093592	-0,00001518	-0,00005481
	Alternatif	0,58531422	0,01539593	0,00007296	-0,00212462	-0,00000715	-0,00004597
	À compresseur hélicoïdal	0,332669598	0,00729116	-0,00049938	0,01598983	-0,00028254	0,00052346
	Centrifuge	-0,29861975	0,02996076	-0,00080125	0,01736268	-0,00032606	0,00063139

Tableau 8.4.4.21.-C (suite)

<p>Courbes de pondération de l'efficacité des refroidisseurs électriques</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes fait varier l'efficacité de refroidissement d'un refroidisseur électrique en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur et du coefficient de charge partielle.</p> $P_{\text{operating}} = P_{\text{rated}} \cdot \text{EIR_FPLR} \cdot \text{EIR_FT} \cdot \text{CAP_FT}_{\text{EC}} \quad (3)$ <p>où</p> <p>$P_{\text{operating}}$ = puissance tirée dans les conditions de fonctionnement prescrites, en kW; P_{rated} = puissance nominale tirée dans les conditions ARI, en kW; EIR_FPLR = pondération (rapport de la puissance électrique consommée) de l'efficacité nominale due aux modifications de la charge déterminée au moyen de l'équation (4); EIR_FT = pondération (rapport de la puissance électrique consommée) de l'efficacité nominale due à des variables environnementales déterminée au moyen de l'équation (6); et $\text{CAP_FT}_{\text{EC}}$ = valeur déterminée au moyen de l'équation (2).</p> $\text{EIR_FPLR} = a + b \cdot \text{PLR} + c \cdot \text{PLR}^2 \quad (4)$ <p>où</p> <p>PLR = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale) déterminée au moyen de l'équation (5); et a-c = coefficients applicables comme suit :</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Coefficients d'efficacité pour le calcul de EIR_FPLR</th> </tr> <tr> <th>Type de refroidisseur</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Par air</td> <td>À compresseur à spirale</td> <td>0,06369119</td> <td>0,58488832</td> <td>0,35280274</td> </tr> <tr> <td>Alternatif</td> <td>0,1143742</td> <td>0,5459334</td> <td>0,34229861</td> </tr> <tr> <td>À compresseur hélicoïdal</td> <td>0,03648722</td> <td>0,73474298</td> <td>0,21994748</td> </tr> <tr> <td>Centrifuge</td> <td>s.o.</td> <td>s.o.</td> <td>s.o.</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Par eau</td> <td>À compresseur à spirale</td> <td>0,04411957</td> <td>0,64036703</td> <td>0,31955532</td> </tr> <tr> <td>Alternatif</td> <td>0,08144133</td> <td>0,41927141</td> <td>0,49939604</td> </tr> <tr> <td>À compresseur hélicoïdal</td> <td>0,33018833</td> <td>0,23554291</td> <td>0,46070828</td> </tr> <tr> <td>Centrifuge</td> <td>0,17149273</td> <td>0,58820208</td> <td>0,23737257</td> </tr> </tbody> </table>	Coefficients d'efficacité pour le calcul de EIR_FPLR				Type de refroidisseur	a	b	c	Par air	À compresseur à spirale	0,06369119	0,58488832	0,35280274	Alternatif	0,1143742	0,5459334	0,34229861	À compresseur hélicoïdal	0,03648722	0,73474298	0,21994748	Centrifuge	s.o.	s.o.	s.o.	Par eau	À compresseur à spirale	0,04411957	0,64036703	0,31955532	Alternatif	0,08144133	0,41927141	0,49939604	À compresseur hélicoïdal	0,33018833	0,23554291	0,46070828	Centrifuge	0,17149273	0,58820208	0,23737257
Coefficients d'efficacité pour le calcul de EIR_FPLR																																											
Type de refroidisseur	a	b	c																																								
Par air	À compresseur à spirale	0,06369119	0,58488832	0,35280274																																							
	Alternatif	0,1143742	0,5459334	0,34229861																																							
	À compresseur hélicoïdal	0,03648722	0,73474298	0,21994748																																							
	Centrifuge	s.o.	s.o.	s.o.																																							
Par eau	À compresseur à spirale	0,04411957	0,64036703	0,31955532																																							
	Alternatif	0,08144133	0,41927141	0,49939604																																							
	À compresseur hélicoïdal	0,33018833	0,23554291	0,46070828																																							
	Centrifuge	0,17149273	0,58820208	0,23737257																																							

Tableau 8.4.4.21.-C (suite)

$PLR = \frac{Q_{operating}}{Q_{available}} \quad (5)$							
<p>où</p> <p>$Q_{operating}$ = demande courante sur le refroidisseur, en Btu/h; et</p> <p>$Q_{available}$ = puissance disponible du refroidisseur dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur, en Btu/h, déterminée au moyen de l'équation (1).</p>							
$EIR_{FT} = a + b \cdot t_{chws} + c \cdot t_{chws}^2 + d \cdot t_{cws} + e \cdot t_{cws}^2 + f \cdot t_{chws} \cdot t_{cws} \quad (6)$							
<p>où</p> <p>t_{chws} = température de l'eau d'alimentation refroidie, en °F;</p> <p>t_{cws} = température de l'eau à la sortie du condenseur, en °F; et</p> <p>a-f = coefficients applicables comme suit :</p>							
Coefficients d'efficacité pour le calcul de EIR_FT							
Type de refroidisseur		a	b	c	d	e	f
Par air	À compresseur à spirale	0,99006553	-0,00584144	0,00016454	-0,00661136	0,00016808	-0,00022501
	Alternatif	0,66534403	-0,01383821	0,00014736	0,00712808	0,00004571	-0,00010326
	À compresseur hélicoïdal	0,013545636	0,02292946	-0,00016107	-0,00235396	0,00012991	-0,00018585
	Centrifuge	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Par eau	À compresseur à spirale	1,00121431	-0,01026981	0,00016703	-0,0128136	0,00014613	-0,00021959
	Alternatif	0,46140041	-0,0882156	0,00008223	0,00926607	0,00005722	-0,00011594
	À compresseur hélicoïdal	0,66625406	0,00068584	0,00028496	-0,00341677	0,00025484	-0,00048195
	Centrifuge	0,51777196	-0,00400363	0,00002026	0,00698793	0,00008290	-0,00015467

Tableau 8.4.4.21.-D
Caractéristiques de performance sous charge partielle des tours de refroidissement
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5) et 8.4.4.21. 1)

<p>Courbes de pondération de la puissance des tours de refroidissement</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes représente la puissance frigorifique totale d'une tour de refroidissement disponible en fonction de la température au thermomètre à bulbe humide de l'air extérieur et des températures de l'eau à la sortie et à l'entrée du condenseur.</p> $Q_{\text{available}} = Q_{\text{rated}} \cdot \text{FWB} \cdot \left(\frac{t_R}{10} \right) \quad (1)$ <p>où</p> <p>$Q_{\text{available}}$ = puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'air extérieur et pour l'eau au condenseur, en MBH; Q_{rated} = puissance frigorifique nominale dans les conditions d'essai CTI, en MBH; et t_R = plage de la tour, en °F, déterminée au moyen de l'équation (4).</p> $\text{FWB} = a + b \cdot \text{FRA} + c \cdot \text{FRA}^2 + d \cdot t_{\text{cwb}} + e \cdot t_{\text{cwb}}^2 + f \cdot \text{FRA} \cdot t_{\text{cwb}} \quad (2)$ <p>où</p> <p>FRA = courbe de puissance intermédiaire selon la plage et l'admission, déterminée au moyen de l'équation (3); t_{cwb} = température au thermomètre à bulbe humide de l'air extérieur, en °F; $a = 0,60531402$; $b = -0,03554536$; $c = 0,00804083$; $d = -0,02860259$; $e = 0,00024972$; et $f = 0,00490857$.</p> $\text{FRA} = \frac{-d - f \cdot t_R + \sqrt{(d + f \cdot t_R)^2 - 4 \cdot e \cdot (a + b \cdot t_R + c \cdot t_R^2 - t_A)}}{2 \cdot e} \quad (3)$ <p>où</p> <p>t_R = plage de la tour, en °F, déterminée au moyen de l'équation (4); t_A = admission de la tour, en °F, déterminée au moyen de l'équation (5); $a = -2,22888899$; $b = 0,16679543$; $c = -0,01410247$; $d = 0,03222333$; $e = 0,18560214$; et $f = 0,24251871$.</p>
	$t_R = t_{\text{cwr}} - t_{\text{cws}} \quad (4)$ <p>et</p> $t_A = t_{\text{cws}} - t_{\text{owb}} \quad (5)$ <p>où</p> <p>t_{cwr} = température de l'eau à l'entrée du condenseur, en °F; t_{cws} = température de l'eau à la sortie du condenseur, en °F; et t_{owb} = température au thermomètre à bulbe humide de l'air extérieur, en °F.</p>

Tableau 8.4.4.21.-E
Caractéristiques de performance sous charge partielle des thermopompes électriques à air
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5) et 8.4.4.21. 1)

Courbes de pondération de la puissance calorifique des thermopompes électriques à air	Cette courbe ou ce groupe de courbes représente la puissance calorifique totale disponible des thermopompes en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur. $Q_{\text{available}} = \text{CAP_FT}_{\text{EAS}} \cdot Q_{\text{rated}} \tag{1}$ où $Q_{\text{available}}$ = puissance calorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur, en MBH; $\text{CAP_FT}_{\text{EAS}}$ = pondération de la puissance calorifique déterminée au moyen de l'équation (2); et Q_{rated} = puissance nominale dans les conditions ARI, en MBH. $\text{CAP_FT}_{\text{EAS}} = a + b \cdot t_{\text{odb}} + c \cdot t_{\text{odb}}^2 + d \cdot t_{\text{odb}}^3 \tag{2}$ où t_{odb} = température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur, en °F; $a = 0,2536714;$ $b = 0,0104351;$ $c = 0,0001861;$ et $d = -0,0000015.$
---	---

Copyright © NRC 1941 - 2021 World Rights Reserved © CNRC 1941-2021 Droits réservés pour tous pays

Tableau 8.4.4.21.-E (suite)

<p>Courbes de pondération de l'efficacité de chauffage des thermopompes électriques à air</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes fait varier l'efficacité de chauffage des thermopompes en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur et du coefficient de charge partielle.</p> $P_{\text{operating}} = P_{\text{rated}} \cdot \text{EIR_FPLR} \cdot \text{EIR_FT} \cdot \text{CAP_FT}_{\text{EAS}} \quad (3)$ <p>où</p> <p>$P_{\text{operating}}$ = puissance tirée dans des conditions de fonctionnement prescrites, en kW; P_{rated} = puissance nominale tirée dans des conditions ARI, en kW; EIR_FPLR = pondération (rapport de la puissance électrique consommée) de l'efficacité nominale due aux modifications de la charge de la thermopompe, déterminée au moyen de l'équation (4); EIR_FT = pondération (rapport de la puissance électrique consommée) de l'efficacité nominale due à des variables environnementales, déterminée au moyen de l'équation (6); et $\text{CAP_FT}_{\text{EAS}}$ = pondération de la puissance calorifique déterminée au moyen de l'équation (2).</p> $\text{EIR_FPLR} = a + b \cdot \text{PLR} + c \cdot \text{PLR}^2 + d \cdot \text{PLR}^3 \quad (4)$ <p>où</p> <p>PLR = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale) déterminé au moyen de l'équation (5); $a = 0,0856522$; $b = 0,9388137$; $c = -0,1834361$; et $d = 0,1589702$.</p> $\text{PLR} = \frac{Q_{\text{operating}}}{Q_{\text{available}}} \quad (5)$ <p>où</p> <p>$Q_{\text{operating}}$ = demande courante sur la thermopompe, en Btuh; et $Q_{\text{available}}$ = puissance disponible de la thermopompe dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur, en Btuh, déterminée au moyen de l'équation (1).</p> $\text{EIR_FT} = a + b \cdot t_{\text{odb}} + c \cdot t_{\text{odb}}^2 + d \cdot t_{\text{odb}}^3 \quad (6)$ <p>où</p> <p>t_{odb} = température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur, en °F; $a = 2,4600298$; $b = -0,0622539$; $c = 0,0008800$; et $d = -0,0000046$.</p>
---	--

Tableau 8.4.4.21.-F
Caractéristiques de performance sous charge partielle des refroidisseurs à absorption
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5) et 8.4.4.21. 1)

<p>Courbes de pondération de la puissance frigorifique des refroidisseurs à absorption</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes représente la puissance frigorifique totale des refroidisseurs à absorption disponible en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.</p> $Q_{\text{available}} = \text{CAP_FT}_{\text{AC}} \cdot Q_{\text{rated}} \quad (1)$ <p>où</p> <p>$Q_{\text{available}}$ = puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur, en MBH; $\text{CAP_FT}_{\text{AC}}$ = pondération de la puissance frigorifique déterminée au moyen de l'équation (2); et Q_{rated} = puissance nominale dans les conditions ARI, en MBH.</p> $\text{CAP_FT}_{\text{AC}} = a + b \cdot t_{\text{chws}} + c \cdot t_{\text{chws}}^2 + d \cdot t_{\text{cws}} + e \cdot t_{\text{cws}}^2 + f \cdot t_{\text{chws}} \cdot t_{\text{cws}} \quad (2)$ <p>où</p> <p>t_{chws} = température de l'eau d'alimentation refroidie, en °F; t_{cws} = température de l'eau à la sortie du condenseur, en °F; et a-f = coefficients applicables, comme suit :</p> <table border="1" data-bbox="451 781 1365 1079"> <thead> <tr> <th colspan="7">Coefficients de puissance pour le calcul de CAP_FT_{AC}</th> </tr> <tr> <th>Refrigerateur à absorption</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>e</th> <th>f</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>À simple effet</td> <td>0,723412</td> <td>0,079006</td> <td>0,000897</td> <td>-0,025285</td> <td>-0,000048</td> <td>0,000276</td> </tr> <tr> <td>À double effet</td> <td>-0,816039</td> <td>-0,038707</td> <td>0,000450</td> <td>0,071491</td> <td>-0,000636</td> <td>0,000312</td> </tr> <tr> <td>À combustion directe</td> <td>1,0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Coefficients de puissance pour le calcul de CAP_FT _{AC}							Refrigerateur à absorption	a	b	c	d	e	f	À simple effet	0,723412	0,079006	0,000897	-0,025285	-0,000048	0,000276	À double effet	-0,816039	-0,038707	0,000450	0,071491	-0,000636	0,000312	À combustion directe	1,0	0	0	0	0	0
Coefficients de puissance pour le calcul de CAP_FT _{AC}																																				
Refrigerateur à absorption	a	b	c	d	e	f																														
À simple effet	0,723412	0,079006	0,000897	-0,025285	-0,000048	0,000276																														
À double effet	-0,816039	-0,038707	0,000450	0,071491	-0,000636	0,000312																														
À combustion directe	1,0	0	0	0	0	0																														
<p>Courbes de pondération de l'efficacité des refroidisseurs à absorption à vapeur, à simple et à double effet</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes fait varier l'efficacité de refroidissement d'un refroidisseur à absorption à vapeur, à simple et à double effet, en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur et du coefficient de charge partielle.</p> $\text{Fuel}_{\text{partload}} = \text{Fuel}_{\text{rated}} \cdot \text{FIR_FPLR} \cdot \text{FIR_FT} \cdot \text{CAP_FT}_{\text{AC}} \quad (3)$ <p>où</p> <p>$\text{Fuel}_{\text{partload}}$ = consommation de combustible dans les conditions de fonctionnement prescrites, en Btu/h; $\text{Fuel}_{\text{rated}}$ = consommation de combustible nominale dans les conditions ARI, en Btu/h; FIR_FPLR = pondération (rapport du combustible utilisé) de l'efficacité nominale due aux modifications de la charge, déterminée au moyen de l'équation (4); FIR_FT = pondération (rapport du combustible utilisé) de l'efficacité nominale due à des variables environnementales, déterminée au moyen de l'équation (6); et $\text{CAP_FT}_{\text{AC}}$ = valeur déterminée au moyen de l'équation (2).</p> $\text{FIR_FPLR} = a + b \cdot \text{PLR} + c \cdot \text{PLR}^2 \quad (4)$ <p>où</p> <p>PLR = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale), déterminée au moyen de l'équation (5); et a-c = coefficients applicables comme suit :</p> <table border="1" data-bbox="581 1745 1235 1892"> <thead> <tr> <th colspan="4">Coefficients d'efficacité pour le calcul de FIR_FPLR</th> </tr> <tr> <th>Refrigerateur à absorption</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>À simple effet</td> <td>0,098585</td> <td>0,583850</td> <td>0,560658</td> </tr> <tr> <td>À double effet</td> <td>0,013994</td> <td>1,240449</td> <td>-0,914883</td> </tr> </tbody> </table>	Coefficients d'efficacité pour le calcul de FIR_FPLR				Refrigerateur à absorption	a	b	c	À simple effet	0,098585	0,583850	0,560658	À double effet	0,013994	1,240449	-0,914883																			
Coefficients d'efficacité pour le calcul de FIR_FPLR																																				
Refrigerateur à absorption	a	b	c																																	
À simple effet	0,098585	0,583850	0,560658																																	
À double effet	0,013994	1,240449	-0,914883																																	

Tableau 8.4.4.21.-F (suite)

	$PLR = \frac{Q_{operating}}{Q_{available}} \quad (5)$					
	<p>où</p> <p>$Q_{operating}$ = demande courante sur le refroidisseur, en Btu/h; et</p> <p>$Q_{available}$ = puissance disponible du refroidisseur dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur, en Btu/h, déterminée au moyen de l'équation (1).</p>					
	$FIR_{FT} = a + b \cdot t_{chws} + c \cdot t_{chws}^2 + d \cdot t_{cws} + e \cdot t_{cws}^2 + f \cdot t_{chws} \cdot t_{cws} \quad (6)$					
	<p>où</p> <p>t_{chws} = température de l'eau d'alimentation refroidie, en °F;</p> <p>t_{cws} = température de l'eau à la sortie du condenseur, en °F; et</p> <p>a-f = coefficients applicables comme suit :</p>					
	Coefficients d'efficacité pour le calcul de FIR_FT					
Refroidisseur à absorption	a	b	c	d	e	f
À simple effet	0,652273	0	0	-0,000545	0,000055	0
À double effet	1,658750	0	0	-0,29	0,000250	0

Tableau 8.4.4.21.-F (suite)

<p>Courbes de pondération de l'efficacité des refroidisseurs à absorption à combustion directe, à double effet</p>	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes fait varier l'efficacité de refroidissement d'un refroidisseur à absorption, à combustion directe, à double effet, en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur et du coefficient de charge partielle.</p> $\text{Fuel}_{\text{partload}} = \text{Fuel}_{\text{rated}} \cdot \text{FIR_FPLR} \cdot \text{FIR_FT1} \cdot \text{FIR_FT2} \cdot \text{CAP_FT}_{\text{AC}} \quad (7)$ <p>où</p> <p>$\text{Fuel}_{\text{partload}}$ = consommation de combustible dans les conditions de fonctionnement prescrites, en Btu/h; $\text{Fuel}_{\text{rated}}$ = consommation de combustible nominale dans les conditions ARI, en Btu/h; FIR_FPLR = pondération (rapport du combustible utilisé) de l'efficacité nominale due aux modifications de la charge, déterminée au moyen de l'équation (8); FIR_FT1 = pondération (rapport du combustible utilisé) de l'efficacité nominale due à des variables environnementales, déterminée au moyen de l'équation (10); FIR_FT2 = pondération (rapport du combustible utilisé) de l'efficacité nominale due à des variables environnementales, déterminée au moyen de l'équation (11); et $\text{CAP_FT}_{\text{AC}}$ = valeur déterminée au moyen de l'équation (2).</p> $\text{FIR_FPLR} = a + b \cdot \text{PLR} + c \cdot \text{PLR}^2 \quad (8)$ <p>où</p> <p>PLR = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale), déterminé au moyen de l'équation (9); $a = 0,13551150$; $b = 0,61798084$; et $c = 0,24651277$.</p> $\text{PLR} = \frac{Q_{\text{operating}}}{Q_{\text{available}}} \quad (9)$ <p>où</p> <p>$Q_{\text{operating}}$ = demande courante sur le refroidisseur, en Btu/h; et $Q_{\text{available}}$ = puissance disponible du refroidisseur dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur, en Btu/h, déterminée au moyen de l'équation (1).</p> $\text{FIR_FT1} = a + b \cdot t_{\text{chws}} + c \cdot t_{\text{chws}}^2 \quad (10)$ <p>et</p> $\text{FIR_FT2} = d + e \cdot t_{\text{cws}} + f \cdot t_{\text{cws}}^2 \quad (11)$ <p>où</p> <p>t_{chws} = température de l'eau d'alimentation refroidie, en °F; t_{cws} = température de l'eau à la sortie du condenseur, en °F; $a = 4,42871284$; $b = -0,13298607$; $c = 0,00125331$; $d = 0,86173749$; $e = -0,00708917$; et $f = 0,0010251$.</p>
--	---

Copyright © NRC 1941 - 2021 World Rights Reserved © CNRC 1941-2021 Droits réservés pour tous pays

Tableau 8.4.4.21.-G
Caractéristiques de l'efficacité des appareils de chauffage à combustion de l'eau sanitaire, sous charge partielle
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5) et 8.4.4.21. 1)

Courbes de l'efficacité des appareils de chauffage à combustion de l'eau sanitaire, sous charge partielle	<p>La consommation de combustible sous charge partielle, obtenue en appliquant un facteur de pondération à la consommation de combustible sous pleine charge, doit être calculée au moyen de l'équation suivante :</p> $\text{Fuel}_{\text{partload}} = \text{Fuel}_{\text{design}} \cdot \text{FHeatPLC} \quad (1)$ <p>où</p> <p>$\text{Fuel}_{\text{partload}}$ = consommation de combustible sous charge partielle, en Btu/h;</p> <p>$\text{Fuel}_{\text{design}}$ = consommation de combustible dans les conditions de calcul, en Btu/h; et</p> <p>FHeatPLC = courbe d'efficacité de l'appareil de chauffage à combustible sous charge partielle, déterminée au moyen de l'équation (2).</p> $\text{FHeatPLC} = \left(a + b \cdot \frac{Q_{\text{partload}}}{Q_{\text{design}}} + c \cdot \left(\frac{Q_{\text{partload}}}{Q_{\text{design}}} \right)^2 \right) \quad (2)$ <p>où</p> <p>Q_{partload} = capacité du chauffe-eau sous charge partielle, en Btu/h;</p> <p>Q_{design} = capacité du chauffe-eau dans les conditions de calcul, en Btu/h;</p> <p>a = 0,021826; b = 0,977630; et c = 0,000543.</p>
---	--

Tableau 8.4.4.21.-H
Caractéristiques des pompes sous charge partielle
 Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5), 8.4.4.14. 2) et 8.4.4.21. 1)

Courbe de puissance des pompes sous charge partielle	<p>Cette courbe ou ce groupe de courbes décrit la puissance des pompes sous charge partielle. La puissance P_{partload} de la pompe doit être calculée au moyen de l'une des équations suivantes :</p> <p>Si $V_{\text{partload}}/V_{\text{rated}} < d$, alors $P_{\text{partload}} = P_{\text{rated}} \cdot e$</p> <p>Si $V_{\text{partload}}/V_{\text{rated}} \geq d$, alors $P_{\text{partload}} = P_{\text{rated}} \cdot (a + b \cdot (V_{\text{partload}}/V_{\text{rated}}) + c \cdot (V_{\text{partload}}/V_{\text{rated}})^2)$</p> <p>où</p> <p>$V_{\text{partload}}$ = débit dans des conditions de charge partielle, en L/s;</p> <p>V_{rated} = débit dans des conditions nominales, en L/s;</p> <p>P_{partload} = puissance consommée dans des conditions de charge partielle, en kW;</p> <p>P_{rated} = puissance consommée dans des conditions nominales, en kW; et</p> <p>a, b, c, d, e = coefficients définis au tableau suivant :</p>																							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Type de pompe</th> <th colspan="5">Coefficients de puissance</th> </tr> <tr> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>d</th> <th>e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pompe suivant sa courbe</td> <td align="center">0,227143</td> <td align="center">1,178929</td> <td align="center">-0,41071</td> <td align="center">0,47</td> <td align="center">0,68</td> </tr> <tr> <td>Pompe à entraînement à vitesse variable</td> <td align="center">0,00153028</td> <td align="center">0,00520806</td> <td align="center">1,0086242</td> <td align="center">0,2</td> <td align="center">0,04</td> </tr> </tbody> </table>	Type de pompe	Coefficients de puissance					a	b	c	d	e	Pompe suivant sa courbe	0,227143	1,178929	-0,41071	0,47	0,68	Pompe à entraînement à vitesse variable	0,00153028	0,00520806	1,0086242	0,2	0,04
Type de pompe	Coefficients de puissance																							
	a	b	c	d	e																			
Pompe suivant sa courbe	0,227143	1,178929	-0,41071	0,47	0,68																			
Pompe à entraînement à vitesse variable	0,00153028	0,00520806	1,0086242	0,2	0,04																			

Tableau 8.4.4.21.-I

Caractéristiques des ventilateurs sous charge partielle

Faisant partie intégrante des paragraphes 8.4.3.6. 2), 8.4.4.6. 5), 8.4.4.17. 2) et 3) et 8.4.4.21. 1)

Courbe puissance / débit des ventilateurs sous charge partielle	Cette courbe ou ce groupe de courbes décrit le rapport des puissances / rapport des débits des ventilateurs sous charge partielle. Le rapport des puissances (P) / rapport des débits (F) du ventilateur doit être calculé au moyen de l'une des équations suivantes : Si $P < d$, alors $F = e$ Si $P \geq d$, alors $F = a + b \cdot P + c \cdot P^2$ où P = puissance de sortie / puissance nominale F = débit de sortie / débit nominal a, b, c, d, e = coefficients définis au tableau suivant :					
	Type de ventilateur		Coefficients			
		a	b	c	d	e
	Ventilateur à aubes à profil aérodynamique sans lame d'admission suivant sa courbe de performance	0,227143	1,178929	-0,41071	0,47	0,68
	Ventilateur à aubes inclinées vers l'arrière sans lame d'admission suivant sa courbe de performance					
	Ventilateur à aubes à profil aérodynamique avec lames d'admission	0,584345	-0,57917	0,970238	0,35	0,50
	Ventilateur à aubes inclinées vers l'arrière avec lames d'admission					
Ventilateur à aubes inclinées vers l'avant avec lames d'admission	0,339619	-0,84814	1,495671	0,25	0,22	
Moteur à vitesse variable	0,00153028	0,00520806	1,0086242	0,20	0,04	

8.4.4.22. Énergie récupérée sur le site et énergie renouvelable produite sur le site

1) Sous réserve du paragraphe 2), lorsque le *bâtiment* proposé utilise de l'énergie récupérée sur le site ou de l'énergie renouvelable produite sur le site pour desservir une *installation CVCA* ou une installation de chauffage de l'eau sanitaire, l'installation CVCA correspondante ou l'installation de chauffage de l'eau sanitaire correspondante modélisée dans le *bâtiment* de référence doit :

- a) être du même type que l'installation du *bâtiment* proposé;
- b) utiliser la même source énergétique d'appoint principal que l'installation utilisée dans le *bâtiment* proposé; et
- c) être dimensionnée de manière à répondre entièrement à la charge.

2) Lorsqu'aucune source énergétique d'appoint n'est utilisée dans le *bâtiment* proposé, le *bâtiment* de référence doit utiliser une installation constituée :

- a) d'une résistance électrique dimensionnée pour la charge de chauffage de pointe, lorsque l'énergie récupérée sur le site ou l'énergie renouvelable produite sur le site est utilisée à des fins de chauffage; ou
- b) d'un refroidisseur électrique à refroidissement par air dimensionné pour la charge de refroidissement de pointe, lorsque l'énergie récupérée sur le site ou l'énergie renouvelable produite sur le site est utilisée à des fins de refroidissement.

3) Lorsque l'énergie récupérée sur le site ou l'énergie renouvelable produite sur le site est de l'électricité, celle-ci ne doit pas être prise en compte dans la modélisation du *bâtiment* de référence.

Section 8.5. Objectif et énoncés fonctionnels

8.5.1. Objectif et énoncés fonctionnels

8.5.1.1. Attribution aux solutions acceptables

1) Aux fins de l'établissement de la conformité au CNÉB en vertu de l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A, l'objectif et les énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la présente partie sont ceux énumérés au tableau 8.5.1.1. (voir la note A-1.1.3.1. 1)).

Tableau 8.5.1.1.
Objectifs et énoncés fonctionnels attribués aux solutions acceptables de la partie 8
Faisant partie intégrante du paragraphe 8.5.1.1. 1)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
8.1.1.2. Domaine d'application	
1)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
8.4.1.1. Généralités	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F92,F93,F94,F95,F96,F97,F98,F99,F100-OE1.1]
8.4.1.2. Détermination de la conformité	
2)	[F92,F93,F94,F95,F96,F97,F98,F99,F100-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
8.4.1.4. Agrandissements	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
8.4.2.1. Généralités	
1)	[F99-OE1.1]
8.4.2.2. Méthodes de calcul	
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
8.4.2.3. Données climatiques	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
8.4.2.6. Transfert de chaleur entre les blocs thermiques	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
8.4.2.8. Enveloppe du bâtiment	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]

Tableau 8.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
8.4.2.9. Dispositifs d'ombrage actionnés manuellement	
1)	[F99-OE1.1]
8.4.2.10. Installations CVCA	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
8.4.3.1. Généralités	
2)	[F99-OE1.1]
8.4.3.2. Horaires d'exploitation	
1)	[F99-OE1.1]
8.4.3.3. Composants de l'enveloppe du bâtiment	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
7)	[F99-OE1.1]
8)	[F99-OE1.1]
8.4.3.4. Éclairage intérieur	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
8.4.3.5. Énergie achetée	
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
8.4.3.6. Installations CVCA	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
8.4.3.7. Zones de régulation de température	
1)	[F99-OE1.1]

Tableau 8.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
8.4.3.8. Charges internes et charges dues au chauffage de l'eau sanitaire	
1)	[F99-OE1.1]
8.4.3.9. Énergie récupérée sur le site et énergie renouvelable produite sur le site	
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
8.4.4.1. Généralités	
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
6)	[F99-OE1.1]
7)	[F99-OE1.1]
8)	[F99-OE1.1]
9)	[F99-OE1.1]
8.4.4.3. Composants de l'enveloppe du bâtiment	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
8.4.4.5. Éclairage	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
8.4.4.6. Installations CVCA et installations de chauffage de l'eau	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
6)	[F99-OE1.1]
7)	[F99-OE1.1]
9)	[F99-OE1.1]
8.4.4.7. Sélection de l'installation CVCA	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
8.4.4.9. Système de chauffage	
1)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]

Tableau 8.5.1.1. (suite)

Objectifs et énoncés fonctionnels ⁽¹⁾	
8.4.4.10. Systèmes de refroidissement	
1)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
8.4.4.11. Tours de refroidissement	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
8.4.4.14. Pompes	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
8.4.4.15. Air extérieur	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
8.4.4.17. Ventilateurs	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
5)	[F99-OE1.1]
6)	[F99-OE1.1]
8.4.4.18. Système d'alimentation en air	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
8.4.4.19. Récupération de la chaleur	
1)	[F99,F100-OE1.1]
2)	[F99,F100-OE1.1]
3)	(a), (b), (c) [F99,F100-OE1.1] (d) [F100-OE1.1]
8.4.4.20. Installation de chauffage de l'eau sanitaire	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]
4)	[F99-OE1.1]
8.4.4.21. Courbes de performance sous charge partielle	
1)	[F99-OE1.1]
8.4.4.22. Énergie récupérée sur le site et énergie renouvelable produite sur le site	
1)	[F99-OE1.1]
2)	[F99-OE1.1]
3)	[F99-OE1.1]

⁽¹⁾ Voir les parties 2 et 3 de la division A.

Notes de la partie 8

Méthode de conformité par la performance énergétique

A-8.1.1.2. Domaine d'application. Les dispositions du paragraphe 8.1.1.2. 2) rendent obligatoire la conformité des systèmes électriques ou mécaniques aux exigences prescriptives pertinentes des sections 4.2., 5.2., 6.2. et 7.2., ainsi qu'à toute disposition applicable de la section 8.4. lorsqu'ils ne sont pas définis aux plans et devis. Cela signifie que, si au moment d'évaluer la conformité au CNÉB au moyen de la présente partie, les renseignements sur les systèmes sont insuffisants ou incomplets, les exigences prescriptives doivent être appliquées. Aux fins des simulations énergétiques, le système concerné du bâtiment de référence devra être identique à celui du bâtiment proposé. De cette manière, la méthode de conformité par la performance énergétique ne permet de considérer que la performance énergétique des systèmes et composants définis aux plans et devis.

Puisque l'enveloppe a un impact très important sur la consommation énergétique, les caractéristiques thermiques et géométriques de l'enveloppe sont primordiales pour évaluer la conformité du bâtiment.

A-8.4.1. Conformité. La méthode de conformité par la performance énergétique offre aux concepteurs une alternative aux exigences prescriptives et aux solutions de remplacement des parties 3 à 7 du CNÉB. Ces exigences prescriptives et solutions de remplacement constituent des voies de démonstration de conformité relativement simples à appliquer, mais offrent moins de souplesse aux concepteurs souhaitant concevoir des projets répondant aux objectifs réglementaires sans nécessairement appliquer toutes les exigences prescriptives du CNÉB. À titre d'exemple, la méthode de conformité par la performance énergétique permet d'augmenter la superficie de fenêtrage d'un immeuble au-dessus de la limite prescrite. En contrepartie, le concepteur peut choisir un récupérateur de chaleur dont l'efficacité est supérieure aux exigences minimales prescrites et qui comblera les pertes d'efficacité énergétique occasionnées par l'augmentation de la superficie du fenêtrage. L'objectif est que la consommation annuelle d'énergie du bâtiment proposé soit inférieure ou égale à la consommation cible d'énergie du bâtiment de référence, déterminées selon la méthode de conformité par la performance énergétique prévue à la présente partie.

Contrairement aux exigences prescriptives et aux solutions de remplacement, la méthode de conformité par la performance énergétique permet de comptabiliser les effets croisés et l'interdépendance des solutions mises en oeuvre dans le bâtiment proposé. Par exemple, l'importance des gains thermiques des systèmes d'éclairage intérieur aura un impact sur le dimensionnement des installations CVCA et leur consommation énergétique subséquente. De manière semblable, le rendement d'un système de chauffage exercera une influence sur le choix d'un concepteur d'isoler davantage l'enveloppe du bâtiment afin d'atteindre la consommation cible d'énergie.

A-8.4.1.2. 3) et 4) Détermination de la conformité. Le dimensionnement des installations CVCA d'un bâtiment a un impact significatif sur sa consommation énergétique. En pratique, il peut être justifié, selon les circonstances, de surdimensionner ou de sous-dimensionner les installations CVCA d'un projet. Afin d'assurer l'équivalence dans la comparaison, les mêmes règles de dimensionnement doivent s'appliquer au bâtiment de référence et au bâtiment proposé.

Afin de prévenir le transfert injustifié de « crédits énergétiques » généré par un sous-dimensionnement abusif des installations CVCA du bâtiment proposé, les installations CVCA du bâtiment proposé et du bâtiment de référence doivent répondre aux mêmes besoins de confort thermique des espaces desservis. À cette fin, le CNÉB ne permet pas de considérer un bâtiment proposé dont les heures d'inconfort thermique dépassent celles du bâtiment de référence, ni de considérer que le bâtiment proposé et le bâtiment de référence ont plus de 300 heures d'inconfort thermique au cours d'une année simulée.

Ces notes ne sont présentées qu'à des fins explicatives et ne font pas partie des exigences. Les numéros en caractères gras correspondent aux exigences applicables dans cette partie.

A-8.4.1.4. 2)b) Caractéristiques de l'équipement existant. Lorsque les installations CVCA du bâtiment existant desservent l'agrandissement, on modélise les installations existantes telles qu'elles sont, c'est-à-dire soit conformément aux plans et devis d'origine, soit conformément aux exigences réglementaires applicables au moment de leur installation, soit à partir de relevés sur place.

A-8.4.1.4. 3) Aggrandissement. La cloison mitoyenne au bâtiment existant sera modélisée sans gain ni perte de chaleur, à moins que la différence de température entre les 2 côtés de la cloison soit supérieure à 10 °C, auquel cas les échanges thermiques entre l'agrandissement et le bâtiment existant seront considérés dans la modélisation.

A-8.4.2. Calcul de conformité. La consommation annuelle d'énergie est évaluée par un logiciel de modélisation énergétique, également nommé logiciel de simulation énergétique. Ce logiciel est doté d'au moins un programme, également appelé moteur de calcul. Le logiciel est souvent doté d'interfaces graphiques facilitant la saisie de données et l'analyse de résultats.

A-8.4.2.2. 1) Lacunes et limitations majeures des programmes. Les annexes de la norme ANSI/ASHRAE 140, « Evaluation of Building Energy Analysis Computer Programs », permettent de vérifier si un programme a des lacunes ou des limitations majeures.

A-8.4.2.2. 3) Charges internes. Les charges internes courantes incluent les charges dues à l'éclairage, à la présence d'occupants, à l'équipement directement utilisé par les occupants comme les ordinateurs personnels, à l'équipement à fonctionnement automatique comme les serveurs informatiques et aux autres charges ne consommant pas d'énergie comme les aliments qui doivent être conservés dans un congélateur. Les charges internes génèrent habituellement des gains de chaleur, sous forme de chaleur sensible, de chaleur latente ou de chaleur rayonnante.

Sauf pour l'éclairage, les charges internes ne sont pas visées par les méthodes prescriptives du CNÉB. Cependant, les charges internes ajoutent des charges de refroidissement ou de chauffage aux installations CVCA et aux installations de chauffage de l'eau sanitaire du bâtiment. Pour cette raison, on doit inclure les charges internes représentatives du type de bâtiment ou de la fonction de l'espace dans les calculs de conformité. Ceci permettra d'évaluer correctement la performance sous charge partielle des installations CVCA et des installations de chauffage de l'eau sanitaire et, par extrapolation, la consommation énergétique du bâtiment proposé et du bâtiment de référence.

Le paragraphe 8.4.4.1. 4) prévoit que les charges internes doivent être modélisées de façon identique dans les modèles de consommation énergétique du bâtiment proposé et du bâtiment de référence; seule l'énergie consommée par les équipements et les installations visés par le CNÉB peut être modélisée différemment dans le bâtiment proposé et le bâtiment de référence.

Les tableaux A-8.4.3.8. 1)-A et A-8.4.3.8. 1)-B fournissent des valeurs par défaut qui sont généralement représentatives des charges internes en fonction du type de bâtiment ou d'espace.

Il faut évaluer si les charges internes prévues sont correctement représentées par les valeurs par défaut. De manière générale, si les valeurs par défaut fournies dans la note A-8.4.3.8. 1) semblent faibles par rapport aux charges internes prévues, cela signifie que certaines opérations ou certains procédés commerciaux ou industriels ne seront pas correctement comptabilisés.

Les charges suivantes, souvent associées à des procédés ou à des activités, sont des exemples de charges qui ne sont pas représentées dans les valeurs par défaut des tableaux A-8.4.3.8. 1)-A et A-8.4.3.8. 1)-B :

- l'utilisation de la machinerie de fabrication dans un bâtiment industriel;
- l'utilisation de l'équipement d'imagerie médicale dans un hôpital;
- l'utilisation des serveurs informatiques dans un centre de données d'un immeuble de bureaux;
- le chauffage de l'eau d'une piscine dans un centre récréatif; et
- l'utilisation des appareils de cuisson et de l'équipement de réfrigération dans une cuisine commerciale ou un restaurant.

Les installations CVCA des procédés ou activités qui exigent des températures, des débits d'air ou un taux d'humidité qui ne correspondent pas aux conditions habituelles de confort sont exclues de la conformité par la méthode prescriptive; il n'y a pas d'exigence sur leur fonctionnement ou leur efficacité. Par contre, dans la conformité par la méthode par performance, il faut modéliser ces installations CVCA puisqu'elles ont un impact sur la charge de chauffage de refroidissement ou d'humidification des zones adjacentes au procédé.

A-8.4.2.3. Données climatiques. Les formats de données suivants sont acceptables pour représenter les données climatiques :

- TMY2 (Typical Meteorological Year 2);
- TMY3 (Typical Meteorological Year 3);
- WYEC2 (Weather Year for Energy Calculation 2);
- FMCCE (Fichiers météorologiques canadiens pour calculs énergétiques);
- CIRE (International Weather for Energy Calculations); et
- FMCEG (Fichiers météorologiques canadiens pour l'énergie et le génie).

Les FMCCE représentent les degrés-jours de chauffage et de refroidissement moyens ayant une incidence sur les charges de chauffage et de refroidissement dans les bâtiments. Les FMCCE, dont le format suit le format WYEC2 de l'ASHRAE, sont tirés des FMCEG, qui contiennent des données météorologiques horaires pour le Canada pour la période de relevé 1953-1995. On peut se procurer les FMCCE auprès d'Environnement Canada (www.climat.meteo.gc.ca/prods_servs/engineering_f.html).

Lorsque les données climatiques pour un emplacement cible ne sont pas disponibles, des données climatiques pour un emplacement de rechange représentatif devraient être choisies en fonction des considérations suivantes : même zone climatique, mêmes caractéristiques géographiques ou région, degrés-jours de chauffage (HDD) de l'emplacement de rechange à 10 % près des HDD de l'emplacement cible, et critères de calcul du chauffage en janvier à 1 % de l'emplacement de rechange à l'intérieur de 2 °C des critères semblables de l'emplacement cible (voir le tableau C-1). Lorsque plusieurs emplacements de rechange sont représentatifs des conditions climatiques de l'emplacement cible, leur proximité à l'emplacement cible devrait également être prise en considération.

A-8.4.2.8. Modélisation des éléments de l'enveloppe du bâtiment. Les programmes permettent généralement de modéliser les ensembles de construction opaques par une succession de matériaux disposés en couches continues. Par exemple, un mur à ossature métallique pourrait être modélisé avec trois couches de matériaux représentant le parement extérieur, l'isolant ainsi que le revêtement intérieur. Afin que l'assemblage de matériaux possède la valeur de résistance thermique effective dépréciée calculée conformément au paragraphe 8.4.2.8. 4), l'épaisseur de la couche isolante sera généralement ajustée par le programme pour chacun des ensembles de construction opaques du bâtiment proposé ayant une résistance thermique effective dépréciée différente. De la même manière, l'épaisseur de la couche isolante sera ajustée par le programme dans le bâtiment de référence pour atteindre la valeur de résistance thermique effective dépréciée calculée à partir des valeurs de résistance thermique effective, de coefficient linéaire de transmission thermique et de coefficient ponctuel de transmission thermique exigées à la partie 3.

A-8.4.2.8. 4) Calcul de la résistance thermique effective. Le paragraphe 8.4.2.8. 4) indique que la résistance thermique effective des ensembles de construction opaques doit être dépréciée conformément aux paragraphes 3.3.1.3. 2) et 3) pour considérer les déperditions thermiques supplémentaires occasionnées par les pénétrations partielles ou complètes de l'enveloppe et par les transitions entre les systèmes constructifs de l'enveloppe.

Ainsi, la résistance thermique effective sera dépréciée dans le bâtiment proposé selon les détails de construction proposés. Elle le sera également dans le bâtiment de référence, en utilisant les valeurs par défaut définies au paragraphe 3.3.1.3. 3). Même si le bâtiment proposé possède une pénétration ou une jonction qui respecte les exigences prescriptives, la dépréciation de la résistance thermique doit se faire dans le bâtiment proposé ainsi que dans le bâtiment de référence puisque cet ajustement aura un impact différent sur la consommation énergétique annuelle de chacun des bâtiments.

A-8.4.2.8. 5) Résistance thermique effective dépréciée selon les zones de régulation de température. Afin de simplifier la modélisation, la résistance thermique effective dépréciée peut être considérée pour chaque ensemble de construction opaque, indépendamment des zones de régulation de température adjacentes, lorsque celles-ci sont maintenues à un différentiel de température d'au plus 10 °C.

Par exemple, dans un édifice à logements, si plusieurs sections de murs ont été simplifiées pour être considérées comme un seul mur et que ce mur est en contact avec huit zones de régulation de température représentant huit logements, alors la dépréciation de la résistance thermique effective peut s'effectuer globalement sur ce mur. Ainsi, une valeur unique de résistance thermique dépréciée est saisie dans la modélisation énergétique pour les huit zones. Cette valeur unique de résistance thermique effective pour ce mur prend en considération toutes les pénétrations partielles ou complètes de l'enveloppe ainsi que les transitions entre les différents systèmes constructifs de l'enveloppe.

Cependant, dans le cas d'un édifice à usage mixte intégrant une épicerie au rez-de-chaussée ayant six zones de régulation de température maintenues à 21 °C et deux zones d'entreposage de l'épicerie maintenues à 4 °C, la dépréciation de la résistance thermique effective est effectuée distinctement pour la section de mur en contact avec les six premières zones et pour la section de mur en contact avec les deux autres zones.

A-8.4.2.10. 3) Paramètres de charge partielle. La charge partielle d'une installation CVCA peut notamment varier en raison d'un changement des conditions climatiques ou de la température d'admission du fluide dans l'installation.

A-8.4.2.10. 4) Modélisation indépendante des composants des équipements des installations CVCA. Généralement, la modélisation d'une installation CVCA dans un programme requiert la saisie des taux d'efficacité individuels de certains composants de l'installation, comme les ventilateurs d'alimentation, les compresseurs de refroidissement et les condenseurs. Toutefois, des indices d'efficacité énergétique ou de rendement de certains équipements des installations CVCA, tels que le EER (energy-efficiency ratio), peuvent inclure, par exemple, le taux d'efficacité d'un ventilateur d'alimentation. Le taux d'efficacité énergétique du composant doit être isolé du EER de l'équipement et saisi dans le programme. Conséquemment, le rendement de l'équipement, mesuré par exemple par le EER, doit être ajusté afin de refléter le traitement distinct des composants avant la saisie de cette valeur dans le programme. Il est possible de calculer le EER ajusté ou de l'obtenir en se renseignant auprès du fabricant de l'équipement.

A-8.4.3.2. 1) Horaires d'exploitation. Les horaires d'exploitation tiennent généralement compte des éléments suivants :

- la présence des occupants;
- le fonctionnement de l'éclairage intérieur;
- le fonctionnement des appareils branchés dans les prises de courant;
- le fonctionnement des installations CVCA; et
- le fonctionnement des installations d'eau sanitaire.

Les tableaux A-8.4.3.2. 1)-A à A-8.4.3.2. 1)-K prévoient des horaires d'exploitation par défaut qui sont généralement représentatifs du type de bâtiment ou d'espace. Ces horaires peuvent être utilisés conjointement avec le tableau A-8.4.3.8. 1)-A ou A-8.4.3.8. 1)-B si de l'information plus précise n'est pas disponible. Il faut évaluer si les horaires d'exploitation prévus sont correctement représentés par les valeurs par défaut.

Tableau A-8.4.3.2. 1)-A
Horaire d'exploitation A⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun - ven	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Sam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Dim	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ventilateurs																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	On	Off	Off	Off	Off														
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Installation de chauffage, en °C																								
Lun - ven	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18
Sam	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Dim	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-B
Horaire d'exploitation B⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	0,9	0,9	0,6	0,4	0,3
Sam	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,5
Dim	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5
Ventilateurs																								
Lun-ven	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Sam	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Dim	On	Off	On	Off	Off	Off																		
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	22	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Sam	22	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Dim	22	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6
Sam	0,6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7
Dim	0,6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-C
Horaire d'exploitation C⁽¹⁾

Jour	Heure																								
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h	
Occupants, fraction de présence																									
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,3	0,3	0	0	0	0	
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,2	0,2	0	0	0	0	
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0	0	0	0	0	0	
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Ventilateurs																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
Installation de refroidissement, en °C																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
Installation de chauffage, en °C																									
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18
Dim	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-D
Horaire d'exploitation D⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0	0
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,3	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,3	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ventilateurs																								
Lun-ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	Off	Off															
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	
Sam	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Dim	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-E
Horaire d'exploitation E⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,9	0,8	0,8	0,2	0	0	0	0	0	0
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,4	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,4	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Ventilateurs																								
Lun-ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off											
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	Off																
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off								
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18
Sam	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	18	18
Dim	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,4	0,5	0,5	0,7	0,9	0,8	0,7	0,8	0,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-F
Horaire d'exploitation F⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,49	0,28	0,28	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,21	0,35	0,35	0,35	0,49	0,49	0,56	0,63	0,63
Sam	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,49	0,28	0,28	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,21	0,35	0,35	0,35	0,49	0,49	0,56	0,63	0,63
Dim	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,49	0,28	0,28	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,21	0,35	0,35	0,35	0,49	0,49	0,56	0,63	0,63
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0,14	0,14	0,07	0,07	0,07	0,14	0,28	0,35	0,28	0,28	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,42	0,56	0,63	0,56	0,42	0,21
Sam	0,14	0,14	0,07	0,07	0,07	0,14	0,28	0,35	0,28	0,28	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,42	0,56	0,63	0,56	0,42	0,21
Dim	0,14	0,14	0,07	0,07	0,07	0,14	0,28	0,35	0,28	0,28	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,42	0,56	0,63	0,56	0,42	0,21
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,14	0,14	0,07	0,07	0,07	0,14	0,28	0,35	0,28	0,28	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,42	0,56	0,63	0,56	0,42	0,21
Sam	0,14	0,14	0,07	0,07	0,07	0,14	0,28	0,35	0,28	0,28	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,42	0,56	0,63	0,56	0,42	0,21
Dim	0,14	0,14	0,07	0,07	0,07	0,14	0,28	0,35	0,28	0,28	0,21	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,42	0,56	0,63	0,56	0,42	0,21
Ventilateurs																								
Lun-ven	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Sam	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Dim	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Sam	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dim	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,21	0,14	0,07	0,07	0,14	0,28	0,42	0,63	0,49	0,35	0,35	0,28	0,35	0,28	0,21	0,21	0,21	0,21	0,35	0,49	0,49	0,49	0,49	0,35
Sam	0,21	0,14	0,07	0,07	0,14	0,28	0,42	0,63	0,49	0,35	0,35	0,28	0,35	0,28	0,21	0,21	0,21	0,21	0,35	0,49	0,49	0,49	0,49	0,35
Dim	0,21	0,14	0,07	0,07	0,14	0,28	0,42	0,63	0,49	0,35	0,35	0,28	0,35	0,28	0,21	0,21	0,21	0,21	0,35	0,49	0,49	0,49	0,49	0,35

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-G
Horaire d'exploitation G⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,3	0,3
Sam	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,3	0,3
Dim	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,3	0,3
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,3
Sam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,3
Dim	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,3
Ventilateurs																								
Lun-ven	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Sam	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Dim	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Sam	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dim	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,7	0,7	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-H
Horaire d'exploitation H⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Ventilateurs																								
Lun-ven	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Sam	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Dim	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Sam	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dim	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

(1)
On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-I
Horaire d'exploitation I⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,1
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0,1	0,4	0,6	0,8	0,6	0,4	0,2	0,4	0,8	0,8	0,6	0,4	0,1
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,4	0,8	0,8	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5	0,5	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,1
Sam	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,1	
Dim	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Ventilateurs																								
Lun-ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On										
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On														
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	Off																
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	Off										
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18
Sam	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,2	0,2	0,4	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,2
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,2	0,2	0,4	0,8	0,9	0,8	0,6	0,4	0,4	0,9	0,9	0,8	0,6	0,2
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-J
Horaire d'exploitation J⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun-ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun-ven	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,1
Sam	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,1
Dim	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,3	0,1
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,1
Sam	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,1
Dim	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,1
Ventilateurs																								
Lun-ven	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Sam	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Dim	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun-ven	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Sam	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dim	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Installation de chauffage, en °C																								
Lun-ven	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Sam	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Dim	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun-ven	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1
Sam	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5
Dim	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,6	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

Tableau A-8.4.3.2. 1)-K
Horaire d'exploitation K⁽¹⁾

Jour	Heure																							
	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Occupants, fraction de présence																								
Lun - ven	0	0	0	0	0,1	0,5	0,9	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,9	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
Sam	0	0	0	0	0,1	0,5	0,9	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,9	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
Dim	0	0	0	0	0,1	0,5	0,9	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,9	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0	0
Éclairage intérieur, fraction « en circuit »																								
Lun - ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Appareils branchés dans les prises de courant, fraction de la charge																								
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilateurs																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Installation de refroidissement, en °C																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Installation de chauffage, en °C																								
Lun - ven	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Sam	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Dim	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Installation de chauffage de l'eau sanitaire, fraction de la charge																								
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

(1)

On = en circuit
Off = hors circuit

A-8.4.3.3. 2) Modélisation énergétique du bâtiment proposé prenant en considération les effets d'ombrage du fenêtrage. Lorsque le modélisateur prend en considération les effets d'ombrage sur le fenêtrage, les éléments environnants existants qui ont un impact sur le bâtiment doivent être pris en considération dans la modélisation. Ainsi, à titre d'exemple, le gain énergétique potentiel attribuable à l'installation de brise-soleil est annulé en partie lorsqu'un immeuble ou une structure à proximité projette son ombre sur le bâtiment proposé.

La réduction de 10 % des coefficients de gain solaire et de transmittance solaire visible du fenêtrage vise à considérer l'effet d'assombrissement attribuable à la saleté et à la poussière présentes sur le fenêtrage.

A-8.4.3.3. 3)a) Coefficients de gain solaire et de transmittance solaire visible du fenêtrage. La réduction de 20 % des coefficients de gain solaire et de transmittance solaire visible du fenêtrage s'explique par l'effet d'assombrissement fixé à 10 % attribuable à la saleté et à la poussière sur le fenêtrage et par l'effet d'assombrissement fixé à 10 % attribuable aux éléments environnants, au bâtiment lui-même ainsi qu'aux dispositifs d'ombrage permanents et automatisés. Ces coefficients ajustés permettent au modélisateur de ne pas modéliser l'ombrage dans le programme de la manière prévue au paragraphe 8.4.3.3. 2).

A-8.4.3.3. 4) Taux de fuite d'air de l'enveloppe du bâtiment. Le taux de fuite d'air de 0,25 L/(s · m²), qui est un taux d'infiltration type à 5 Pa, est utilisé dans le modèle de consommation énergétique et peut ne pas correspondre à la valeur réelle rencontrée dans les conditions d'exploitation. Ce taux est fondé sur des différences de pression typiquement rencontrées dans les conditions d'opération.

A-8.4.3.3. 7) Modélisation des ensembles de construction en contact avec le sol. Le calcul détaillé du transfert thermique annuel des ensembles de construction en contact avec le sol est complexe et peut exiger un investissement de temps important. En effet, le transfert thermique avec le sol varie notamment en fonction de la géométrie du bâtiment, de la profondeur des fondations, de la zone climatique et de la disposition des matériaux qui composent les ensembles de construction opaques en contact avec le sol. De plus, la conductivité thermique du sol, le paramètre le plus important pour quantifier le transfert thermique avec le sol, varie de manière importante en fonction de plusieurs facteurs tels que le taux d'humidité dans le sol, le type de sol, la température du sol et la densité du sol. L'effet du gel, le couvert de neige et la profondeur de la nappe phréatique peuvent également avoir une influence sur le transfert thermique.

Le calcul du transfert thermique des ensembles de construction en contact avec le sol est traité de différentes manières dans les programmes. Alors que certains programmes mettent en oeuvre des méthodes de calcul détaillées, d'autres utilisent plutôt des méthodes simplifiées pour estimer le transfert thermique annuel des ensembles de construction opaques en contact avec le sol. L'objectif du paragraphe 8.4.3.3. 7) est d'interdire les échanges de performance avec les ensembles de construction en contact avec le sol lorsque des méthodes simplifiées du calcul de transfert thermique avec le sol sont utilisées par le programme. Bien que les méthodes simplifiées permettent généralement de définir les propriétés de l'isolant sous la dalle et celles au niveau du mur de fondation, ces méthodes ne sont pas suffisamment précises pour quantifier le transfert thermique avec le sol. De telles méthodes simplifiées sont décrites dans le manuel « ASHRAE Handbook – Fundamentals », au chapitre 18. Un autre exemple de méthode simplifiée, définie à partir d'analyses de régression et utilisée dans certains programmes, prend en considération des facteurs représentant le transfert de chaleur par le plancher et par les murs (facteurs F et C).

Pour que les échanges de performance des ensembles de construction en contact avec le sol puissent être considérés dans la méthode par performance, le paragraphe 8.4.3.3. 7) exige que le programme soit en mesure de représenter précisément la disposition de l'isolant, ainsi que les propriétés des ensembles de construction en contact avec le sol comme les dimensions, la chaleur spécifique, la densité et la conductivité thermique.

Avant de considérer dans la modélisation les échanges de performance des ensembles de construction en contact avec le sol, on doit vérifier que la méthode de calcul utilisée par le programme respecte le paragraphe 8.4.3.3. 7). Dans le cas contraire, tel que précisé à l'article 3.4.1.2., les exigences prescriptives de la sous-section 3.2.3. s'appliquent aux ensembles de construction en contact avec le sol du bâtiment proposé. Conformément à l'alinéa 8.4.4.1. 4)i), ces ensembles devront être modélisés de manière identique dans le bâtiment de référence.

A-8.4.3.4. 2) Facteurs de contrôle de l'occupation. Tel que prévu au paragraphe 4.4.1.2. 2), les commandes d'éclairage intérieur de la sous-section 4.2.2. sont obligatoires et ne peuvent faire l'objet d'échange. Cela signifie que ces commandes doivent être présentes aux plans et devis et devront être modélisées de façon identique entre le bâtiment proposé et le bâtiment de référence. Cela concerne notamment les commandes du tableau 4.2.1.6., répertoriées dans les colonnes « Type de commande de l'éclairage ».

Contrairement aux facteurs de contrôle de l'occupation, les facteurs de commandes individuelles et les facteurs de photocommandes peuvent réduire la puissance de l'éclairage intérieur installé du bâtiment proposé, mais ils ne réduiront pas la puissance de l'éclairage intérieur du bâtiment de référence.

A-8.4.3.4. 4) Points de consigne de l'éclairage. Voir les tableaux A-8.4.3.8. 1)-A et A-8.4.3.8. 1)-B pour les valeurs représentatives relatives aux niveaux d'éclairement qui doivent servir de guide de modélisation.

A-8.4.3.5. Énergie achetée. L'énergie achetée est typiquement définie comme étant l'énergie thermique produite par une source à l'extérieur du site du bâtiment proposé. Elle est fournie directement ou par l'entremise d'un échangeur de chaleur ou d'un autre équipement et est utilisée comme énergie de chauffage ou de refroidissement dans une installation CVCA ou une installation de chauffage de l'eau sanitaire, comme source ou dissipateur de chaleur.

A-8.4.3.6. 1) Débits d'alimentation en air extérieur et débits d'extraction. L'efficacité du réglage de la demande de ventilation varie considérablement en fonction de la densité d'occupation, ainsi que du type, de l'emplacement et de l'étalonnage des détecteurs.

L'augmentation ou la diminution des débits d'alimentation en air extérieur et d'extraction ne sont pas des moyens de se conformer par la méthode de conformité par la performance énergétique.

A-8.4.3.6. 2) Ventilation par déplacement. La ventilation par déplacement est un type de diffusion qui requiert peu d'énergie. Lorsqu'une zone de régulation de température respecte les critères énoncés aux alinéas 8.4.3.6. 2)a) et b), le débit d'air de distribution peut être diminué en le divisant par 1,2. Conformément au paragraphe 8.4.4.15. 2), le débit d'air de distribution de la zone correspondante du bâtiment de référence ne sera pas diminué.

A-8.4.3.6. 3) Fonctionnement sous charge partielle des équipements. Les équipements des installations CVCA ne fonctionnent que rarement à pleine charge. Par conséquent, leur rendement sous charge partielle doit être modélisé adéquatement. Le concepteur doit utiliser les courbes de performance sous charge partielle disponibles des équipements proposés, généralement fournies par le manufacturier, et doit adapter ces courbes aux exigences des programmes. Cette adaptation est nécessaire puisque pour modéliser le fonctionnement sous charge partielle des équipements, chaque programme intègre ses propres modèles mathématiques, généralement sous forme d'équation polynomiale.

Lorsque le programme n'a pas pour fonction de modéliser le fonctionnement à charge partielle des équipements des installations CVCA (par exemple, en raison d'une courbe atypique), les tableaux 8.4.4.21.-A à 8.4.4.21.-I ou les courbes par défaut des programmes peuvent être utilisés.

A-8.4.3.7. 3) Délimitation des zones de régulation de température. Lorsque les zones de régulation de température et les installations CVCA ne sont pas entièrement précisées aux plans, il est nécessaire de modéliser ces zones conformément aux exigences du paragraphe 8.4.3.7. 3). Ces exigences doivent être appliquées, par exemple, dans le cas d'un bâtiment commercial dont l'aménagement des suites locatives est inconnu au moment de la modélisation.

A-8.4.3.8. 1) Charges internes et charges dues au chauffage de l'eau sanitaire et niveaux d'éclairage. Les tableaux A-8.4.3.8. 1)-A et A-8.4.3.8. 1)-B contiennent des valeurs par défaut des charges internes et des charges dues au chauffage de l'eau sanitaire ainsi que leurs horaires d'exploitation aux fins de simulations.

Tableau A-8.4.3.8. 1)-A
Guide de modélisation pour les charges, horaires d'exploitation et niveaux d'éclairage selon le type de bâtiment

Type de bâtiment	Densité d'occupation, en m ² /occupant	Charge de pointe aux prises de courant, en W/m ²	Charge due au chauffage de l'eau sanitaire, en W/occupant	Horaire d'exploitation tiré de la note A-8.4.3.2. 1)	Niveaux d'éclairage, en lx ⁽¹⁾
Amphithéâtres sportifs	10	1	90	B	400
Ateliers	30	10	90	A	500
Bibliothèques	20	2,5	90	C	500
Bureaux	25	7,5	90	A	400
Bureaux de poste	25	7,5	90	A	400
Casernes de pompiers	25	2,5	400	F	400
Centres d'exercice	10	1	90	B	350
Centres de congrès	8	2,5	30	C	300
Cliniques de soins de santé	20	7,5	90	A	600

Tableau A-8.4.3.8. 1)-A (suite)

Type de bâtiment	Densité d'occupation, en m ² /occupant	Charge de pointe aux prises de courant, en W/m ²	Charge due au chauffage de l'eau sanitaire, en W/occupant	Horaire d'exploitation tiré de la note A-8.4.3.2. 1)	Niveaux d'éclairage, en lx ⁽¹⁾
Dortoirs	30	2,5	500	G	100
Écoles et universités	8	5	60	D	400
Entrepôts	1500	1	300	A	150
Établissements de vente au détail	30	2,5	40	C	450
Garages de stationnement	1000	0	0	K	75
Gares et terminus	15	1	65	H	225
Gymnases	10	1	90	B	500
Hôpitaux	20	7,5	90	H	350
Hôtels/motels	25	2,5	500	F	150
Hôtels de ville	25	7,5	90	D	400
Immeubles d'habitation	25	5	500	G	125
Lieux de culte	5	1	15	I	250
Musées	20	2,5	60	C	100
Palais de justice	15	5	60	A	400
Pénitenciers	30	2,5	400	H	250
Postes de police	25	7,5	90	H	400
Restauration					
Cafétérias et restaurants rapides	10	1	115	B	300
Restaurants familiaux	10	1	115	B	300
Salles à manger/bars	10	1	115	B	125
Salles de spectacle – cinéma	8	1	30	C	150
Salles de spectacle – théâtres	8	1	30	C	250
Soins de longue durée					
Logements	25	1,5	500	J	400
Autres	25	1,5	500	B	400
Usines de fabrication automobile	20	5	90	E	400
Usines de production manufacturière	30	10	90	A	450

(1) Les valeurs sont des moyennes pondérées qui correspondent aux niveaux d'éclairage global type recommandés pour les bâtiments types énumérés, et incluent tant l'éclairage général que l'éclairage des aires de travail. Elles sont basées sur les recommandations publiées par l'IES.

Tableau A-8.4.3.8. 1)-B
Guides de modélisation pour les charges, horaires d'exploitation et niveaux d'éclairage selon le type d'espace

Types d'espaces communs					
Type d'espace	Densité d'occupation, en m ² /occupant	Charge de pointe aux prises de courant, en W/m ²	Charge due au chauffage de l'eau sanitaire, en W/occupant	Horaire d'exploitation ⁽¹⁾ tiré de la note A-8.4.3.2. 1)	Niveau d'éclairage, en lx ⁽²⁾
Aires de détente ou de repos					
Pour les établissements de soins de santé	10	1	60	B	150
Autres	10	1	60	B	150
Aires de préparation des aliments	20	10	120	B	500
Aires de vente	30	2,5	40	C	500

Tableau A-8.4.3.8. 1)-B (suite)

Types d'espaces communs					
Type d'espace	Densité d'occupation, en m ² /occupant	Charge de pointe aux prises de courant, en W/m ²	Charge due au chauffage de l'eau sanitaire, en W/occupant	Horaire d'exploitation ⁽¹⁾ tiré de la note A-8.4.3.2. 1)	Niveau d'éclairement, en lx ⁽²⁾
Aires pour l'entretien des véhicules	20	5	90	E	500
Aires pour personnes assises	10	0	65	*	150
Ateliers	30	10	90	A	500
Atrium (toute hauteur)	10	2,5	0	*	250
Banques – comptoirs de service	25	5	60	A	400
Buanderies	20	0	60	C	350
Bureaux	20	7,5	90	A	400
Cellules de confinement	25	0	325	G	400
Chambres d'hôtel	25	2,5	600	F	200
Corridor et aires de transition	100	0	0	*	150
Escaliers et cages d'escaliers	200	0	0	*	150
Garages de stationnement – à l'intérieur	1000	0	0	K	75
Garages pour véhicules d'urgence	25	2,5	325	H	350
Gradins et estrades – permanents					
Pour les amphithéâtres sportifs	5	0	30	B	150
Pour les auditoriums	5	2,5	30	C	100
Pour les centres de congrès	5	2,5	30	C	350
Pour les gymnases	5	0	30	B	350
Pour les lieux de culte	5	1	15	I	150
Pour les pénitenciers	5	2,5	30	C	250
Pour les salles de spectacle – cinéma	5	2,5	30	C	250
Pour les salles de spectacle – théâtres	7,5	2,5	30	C	250
Autres	5	1	15	*	100
Halls					
Pour les ascenseurs	10	1	0	C	200
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	10	2,5	30	B	150
Pour les hôtels	10	2,5	30	H	250
Pour les salles de spectacle – cinéma	10	1	0	C	150
Pour les salles de spectacle – théâtres	10	1	0	C	200
Autres	10	1	0	C	150
Laboratoires					
Pour les salles de cours	20	10	180	D	500
Autres	20	10	180	A	650
Locaux des installations électriques ou mécaniques	200	1	0	*	350
Loges pour les salles de spectacle – théâtres	30	2,5	40	C	250
Pharmacies	20	2,5	45	C	400
Quais de chargement intérieurs	500	0	0	H	200

Tableau A-8.4.3.8. 1)-B (suite)

Types d'espaces communs					
Type d'espace	Densité d'occupation, en m ² /occupant	Charge de pointe aux prises de courant, en W/m ²	Charge due au chauffage de l'eau sanitaire, en W/occupant	Horaire d'exploitation ⁽¹⁾ tiré de la note A-8.4.3.2. 1)	Niveau d'éclairage, en lx ⁽²⁾
Salles à manger					
Pour les cafétérias et les restaurants rapides	10	1	120	B	200
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	10	1	120	B	200
Pour les pénitenciers	10	1	120	B	200
Pour les restaurants familiaux	10	1	120	B	200
Pour les salons-bars et les restaurants de détente	10	1	90	B	100
Autres	10	1	120	B	200
Salles d'audience	5	2,5	30	A	400
Salles d'entreposage					
≥ 5 m ²	100	1	300	*	100
< 5 m ²	100	0	0	*	100
Salles de serveurs	100	200	90	* ou H ⁽³⁾	350
Salles de classe, auditoriums et salles de formation	7,5	5	65	D	400
Salles de conférence, salles de réunion et salles multifonctions	5	1	45	C	350
Salles de toilettes					
Pour les espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living », et utilisés principalement par les résidents	30	1	0	*	150
Autres	30	1	0	*	150
Salles de photocopie et d'impression des documents	100	60	90	A	400
Vestiaires	10	2,5	0	*	100
Types d'espaces spécifiques au bâtiment					
Amphithéâtres sportifs – aires de jeu					
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 5000 spectateurs	5	1,5	90	B	1600
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 2000 spectateurs mais au plus 5000 spectateurs	5	1,5	90	B	1000
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir plus de 200 spectateurs mais au plus 2000 spectateurs	5	1,5	90	B	800
Aires de jeu comprenant des installations pouvant accueillir au plus 200 spectateurs ou sans installation pour les spectateurs	5	1,5	90	B	500

Tableau A-8.4.3.8. 1)-B (suite)

Types d'espaces spécifiques au bâtiment					
Bibliothèques					
Aires de lecture	20	1	90	C	500
Rayons	20	0	90	C	500
Bureaux de poste – aires de tri	20	7,5	90	A	400
Casernes de pompiers – dortoirs	25	2,5	500	G	150
Centres de congrès – salles d'exposition	10	2,5	30	C	500
Dortoirs – locaux d'habitation	25	2,5	500	G	125
Entrepôts – aires de stockage					
Petits articles transportés à la main ⁽⁴⁾	50	1	65	A	300
Objets moyens ou encombrants palletisés	100	1	65	A	200
Espaces conformes à la norme ANSI/IES RP-28, « Lighting and the Visual Environment for Senior Living »					
Chapelles utilisées principalement par les résidents	10	1	15	I	150
Salles de loisirs utilisées principalement par les résidents	20	1	60	B	150
Établissements de soins de santé					
Chambres de patients	20	10	90	H	400
Locaux d'imagerie	20	10	90	H	225
Locaux de fournitures médicales	20	1	0	H	400
Locaux de physiothérapie	20	10	45	C	350
Postes d'infirmières	20	2,5	45	H	400
Pouponnières	20	10	90	H	400
Salles d'examen ou de traitement	20	10	90	C	600
Salles d'opération	20	10	300	H	1000
Salles de réveil	20	10	180	H	250
Établissements de vente au détail					
Cabines d'essayage	30	2,5	40	C	350
Promenades de centre commercial	20	1	30	C	400
Gymnases et centres de conditionnement physique					
Aires d'exercices	5	1	90	B	350
Aires de jeu	5	1,5	90	B	350
Lieux de culte					
Nefs, chaires et aires de chorale	5	1	15	I	250
Salles paroissiales	5	1	45	C	250
Logements					
Généraux	25	5	500	G	125
Longue durée	25	2,5	500	J	300
Musées					
Exposition générale	5	2,5	60	C	250
Restauration d'oeuvres	20	5	50	A	600

Tableau A-8.4.3.8. 1)-B (suite)

Types d'espaces spécifiques au bâtiment					
Transports - Gare et terminus					
Aires de récupération des bagages	20	2,5	65	H	250
Billetteries	10	2,5	65	H	250
Halls d'aéroport	20	0	65	H	150
Usines de production manufacturière					
Aires de fabrication minutieuse	30	10	90	A	600
Baies basses (< 7,5 m du plancher au plafond)	30	10	90	A	400
Baies hautes (7,5 m à 15 m du plancher au plafond)	30	10	90	A	400
Baies ultra-hautes (> 15 m du plancher au plafond)	30	10	90	A	400
Salles d'équipement	30	10	90	A	250

- (1) Un astérisque (*) dans cette colonne indique qu'il n'existe pas d'horaire par défaut recommandé pour le type d'espace énuméré. De manière générale, un horaire similaire à celui des espaces adjacents desservis est utilisé pour les simulations de ces espaces (p. ex., un corridor desservant des bureaux a généralement un horaire similaire à celui des bureaux).
- (2) Les valeurs sont des moyennes pondérées qui correspondent aux niveaux d'éclairage global type recommandés pour les bâtiments ou espaces types énumérés, et incluent tant l'éclairage général que l'éclairage des aires de travail. Elles sont basées sur les recommandations publiées par l'IES.
- (3) Les horaires d'exploitation d'une salle de serveurs qui dessert un seul bâtiment ou un groupe limité d'utilisateurs concordent habituellement avec ceux de ce groupe ou bâtiment. Les salles de serveurs qui servent de centres de données, et qui sont exploitées indépendamment du bâtiment les abritant, fonctionnent habituellement en mode continu.
- (4) Voir la note A-Tableau 4.2.1.6.

A-8.4.3.9. 1) et 2) Énergie récupérée sur le site et énergie renouvelable produite sur le site. Le paragraphe 8.4.3.9. 1) s'applique, par exemple, dans le cas de la récupération de chaleur d'un procédé exothermique. Lorsque la technologie de récupération de chaleur est prévue à la sous-section 5.2.10., il n'est pas permis de considérer la performance plus élevée de l'équipement de récupération de chaleur prévu dans le bâtiment proposé. Dans un tel cas, puisqu'il faut modéliser ces équipements dans le bâtiment de référence en vertu de l'article 8.4.4.19., la performance plus élevée de cet équipement dans le bâtiment proposé sera considérée par le programme.

Le paragraphe 8.4.3.9. 2) s'applique, par exemple, pour la production d'électricité par un panneau photovoltaïque.

A-8.4.4.1. 2) Conformité aux exigences prescriptives. Le principe de base guidant la modélisation du bâtiment de référence est que tout composant, appareil ou système qui y est intégré doit être conforme aux exigences prescriptives applicables des sections 3.2., 4.2., 5.2., 6.2. et 7.2. Les exigences de la sous-section 8.4.4.1. apportent des précisions sur le traitement spécifique de paramètres dont certains ne sont pas visés par les exigences prescriptives du CNÉB.

A-8.4.4.1. 4) Caractéristiques du bâtiment. Les caractéristiques du paragraphe 8.4.4.1. 4) sont de deux ordres. Certaines caractéristiques du bâtiment n'ont pas d'exigences prescriptives spécifiques, mais ont une influence notable sur la consommation d'énergie : la forme du bâtiment, son orientation, les charges aux prises, la chaleur dégagée par un procédé, la consommation d'une installation CVCA uniquement dédiée à un procédé, etc. Le modélisateur ne peut prendre en considération ces caractéristiques pour améliorer la performance du bâtiment proposé; elles doivent être modélisées de façon identique entre le bâtiment de référence et le bâtiment proposé.

D'autres caractéristiques du bâtiment, par exemple le taux d'étanchéité à l'air, ont des exigences prescriptives spécifiques, mais leur conformité est difficilement vérifiable sur le bâtiment une fois construit. C'est pour cette raison qu'il n'est pas permis au modélisateur d'utiliser ces caractéristiques pour améliorer la performance du

bâtiment proposé. Elles doivent également être modélisées de façon identique entre le bâtiment de référence et le bâtiment proposé.

Certaines indications contraires peuvent être prévues dans les sous-sections 8.4.3. et 8.4.4., notamment :

- pour l'alinéa 4)i), le paragraphe 8.4.4.3. 5) (voir la note A-8.4.3.3. 7));
- pour l'alinéa 4)j), le paragraphe 8.4.4.4. 1); et
- pour l'alinéa 4)x), les paragraphes 8.4.4.3. 2) et 3).

A-8.4.4.1. 8) et 9) Efficacité énergétique des équipements aux fins de la modélisation du bâtiment de référence. La Loi sur l'efficacité énergétique (L.C. 1992, c. 36) et ses règlements sont des textes normatifs de compétence fédérale. La Loi sur les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie de certains appareils fonctionnant à l'électricité ou aux hydrocarbures (chapitre N-1.01) et ses règlements sont des textes normatifs de compétence du Québec. Ces textes prévoient des niveaux minimaux pour certains types d'équipements.

Lorsqu'un niveau minimal d'efficacité énergétique pour un équipement est prévu dans les textes normatifs québécois, les paragraphes 8.4.4.1. 8) et 9) prévoient d'utiliser cette valeur aux fins de la modélisation du bâtiment de référence.

Lorsqu'aucun niveau minimal n'est prévu dans ces textes normatifs du Québec, l'efficacité énergétique de l'équipement doit être soit identique à celui de l'équipement correspondant dans le bâtiment proposé, soit celui prévu aux textes normatifs fédéraux.

A-8.4.4.3. 4) Modélisation énergétique du bâtiment de référence prenant en considération les effets d'ombrage du fenêtrage. Lorsque le modélisateur prend en considération les effets d'ombrage sur le fenêtrage dans le bâtiment proposé, les dispositifs permanents et les dispositifs d'ombrage automatisés ne sont pas modélisés dans le bâtiment de référence. Cependant, tel que prévu à l'alinéa 8.4.4.1. 4)h), les effets d'ombrage attribuables aux éléments environnants ainsi qu'au bâtiment lui-même doivent être modélisés de la même manière que dans le bâtiment proposé.

Tel que prévu au paragraphe 8.4.2.9. 1), les dispositifs d'ombrage intérieurs actionnés manuellement, comme les stores, ne doivent pas être modélisés, tant dans le bâtiment proposé que dans le bâtiment de référence.

A-8.4.4.4. 1) Masse thermique. Le paragraphe 8.4.4.1. 1) permet de modéliser la masse thermique du bâtiment de référence en spécifiant les caractéristiques thermiques d'une ossature de masse légère plutôt qu'en considérant une masse thermique identique à celle du bâtiment proposé. Lorsque le bâtiment de référence est modélisé avec une masse thermique différente de celle du bâtiment proposé, les paramètres déterminant l'inertie thermique des éléments de l'enveloppe du bâtiment de référence, comme la chaleur spécifique et la densité d'une couche constructive, doivent être ajustés conformément à ce paragraphe afin de refléter une construction de masse légère ayant une masse surfacique de 55 kg/m² et une capacité thermique de 50 kJ/(m² · K).

A-8.4.4.4. 2) Caractéristiques thermiques de l'espace. Voici des exemples de composants qui ont une incidence sur la masse thermique : agencement, ameublement, murs et planchers, rayonnages, etc.

A-8.4.4.6. 2) et 3) Types de thermopompes. Les types de thermopompes les plus courants sont les suivants :

- Thermopompe sur boucle d'eau : thermopompe reliée à une boucle d'eau interne utilisée comme source ou dissipateur de chaleur. La boucle peut inclure une source de chaleur auxiliaire (comme une chaudière) ou un dispositif de rejet de la chaleur (comme une tour de refroidissement).
- Thermopompe à eau : thermopompe utilisant comme source ou dissipateur de chaleur :
 - l'eau de surface (comme l'eau d'une rivière, d'un étang ou d'un lac);
 - l'eau souterraine;
 - une boucle d'eau transportant directement la chaleur résiduelle générée à l'extérieur du bâtiment; ou
 - une boucle d'eau transportant indirectement la chaleur résiduelle générée à l'extérieur du bâtiment, au moyen d'un échangeur de chaleur qui sépare la boucle d'eau interne de la source ou du dissipateur de chaleur.
- Thermopompe géothermique : thermopompe utilisant le sol comme source ou dissipateur de chaleur, au moyen d'un échangeur de chaleur géothermique dans lequel circule un frigorigène fourni par la thermopompe ou un fluide caloporteur provenant d'une boucle d'eau interne.
- Thermopompe à air : thermopompe utilisant l'air extérieur comme source ou dissipateur de chaleur.

A-8.4.4.6. 4) Dimensionnement automatique des équipements des installations CVCA. Il est possible que, pour ne pas excéder le maximum annuel de nombre d'heures d'inconfort prévu aux paragraphes 8.4.1.2. 3) et 4), le programme exige un surdimensionnement ou un sous-dimensionnement de l'équipement d'une installation CVCA pour les fins de la modélisation.

Si les installations CVCA du bâtiment proposé sont surdimensionnées ou sous-dimensionnées par rapport aux plans et devis, alors les installations correspondantes du bâtiment de référence doivent être surdimensionnées ou sous-dimensionnées au même niveau.

La note « Equipment sizing (11.5.2.(i) and 11.5.2.(j)) » du document ASHRAE/IES 90.1, « User's Manual », propose une marche à suivre pour faciliter l'ajustement du dimensionnement qui pourrait être requis par le programme.

A-8.4.4.7. 2) et 3) Modélisation des réseaux de distribution d'air et des boucles hydroniques. Les exigences des paragraphes 8.4.4.7. 2) et 3) ne visent pas une représentation exacte du nombre de ventilateurs et de pompes individuels d'un projet, mais cherchent plutôt à arrimer les principes de distribution utilisés pour une zone de régulation de température du bâtiment proposé avec ceux de la zone correspondante du bâtiment de référence.

A-Tableau 8.4.4.7.-A Installation CVCA du bâtiment proposé. Un exemple de système de refroidissement à induction est un système de poutres froides actives conçues pour récupérer l'air ambiant de la pièce, le refroidir et ensuite le retourner dans la pièce. L'air extérieur, qui arrive dans la poutre froide par le système de ventilation, entraîne par induction l'air ambiant de la pièce qui passe au travers d'un serpentin de refroidissement.

A-8.4.4.9. 2)c), 8.4.4.10. 2)d) et 8.4.4.11. 4)b) Débit de pompage. Lorsque le débit de pompage, DP, en L/min, n'est pas calculé par le programme, il peut être évalué à l'aide de l'équation suivante :

$$DP = \frac{P \cdot 60\,000}{C_p \cdot \rho \cdot \Delta T}$$

où

- P = puissance de l'équipement de chauffage ou de refroidissement, en kW;
- C_p = chaleur spécifique du fluide caloporteur, en kJ/(kg · K);
- ΔT = écart entre la température d'alimentation et de retour du fluide caloporteur, en °C; et
- ρ = densité du fluide caloporteur, en kg/m³.

La chaleur spécifique et la densité varient en fonction de la température et de la composition du fluide caloporteur. Par conséquent, ces deux valeurs seront différentes s'il s'agit d'une boucle d'eau chaude ou de refroidissement, et varieront également en fonction du pourcentage de glycol du fluide caloporteur. Pour tenir compte de cette réalité, ces valeurs peuvent être évaluées en considérant la température moyenne du fluide circulant dans la boucle. Par exemple, pour une boucle d'eau chaude avec une alimentation à 82 °C et un retour à 54 °C, la moyenne sera de 68 °C. De l'eau à une température de 68 °C a une densité de 978,87 kg/m³ et une chaleur spécifique de 4,19 kJ/(kg · K).

A-8.4.4.9. 2)d), 8.4.4.10. 2)e) et 8.4.4.11. 4)c) Puissance appelée de pompage. Lorsque la puissance appelée de pompage, PAP, en W, n'est pas définie par le programme, elle peut être établie à l'aide de l'équation suivante :

$$PAP = \frac{DP \cdot H \cdot \rho \cdot g}{60\,000 \cdot \eta}$$

où

- DP = débit de pompage, en L/min (voir la note A-8.4.4.9. 2)c), 8.4.4.10. 2)d) et 8.4.4.11. 4)b));
- H = perte de pression dans le réseau, en m de hauteur manométrique;
- ρ = densité du fluide, en kg/m³;
- g = constante gravitationnelle de 9,81 m/s²; et
- η = efficacité combinée turbine-moteur-entraînement à vitesse variable de la pompe.

La pompe du bâtiment de référence doit avoir une puissance appelée équivalente à la somme des puissances appelées de chaque pompe de la boucle hydronique du bâtiment proposé.

A-8.4.4.19. 2) Récupération de la chaleur des générateurs de glace. Un refroidisseur d'eau à double faisceau et à refroidissement par eau avec un profil de charge correspondant à la charge prévue sur le générateur de glace est adéquat aux fins de la partie 8 et permet de modéliser la récupération de la chaleur.

Les documents suivants peuvent aider à créer un modèle plus détaillé utilisant de l'équipement de réfrigération au lieu d'un refroidisseur d'eau et à modéliser la surface glacée elle-même ainsi que son interaction avec les composants et les espaces avoisinants :

- Zmeureanu, R., Zelaya, E.M., Giguère, D. (2002), « Simulation de la consommation d'énergie d'un aréna à l'aide du logiciel DOE-2.1E », Conférence ESIm 2002, Montréal.
- Ouzzane, M. et al, « Cooling Load and Environmental Measurements in a Canadian Indoor Ice Rink », ASHRAE Transactions, vol. 112, pt 2, article no QC-06-008, pp. 538-545, 2006.
- Sunyé, R. et al., ASHRAE Research Report 1289, « Develop and Verify Methods For Determining Ice Sheet Cooling Loads », 2007.
- Teyssedou, G., Zmeureanu, R., Giguère, D. (2009), « Thermal Response of the Concrete Slab of an Indoor Ice Rink », ASHRAE HVAC&R Research, vol. 15, no 3, mai 2009.

Puisque la fabrication de la glace pour des arénas et des centres de curling est souvent associée à des activités de surfacage qui exigent une quantité importante d'eau chauffée, le modèle de consommation énergétique du bâtiment proposé et celui du bâtiment de référence doivent tenir compte de cette charge conformément à l'alinéa 8.4.4.1. 4)b).

A-8.4.4.21. 1) Courbes des charges partielles des ventilateurs. La figure A-8.4.4.21. 1) illustre, sous forme graphique, les équations du tableau 8.4.4.21.-I

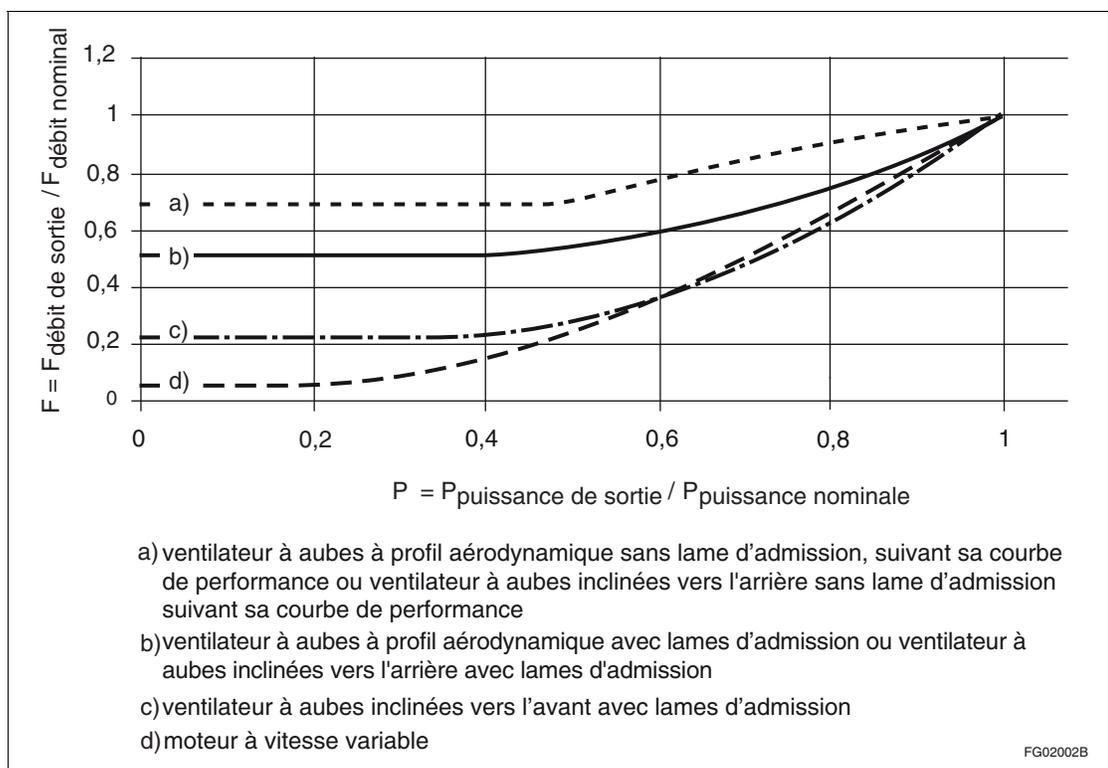


Figure A-8.4.4.21. 1)
Courbes des charges partielles des ventilateurs

Données climatiques pour le calcul des bâtiments au Canada

Tableau C-1
Valeurs de calcul pour certaines localités canadiennes

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Colombie-Britannique								
100 Mile House	1040	-30	-32	29	17	5030	0,27	0,35
Abbotsford	70	-8	-10	29	20	2860	0,34	0,44
Agassiz	15	-9	-11	31	21	2750	0,36	0,47
Alberni	12	-5	-8	31	19	3100	0,25	0,32
Ashcroft	305	-24	-27	34	20	3700	0,29	0,38
Bamfield	20	-2	-4	23	17	3080	0,39	0,50
Beaton River	840	-37	-39	26	18	6300	0,23	0,30
Bella Bella	25	-5	-7	23	18	3180	0,39	0,50
Bella Coola	40	-14	-18	27	19	3560	0,30	0,39
Burns Lake	755	-31	-34	26	17	5450	0,30	0,39
Cache Creek	455	-24	-27	34	20	3700	0,30	0,39
Campbell River	20	-5	-7	26	18	3000	0,40	0,52
Carmi	845	-24	-26	31	19	4750	0,29	0,38
Castlegar	430	-18	-20	32	20	3580	0,27	0,34
Chetwynd	605	-35	-38	27	18	5500	0,31	0,40
Chilliwack	10	-9	-11	30	20	2780	0,36	0,47
Comox	15	-7	-9	27	18	3100	0,40	0,52
Courtenay	10	-7	-9	28	18	3100	0,40	0,52
Cranbrook	910	-26	-28	32	18	4400	0,25	0,33
Crescent Valley	585	-18	-20	31	20	3650	0,25	0,33
Crofton	5	-4	-6	28	19	2880	0,31	0,40
Dawson Creek	665	-38	-40	27	18	5900	0,31	0,40
Dease Lake	800	-37	-40	24	15	6730	0,23	0,30
Dog Creek	450	-28	-30	29	17	4800	0,27	0,35
Duncan	10	-6	-8	28	19	2980	0,30	0,39
Elko	1065	-28	-31	30	19	4600	0,31	0,40
Fernie	1010	-27	-30	30	19	4750	0,31	0,40
Fort Nelson	465	-39	-42	28	18	6710	0,23	0,30
Fort St. John	685	-35	-37	26	18	5750	0,30	0,39
Glacier	1145	-27	-30	27	17	5800	0,25	0,32
Gold River	120	-8	-11	31	18	3230	0,25	0,32
Golden	790	-27	-30	30	17	4750	0,27	0,35
Grand Forks	565	-19	-22	34	20	3820	0,31	0,40
Greenwood	745	-20	-23	34	20	4100	0,31	0,40
Hope	40	-13	-15	31	20	3000	0,48	0,63
Jordan River	20	-1	-3	22	17	2900	0,43	0,55

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Kamloops	355	-23	-25	34	20	3450	0,31	0,40
Kaslo	545	-17	-20	30	19	3830	0,24	0,31
Kelowna	350	-17	-20	33	20	3400	0,31	0,40
Kimberley	1090	-25	-27	31	18	4650	0,25	0,33
Kitimat Plant	15	-16	-18	25	16	3750	0,37	0,48
Kitimat Townsite	130	-16	-18	24	16	3900	0,37	0,48
Ladysmith	80	-7	-9	27	19	3000	0,31	0,40
Langford	80	-4	-6	27	19	2750	0,31	0,40
Lillooet	245	-21	-23	34	20	3400	0,34	0,44
Lytton	325	-17	-20	35	20	3300	0,33	0,43
Mackenzie	765	-34	-38	27	17	5550	0,25	0,32
Masset	10	-5	-7	17	15	3700	0,48	0,61
McBride	730	-29	-32	29	18	4980	0,27	0,35
McLeod Lake	695	-35	-37	27	17	5450	0,25	0,32
Merritt	570	-24	-27	34	20	3900	0,34	0,44
Mission City	45	-9	-11	30	20	2850	0,33	0,43
Montrose	615	-16	-18	32	20	3600	0,27	0,35
Nakusp	445	-20	-22	31	20	3560	0,25	0,33
Nanaimo	15	-6	-8	27	19	3000	0,39	0,50
Nelson	600	-18	-20	31	20	3500	0,25	0,33
Ocean Falls	10	-10	-12	23	17	3400	0,46	0,59
Osoyoos	285	-14	-17	35	21	3100	0,31	0,40
Parksville	40	-6	-8	26	19	3200	0,39	0,50
Penticton	350	-15	-17	33	20	3350	0,35	0,45
Port Alberni	15	-5	-8	31	19	3100	0,25	0,32
Port Alice	25	-3	-6	26	17	3010	0,25	0,32
Port Hardy	5	-5	-7	20	16	3440	0,40	0,52
Port McNeill	5	-5	-7	22	17	3410	0,40	0,52
Port Renfrew	20	-3	-5	24	17	2900	0,40	0,52
Powell River	10	-7	-9	26	18	3100	0,39	0,51
Prince George	580	-32	-36	28	18	4720	0,29	0,37
Prince Rupert	20	-13	-15	19	15	3900	0,42	0,54
Princeton	655	-24	-29	33	19	4250	0,28	0,36
Qualicum Beach	10	-7	-9	27	19	3200	0,41	0,53
Queen Charlotte City	35	-6	-8	21	16	3520	0,48	0,61
Quesnel	475	-31	-33	30	17	4650	0,24	0,31
Revelstoke	440	-20	-23	31	19	4000	0,25	0,32
Salmon Arm	425	-19	-24	33	21	3650	0,30	0,39
Sandspit	5	-4	-6	18	15	3450	0,60	0,78
Sechelt	25	-6	-8	27	20	2680	0,37	0,48
Sidney	10	-4	-6	26	18	2850	0,33	0,42
Smith River	660	-45	-47	26	17	7100	0,23	0,30
Smithers	500	-29	-31	26	17	5040	0,31	0,40
Sooke	20	-1	-3	21	16	2900	0,37	0,48
Squamish	5	-9	-11	29	20	2950	0,39	0,50
Stewart	10	-17	-20	25	16	4350	0,28	0,36
Tahsis	25	-4	-6	26	18	3150	0,26	0,34
Taylor	515	-35	-37	26	18	5720	0,31	0,40

Division B

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Terrace	60	-19	-21	27	17	4150	0,28	0,36
Tofino	10	-2	-4	20	16	3150	0,53	0,68
Trail	440	-14	-17	33	20	3600	0,27	0,35
Ucluelet	5	-2	-4	18	16	3120	0,53	0,68
Vancouver Region								
Burnaby (Univ. Simon Fraser)	330	-7	-9	25	17	3100	0,36	0,47
Cloverdale	10	-8	-10	29	20	2700	0,34	0,44
Haney	10	-9	-11	30	20	2840	0,34	0,44
Ladner	3	-6	-8	27	19	2600	0,36	0,46
Langley	15	-8	-10	29	20	2700	0,34	0,44
New Westminster	10	-8	-10	29	19	2800	0,34	0,44
North Vancouver	135	-7	-9	26	19	2910	0,35	0,45
Richmond	5	-7	-9	27	19	2800	0,35	0,45
Surrey (88 ^e av. et 156 ^e rue)	90	-8	-10	29	20	2750	0,34	0,44
Vancouver (Hôtel de ville)	40	-7	-9	28	20	2825	0,35	0,45
Vancouver (rue Granville et 41 ^e av.)	120	-6	-8	28	20	2925	0,35	0,45
West Vancouver	45	-7	-9	28	19	2950	0,37	0,48
Vernon	405	-20	-23	33	20	3600	0,31	0,40
Victoria Region								
Victoria (Gonzales Hts)	65	-4	-6	24	17	2700	0,44	0,57
Victoria (Mt Tolmie)	125	-6	-8	24	16	2700	0,48	0,63
Victoria	10	-4	-6	24	17	2650	0,44	0,57
Whistler	665	-17	-20	30	20	4180	0,25	0,32
White Rock	30	-5	-7	25	20	2620	0,34	0,44
Williams Lake	615	-30	-33	29	17	4400	0,27	0,35
Youbou	200	-5	-8	31	19	3050	0,25	0,32
Alberta								
Athabasca	515	-35	-38	27	19	6000	0,28	0,36
Banff	1400	-31	-33	27	16	5500	0,25	0,32
Barrhead	645	-33	-36	27	19	5740	0,34	0,44
Beaverlodge	730	-36	-39	28	18	5700	0,28	0,36
Brooks	760	-32	-34	32	20	4880	0,40	0,52
Calgary	1045	-30	-32	28	17	5000	0,37	0,48
Campsie	660	-33	-36	27	19	5750	0,34	0,44
Camrose	740	-33	-35	29	19	5500	0,30	0,39
Canmore	1320	-31	-33	28	17	5400	0,29	0,37
Cardston	1130	-29	-32	30	19	4700	0,56	0,72
Claresholm	1030	-30	-32	30	18	4680	0,45	0,58
Cold Lake	540	-35	-38	28	19	5860	0,29	0,38
Coleman	1320	-31	-34	29	18	5210	0,48	0,63
Coronation	790	-32	-34	30	19	5640	0,29	0,37
Cowley	1175	-29	-32	29	18	4810	0,78	1,01
Drumheller	685	-32	-34	30	18	5050	0,34	0,44
Edmonton	645	-30	-33	28	19	5120	0,35	0,45

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Edson	920	-34	-37	27	18	5750	0,36	0,46
Embarras Portage	220	-41	-43	28	19	7100	0,29	0,37
Fairview	670	-37	-40	27	18	5840	0,27	0,35
Fort MacLeod	945	-30	-32	31	19	4600	0,53	0,68
Fort McMurray	255	-38	-40	28	19	6250	0,27	0,35
Fort Saskatchewan	610	-32	-35	28	19	5420	0,33	0,43
Fort Vermilion	270	-41	-43	28	18	6700	0,23	0,30
Grande Prairie	650	-36	-39	27	18	5790	0,33	0,43
Habay	335	-41	-43	28	18	6750	0,23	0,30
Hardisty	615	-33	-36	30	19	5640	0,28	0,36
High River	1040	-31	-32	28	17	4900	0,50	0,65
Hinton	990	-34	-38	27	17	5500	0,36	0,46
Jasper	1060	-31	-34	28	17	5300	0,25	0,32
Keg River	420	-40	-42	28	18	6520	0,23	0,30
Lac la Biche	560	-35	-38	28	19	6100	0,28	0,36
Lacombe	855	-33	-36	28	19	5500	0,31	0,40
Lethbridge	910	-30	-32	31	19	4500	0,51	0,66
Manning	465	-39	-41	27	18	6300	0,23	0,30
Medicine Hat	705	-31	-34	32	19	4540	0,37	0,48
Peace River	330	-37	-40	27	18	6050	0,25	0,32
Pincher Creek	1130	-29	-32	29	18	4740	0,75	0,96
Ranfurly	670	-34	-37	29	19	5700	0,28	0,36
Red Deer	855	-32	-35	28	19	5550	0,31	0,40
Rocky Mountain House	985	-32	-34	27	18	5640	0,28	0,36
Slave Lake	590	-35	-38	26	19	5850	0,29	0,37
Stettler	820	-32	-34	30	19	5300	0,28	0,36
Stony Plain	710	-32	-35	28	19	5300	0,35	0,45
Suffield	755	-31	-34	32	20	4770	0,38	0,49
Taber	815	-31	-33	31	19	4580	0,48	0,63
Turner Valley	1215	-31	-32	28	17	5220	0,50	0,65
Valleyview	700	-37	-40	27	18	5600	0,33	0,42
Vegreville	635	-34	-37	29	19	5780	0,28	0,36
Vermilion	580	-35	-38	29	19	5740	0,28	0,36
Wagner	585	-35	-38	26	19	5850	0,29	0,37
Wainwright	675	-33	-36	29	19	5700	0,28	0,36
Wetaskiwin	760	-33	-35	29	19	5500	0,30	0,39
Whitecourt	690	-33	-36	27	19	5650	0,29	0,37
Wimborne	975	-31	-34	29	18	5310	0,31	0,40
Saskatchewan								
Assiniboia	740	-32	-34	31	21	5180	0,38	0,49
Batrum	700	-32	-34	32	20	5080	0,42	0,54
Biggar	645	-34	-36	30	20	5720	0,35	0,45
Broadview	600	-34	-35	30	21	5760	0,36	0,46
Dafoe	530	-35	-37	29	21	5860	0,29	0,37
Dundurn	525	-35	-37	30	21	5600	0,36	0,46
Estevan	565	-32	-34	32	22	5340	0,40	0,52
Hudson Bay	370	-36	-38	29	21	6280	0,29	0,37
Humboldt	565	-36	-38	28	21	6000	0,30	0,39

Division B

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Island Falls	305	-39	-41	27	20	7100	0,27	0,35
Kamsack	455	-34	-37	29	22	6040	0,31	0,40
Kindersley	685	-33	-35	31	20	5550	0,36	0,46
Lloydminster	645	-34	-37	28	20	5880	0,31	0,40
Maple Creek	765	-31	-34	31	20	4780	0,35	0,45
Meadow Lake	480	-38	-40	28	20	6280	0,31	0,40
Melfort	455	-36	-38	28	21	6050	0,28	0,36
Melville	550	-34	-36	29	21	5880	0,31	0,40
Moose Jaw	545	-32	-34	31	21	5270	0,40	0,52
Nipawin	365	-37	-39	28	21	6300	0,29	0,38
North Battleford	545	-34	-36	29	20	5900	0,36	0,46
Prince Albert	435	-37	-40	28	21	6100	0,29	0,38
Qu'Appelle	645	-34	-36	30	22	5620	0,33	0,42
Regina	575	-34	-36	31	21	5600	0,38	0,49
Rosetown	595	-34	-36	31	20	5620	0,38	0,49
Saskatoon	500	-35	-37	30	21	5700	0,33	0,43
Scott	645	-34	-36	30	20	5960	0,35	0,45
Strasbourg	545	-34	-36	30	22	5600	0,33	0,42
Swift Current	750	-31	-34	31	20	5150	0,42	0,54
Uranium City	265	-42	-44	26	19	7500	0,28	0,36
Weyburn	575	-33	-35	31	23	5400	0,37	0,48
Yorkton	510	-34	-37	29	21	6000	0,31	0,40
Manitoba								
Beausejour	245	-33	-35	29	23	5680	0,32	0,41
Boissevain	510	-32	-34	30	23	5500	0,40	0,52
Brandon	395	-33	-35	30	22	5760	0,38	0,49
Churchill	10	-38	-40	25	18	8950	0,43	0,55
Dauphin	295	-33	-35	30	22	5900	0,31	0,40
Flin Flon	300	-38	-40	27	20	6440	0,27	0,35
Gimli	220	-34	-36	29	23	5800	0,31	0,40
Island Lake	240	-36	-38	27	20	6900	0,29	0,37
Lac du Bonnet	260	-34	-36	29	23	5730	0,29	0,37
Lynn Lake	350	-40	-42	27	19	7770	0,29	0,37
Morden	300	-31	-33	30	24	5400	0,40	0,52
Neepawa	365	-32	-34	29	23	5760	0,34	0,44
Pine Falls	220	-34	-36	28	23	5900	0,30	0,39
Portage la Prairie	260	-31	-33	30	23	5600	0,36	0,46
Rivers	465	-34	-36	29	23	5840	0,36	0,46
Sandilands	365	-32	-34	29	23	5650	0,31	0,40
Selkirk	225	-33	-35	29	23	5700	0,32	0,41
Split Lake	175	-38	-40	27	19	7900	0,30	0,39
Steinbach	270	-33	-35	29	23	5700	0,31	0,40
Swan River	335	-34	-37	29	22	6100	0,27	0,35
The Pas	270	-36	-38	28	21	6480	0,29	0,37
Thompson	205	-40	-43	27	19	7600	0,28	0,36
Virden	435	-33	-35	30	23	5620	0,36	0,46
Winnipeg	235	-33	-35	30	23	5670	0,35	0,45
Ontario								

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Ailsa Craig	230	-17	-19	30	23	3840	0,39	0,50
Ajax	95	-20	-22	30	23	3820	0,37	0,48
Alexandria	80	-24	-26	30	23	4600	0,31	0,40
Alliston	220	-23	-25	29	23	4200	0,28	0,36
Almonte	120	-26	-28	30	23	4620	0,32	0,41
Armstrong	340	-37	-40	28	21	6500	0,23	0,30
Arnprior	85	-27	-29	30	23	4680	0,29	0,37
Atikokan	400	-33	-35	29	22	5750	0,23	0,30
Attawapiskat	10	-37	-39	28	21	7100	0,32	0,41
Aurora	270	-21	-23	30	23	4210	0,34	0,44
Bancroft	365	-28	-31	29	23	4740	0,25	0,32
Barrie	245	-24	-26	29	23	4380	0,28	0,36
Barriefield	100	-22	-24	28	23	3990	0,36	0,47
Beaverton	240	-24	-26	30	23	4300	0,28	0,36
Belleville	90	-22	-24	29	23	3910	0,33	0,43
Belmont	260	-17	-19	30	24	3840	0,36	0,47
Big Trout Lake (Kitchenuhmay-koosib)	215	-38	-40	26	20	7450	0,33	0,42
CFB Borden	225	-23	-25	29	23	4300	0,28	0,36
Bracebridge	310	-26	-28	29	23	4800	0,27	0,35
Bradford	240	-23	-25	30	23	4280	0,28	0,36
Brampton	215	-19	-21	30	23	4100	0,34	0,44
Brantford	205	-18	-20	30	23	3900	0,33	0,42
Brighton	95	-21	-23	29	23	4000	0,37	0,48
Brockville	85	-23	-25	29	23	4060	0,34	0,44
Burk's Falls	305	-26	-28	29	22	5020	0,27	0,35
Burlington	80	-17	-19	31	23	3740	0,36	0,46
Cambridge	295	-18	-20	29	23	4100	0,28	0,36
Campbellford	150	-23	-26	30	23	4280	0,32	0,41
Cannington	255	-24	-26	30	23	4310	0,28	0,36
Carleton Place	135	-25	-27	30	23	4600	0,32	0,41
Cavan	200	-23	-25	30	23	4400	0,34	0,44
Centralia	260	-17	-19	30	23	3800	0,38	0,49
Chapleau	425	-35	-38	27	21	5900	0,23	0,30
Chatham	180	-16	-18	31	24	3470	0,33	0,43
Chesley	275	-19	-21	29	22	4320	0,37	0,48
Clinton	280	-17	-19	29	23	4150	0,38	0,49
Coboconk	270	-25	-27	30	23	4500	0,27	0,35
Cobourg	90	-21	-23	29	23	3980	0,38	0,49
Cochrane	245	-34	-36	29	21	6200	0,27	0,35
Colborne	105	-21	-23	29	23	3980	0,38	0,49
Collingwood	190	-21	-23	29	23	4180	0,30	0,39
Cornwall	35	-23	-25	30	23	4250	0,32	0,41
Corunna	185	-16	-18	31	24	3600	0,36	0,47
Deep River	145	-29	-32	30	22	4900	0,27	0,35
Deseronto	85	-22	-24	29	23	4070	0,33	0,43
Dorchester	260	-18	-20	30	24	3900	0,36	0,47
Dorion	200	-33	-35	28	21	5950	0,30	0,39

Division B

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Dresden	185	-16	-18	31	24	3750	0,33	0,43
Dryden	370	-34	-36	28	22	5850	0,23	0,30
Dundalk	525	-22	-24	29	22	4700	0,33	0,42
Dunnville	175	-15	-17	30	24	3660	0,36	0,46
Durham	340	-20	-22	29	22	4340	0,34	0,44
Dutton	225	-16	-18	31	24	3700	0,36	0,47
Earlton	245	-33	-36	29	22	5730	0,35	0,45
Edison	365	-34	-36	28	22	5740	0,24	0,31
Elliot Lake	380	-26	-28	29	21	4950	0,29	0,38
Elmvale	220	-24	-26	29	23	4200	0,28	0,36
Embro	310	-19	-21	30	23	3950	0,37	0,48
Englehart	205	-33	-36	29	22	5800	0,32	0,41
Espanola	220	-25	-27	29	21	4920	0,33	0,42
Exeter	265	-17	-19	30	23	3900	0,38	0,49
Fenelon Falls	260	-25	-27	30	23	4440	0,28	0,36
Fergus	400	-20	-22	29	23	4300	0,28	0,36
Forest	215	-16	-18	31	23	3740	0,37	0,48
Fort Erie	180	-15	-17	30	24	3650	0,36	0,46
Fort Erie (Ridgeway)	190	-15	-17	30	24	3600	0,36	0,46
Fort Frances	340	-33	-35	29	22	5440	0,24	0,31
Gananoque	80	-22	-24	28	23	4010	0,36	0,47
Geraldton	345	-36	-39	28	21	6450	0,23	0,30
Glencoe	215	-16	-18	31	24	3680	0,33	0,43
Goderich	185	-16	-18	29	23	4000	0,43	0,55
Gore Bay	205	-24	-26	28	22	4700	0,34	0,44
Graham	495	-35	-37	29	22	5940	0,23	0,30
Gravenhurst (Aéroport de Muskoka)	255	-26	-28	29	23	4760	0,28	0,36
Grimsby	85	-16	-18	30	23	3520	0,36	0,46
Guelph	340	-19	-21	29	23	4270	0,28	0,36
Guthrie	280	-24	-26	29	23	4300	0,28	0,36
Haileybury	210	-32	-35	30	22	5600	0,34	0,44
Haldimand (Caledonia)	190	-18	-20	30	23	3750	0,34	0,44
Haldimand (Hagersville)	215	-17	-19	30	23	3760	0,36	0,46
Haliburton	335	-27	-29	29	23	4840	0,27	0,35
Halton Hills (Georgetown)	255	-19	-21	30	23	4200	0,29	0,37
Hamilton	90	-17	-19	31	23	3460	0,36	0,46
Hanover	270	-19	-21	29	22	4300	0,37	0,48
Hastings	200	-24	-26	30	23	4280	0,32	0,41
Hawkesbury	50	-25	-27	30	23	4610	0,32	0,41
Hearst	245	-35	-37	29	21	6450	0,23	0,30
Honey Harbour	180	-24	-26	29	23	4300	0,30	0,39
Hornepayne	360	-37	-40	28	21	6340	0,23	0,30
Huntsville	335	-26	-29	29	22	4850	0,27	0,35
Ingersoll	280	-18	-20	30	23	3920	0,37	0,48
Iroquois Falls	275	-33	-36	29	21	6100	0,29	0,37
Jellicoe	330	-36	-39	28	21	6400	0,23	0,30
Kapuskasing	245	-34	-36	29	21	6250	0,24	0,31

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Kemptville	90	-25	-27	30	23	4540	0,32	0,41
Kenora	370	-33	-35	28	22	5630	0,24	0,31
Killaloe	185	-28	-31	30	22	4960	0,27	0,35
Kincardine	190	-17	-19	28	22	3890	0,43	0,55
Kingston	80	-22	-24	28	23	4000	0,36	0,47
Kinmount	295	-26	-28	29	23	4600	0,27	0,35
Kirkland Lake	325	-33	-36	29	22	6000	0,30	0,39
Kitchener	335	-19	-21	29	23	4200	0,29	0,37
Lakefield	240	-24	-26	30	23	4330	0,29	0,38
Lansdowne House	240	-38	-40	28	21	7150	0,25	0,32
Leamington	190	-15	-17	31	24	3400	0,36	0,47
Lindsay	265	-24	-26	30	23	4320	0,29	0,38
Lion's Head	185	-19	-21	27	22	4300	0,37	0,48
Listowel	380	-19	-21	29	23	4300	0,36	0,47
London	245	-18	-20	30	24	3900	0,36	0,47
Lucan	300	-17	-19	30	23	3900	0,39	0,50
Maitland	85	-23	-25	29	23	4080	0,34	0,44
Markdale	425	-20	-22	29	22	4500	0,32	0,41
Markham	175	-21	-23	31	24	4000	0,34	0,44
Martin	485	-35	-37	29	22	5900	0,23	0,30
Matheson	265	-33	-36	29	21	6080	0,30	0,39
Mattawa	165	-29	-31	30	22	5050	0,25	0,32
Midland	190	-24	-26	29	23	4200	0,30	0,39
Milton	200	-18	-20	30	23	3920	0,33	0,43
Milverton	370	-19	-21	29	23	4200	0,33	0,43
Minden	270	-27	-29	29	23	4640	0,27	0,35
Mississauga	160	-18	-20	30	23	3880	0,34	0,44
Mississauga (Aéroport int. de Lester B. Pearson)	170	-20	-22	31	24	3890	0,34	0,44
Mississauga (Port Credit)	75	-18	-20	29	23	3780	0,37	0,48
Mitchell	335	-18	-20	29	23	4100	0,37	0,48
Moosonee	10	-36	-38	28	22	6800	0,27	0,35
Morrisburg	75	-23	-25	30	23	4370	0,32	0,41
Mount Forest	420	-21	-24	28	22	4700	0,32	0,41
Nakina	325	-36	-38	28	21	6500	0,23	0,30
Nanticoke (Jarvis)	205	-17	-18	30	23	3700	0,37	0,48
Nanticoke (Port Dover)	180	-15	-17	30	24	3600	0,37	0,48
Napanee	90	-22	-24	29	23	4140	0,33	0,43
New Liskeard	180	-32	-35	30	22	5570	0,33	0,43
Newcastle	115	-20	-22	30	23	3990	0,37	0,48
Newcastle (Bowmanville)	95	-20	-22	30	23	4000	0,37	0,48
Newmarket	185	-22	-24	30	23	4260	0,29	0,38
Niagara Falls	210	-16	-18	30	23	3600	0,33	0,43
North Bay	210	-28	-30	28	22	5150	0,27	0,34
Norwood	225	-24	-26	30	23	4320	0,32	0,41
Oakville	90	-18	-20	30	23	3760	0,36	0,47
Orangeville	430	-21	-23	29	23	4450	0,28	0,36

Division B

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Orillia	230	-25	-27	29	23	4260	0,28	0,36
Oshawa	110	-19	-21	30	23	3860	0,37	0,48
Ottawa (métropolitain)								
Ottawa (Hôtel de ville)	70	-25	-27	30	23	4440	0,32	0,41
Ottawa (Barrhaven)	98	-25	-27	30	23	4500	0,32	0,41
Ottawa (Kanata)	98	-25	-27	30	23	4520	0,32	0,41
Ottawa (Aéroport int. M.-C.)	125	-25	-27	30	23	4500	0,32	0,41
Ottawa (Orleans)	70	-26	-28	30	23	4500	0,32	0,41
Owen Sound	215	-19	-21	29	22	4030	0,37	0,48
Pagwa River	185	-35	-37	28	21	6500	0,23	0,30
Paris	245	-18	-20	30	23	4000	0,33	0,42
Parkhill	205	-16	-18	31	23	3800	0,39	0,50
Parry Sound	215	-24	-26	28	22	4640	0,30	0,39
Pelham (Fonthill)	230	-15	-17	30	23	3690	0,33	0,42
Pembroke	125	-28	-31	30	23	4980	0,27	0,35
Penetanguishene	220	-24	-26	29	23	4200	0,30	0,39
Perth	130	-25	-27	30	23	4540	0,32	0,41
Petawawa	135	-29	-31	30	23	4980	0,27	0,35
Peterborough	200	-23	-25	30	23	4400	0,32	0,41
Petrolia	195	-16	-18	31	24	3640	0,36	0,47
Pickering (Dunbarton)	85	-19	-21	30	23	3800	0,37	0,48
Picton	95	-21	-23	29	23	3980	0,38	0,49
Plattsville	300	-19	-21	29	23	4150	0,33	0,42
Point Alexander	150	-29	-32	30	22	4960	0,27	0,35
Port Burwell	195	-15	-17	30	24	3800	0,36	0,47
Port Colborne	180	-15	-17	30	24	3600	0,36	0,46
Port Elgin	205	-17	-19	28	22	4100	0,43	0,55
Port Hope	100	-21	-23	29	23	3970	0,37	0,48
Port Perry	270	-22	-24	30	23	4260	0,34	0,44
Port Stanley	180	-15	-17	31	24	3850	0,36	0,47
Prescott	90	-23	-25	29	23	4120	0,34	0,44
Princeton	280	-18	-20	30	23	4000	0,33	0,42
Raith	475	-34	-37	28	22	5900	0,23	0,30
Rayside-Balfour (Chelmsford)	270	-28	-30	29	21	5200	0,35	0,45
Red Lake	360	-35	-37	28	21	6220	0,23	0,30
Renfrew	115	-27	-30	30	23	4900	0,27	0,35
Richmond Hill	230	-21	-23	31	24	4000	0,34	0,44
Rockland	50	-26	-28	30	23	4600	0,31	0,40
Sarnia	190	-16	-18	31	24	3750	0,36	0,47
Sault Ste. Marie	190	-25	-28	29	22	4960	0,34	0,44
Schreiber	310	-34	-36	27	21	5960	0,30	0,39
Seaforth	310	-17	-19	30	23	4100	0,37	0,48
Shelburne	495	-22	-24	29	23	4700	0,31	0,40
Simcoe	210	-17	-19	30	24	3700	0,35	0,45
Sioux Lookout	375	-34	-36	28	22	5950	0,23	0,30
Smiths Falls	130	-25	-27	30	23	4540	0,32	0,41
Smithville	185	-16	-18	30	23	3650	0,33	0,42
Smooth Rock Falls	235	-34	-36	29	21	6250	0,25	0,32

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
South River	355	-27	-29	29	22	5090	0,27	0,35
Southampton	180	-17	-19	28	22	4100	0,41	0,53
St. Catharines	105	-16	-18	30	23	3540	0,36	0,46
St. Mary's	310	-18	-20	30	23	4000	0,36	0,47
St. Thomas	225	-16	-18	31	24	3780	0,36	0,47
Stirling	120	-23	-25	30	23	4220	0,31	0,40
Stratford	360	-18	-20	29	23	4050	0,35	0,45
Strathroy	225	-17	-19	31	24	3780	0,36	0,47
Sturgeon Falls	205	-28	-30	29	21	5200	0,27	0,35
Sudbury	275	-28	-30	29	21	5180	0,36	0,46
Sundridge	340	-27	-29	29	22	5080	0,27	0,35
Tavistock	340	-19	-21	29	23	4100	0,35	0,45
Temagami	300	-30	-33	30	22	5420	0,29	0,37
Thamesford	280	-19	-21	30	23	3950	0,37	0,48
Theford	205	-16	-18	31	23	3710	0,39	0,50
Thunder Bay	210	-31	-33	29	21	5650	0,30	0,39
Tillsonburg	215	-17	-19	30	24	3840	0,34	0,44
Timmins	300	-34	-36	29	21	5940	0,27	0,35
Timmins (Porcupine)	295	-34	-36	29	21	6000	0,29	0,37
Toronto (métropolitain)								
Etobicoke	160	-20	-22	31	24	3800	0,34	0,44
North York	175	-20	-22	31	24	3760	0,34	0,44
Scarborough	180	-20	-22	31	24	3800	0,36	0,47
Toronto (Hôtel de ville)	90	-18	-20	31	23	3520	0,34	0,44
Trenton	80	-22	-24	29	23	4110	0,36	0,47
Trout Creek	330	-27	-29	29	22	5100	0,27	0,35
Uxbridge	275	-22	-24	30	23	4240	0,33	0,42
Vaughan (Woodbridge)	165	-20	-22	31	24	4100	0,34	0,44
Vittoria	215	-15	-17	30	24	3680	0,36	0,47
Walkerton	275	-18	-20	30	22	4300	0,39	0,50
Wallaceburg	180	-16	-18	31	24	3600	0,35	0,45
Waterloo	330	-19	-21	29	23	4200	0,29	0,37
Watford	240	-17	-19	31	24	3740	0,36	0,47
Wawa	290	-34	-36	26	21	5840	0,30	0,39
Welland	180	-15	-17	30	23	3670	0,33	0,43
West Lorne	215	-16	-18	31	24	3700	0,36	0,47
Whitby	85	-20	-22	30	23	3820	0,37	0,48
Whitby (Brooklin)	160	-20	-22	30	23	4010	0,35	0,45
White River	375	-39	-42	28	21	6150	0,23	0,30
Warton	185	-19	-21	29	22	4300	0,37	0,48
Windsor	185	-16	-18	32	24	3400	0,36	0,47
Wingham	310	-18	-20	30	23	4220	0,39	0,50
Woodstock	300	-19	-21	30	23	3910	0,34	0,44
Wyoming	215	-16	-18	31	24	3700	0,36	0,47
Québec								
Acton-Vale	95	-24	-27	30	23	4620	0,27	0,35
Alma	110	-31	-33	28	22	5800	0,27	0,35
Amos	295	-34	-36	28	21	6160	0,25	0,32

Division B

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Asbestos	245	-26	-28	29	22	4800	0,27	0,35
Aylmer	90	-25	-28	30	23	4520	0,32	0,41
Baie-Comeau	60	-27	-29	25	19	6020	0,39	0,50
Baie-Saint-Paul	20	-27	-29	28	21	5280	0,37	0,48
Beauport	45	-26	-29	28	22	5100	0,33	0,42
Bedford	55	-24	-26	29	23	4420	0,32	0,41
Beloil	25	-24	-26	30	23	4500	0,29	0,37
Brome	210	-25	-27	29	23	4730	0,29	0,37
Brossard	15	-24	-26	30	23	4420	0,33	0,42
Buckingham	130	-26	-28	30	23	4880	0,31	0,40
Campbell's Bay	115	-28	-30	30	23	4900	0,25	0,32
Chambly	20	-24	-26	30	23	4450	0,31	0,40
Coaticook	295	-25	-27	28	22	4750	0,27	0,35
Contrecoeur	10	-25	-27	30	23	4500	0,33	0,43
Cowansville	120	-25	-27	29	23	4540	0,32	0,41
Deux-Montagnes	25	-25	-27	29	23	4440	0,29	0,37
Dolbeau	120	-32	-34	28	22	6250	0,27	0,35
Drummondville	85	-26	-28	30	23	4700	0,27	0,35
Farnham	60	-24	-26	29	23	4500	0,29	0,37
Fort-Coulonge	110	-28	-30	30	23	4950	0,25	0,32
Gagnon	545	-34	-36	24	19	7600	0,30	0,39
Gaspé	55	-25	-26	26	20	5500	0,37	0,48
Gatineau	95	-25	-28	30	23	4600	0,32	0,41
Gracefield	175	-28	-31	30	23	5080	0,25	0,32
Granby	120	-25	-27	29	23	4500	0,27	0,35
Harrington-Harbour	30	-27	-29	19	16	6150	0,56	0,72
Havre-St-Pierre	5	-27	-29	22	18	6100	0,48	0,63
Hemmingford	75	-24	-26	30	23	4380	0,31	0,40
Hull	65	-25	-28	30	23	4550	0,32	0,41
Iberville	35	-24	-26	29	23	4450	0,32	0,41
Inukjuak	5	-36	-38	21	15	9150	0,47	0,60
Joliette	45	-26	-28	29	23	4720	0,28	0,36
Kuujuaq	25	-37	-39	24	17	8550	0,47	0,60
Kuujuarapik	20	-36	-38	25	17	7990	0,43	0,55
La Pocatière	55	-24	-26	28	22	5160	0,39	0,50
La-Malbaie	25	-26	-28	28	21	5400	0,37	0,48
La-Tuque	165	-30	-32	29	22	5500	0,27	0,35
Lac-Mégantic	420	-27	-29	27	22	5180	0,27	0,35
Lachute	65	-26	-28	29	23	4640	0,31	0,40
Lennoxville	155	-28	-30	29	22	4700	0,25	0,32
Léry	30	-24	-26	29	23	4420	0,33	0,42
Loretteville	100	-26	-29	28	22	5200	0,32	0,41
Louiseville	15	-25	-28	29	23	4900	0,33	0,43
Magog	215	-26	-28	29	23	4730	0,27	0,35
Malartic	325	-33	-36	29	21	6200	0,25	0,32
Maniwaki	180	-30	-32	29	22	5280	0,24	0,31
Masson	50	-26	-28	30	23	4610	0,31	0,40
Matane	5	-24	-26	24	20	5510	0,47	0,60

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Mont-Joli	90	-24	-26	26	21	5370	0,40	0,52
Mont-Laurier	225	-29	-32	29	22	5320	0,23	0,30
Montmagny	10	-25	-28	28	22	5090	0,36	0,47
Montréal Region								
Beaconsfield	25	-24	-26	30	23	4440	0,33	0,42
Dorval	25	-24	-26	30	23	4400	0,33	0,42
Laval	35	-24	-26	29	23	4500	0,33	0,42
Montréal (Hôtel de ville)	20	-23	-26	30	23	4200	0,33	0,42
Montréal-Est	25	-23	-26	30	23	4470	0,33	0,42
Montréal-Nord	20	-24	-26	30	23	4470	0,33	0,42
Outremont	105	-23	-26	30	23	4300	0,33	0,42
Pierrefonds	25	-24	-26	30	23	4430	0,33	0,42
St-Lambert	15	-23	-26	30	23	4400	0,33	0,42
St-Laurent	45	-23	-26	30	23	4270	0,33	0,42
Ste-Anne-de-Bellevue	35	-24	-26	29	23	4460	0,33	0,42
Verdun	20	-23	-26	30	23	4200	0,33	0,42
Nicolet (Gentilly)	15	-25	-28	29	23	4900	0,33	0,42
Nitchequon	545	-39	-41	23	19	8100	0,29	0,37
Noranda	305	-33	-36	29	21	6050	0,27	0,35
Percé	5	-21	-24	25	19	5400	0,56	0,72
Pincourt	25	-24	-26	29	23	4480	0,33	0,42
Plessisville	145	-26	-28	29	23	5100	0,27	0,35
Port-Cartier	20	-28	-30	25	19	6060	0,42	0,54
Puvirnituq	5	-36	-38	23	16	9200	0,47	0,60
Québec et région								
Ancienne-Lorette	35	-25	-28	28	23	5130	0,32	0,41
Lévis	50	-25	-28	28	22	5050	0,32	0,41
Québec	120	-25	-28	28	22	5080	0,32	0,41
Sillery	10	-25	-28	28	23	5070	0,32	0,41
Ste-Foy	115	-25	-28	28	23	5100	0,32	0,41
Richmond	150	-25	-27	29	22	4700	0,25	0,32
Rimouski	30	-25	-27	26	20	5300	0,40	0,52
Rivière-du-Loup	55	-25	-27	26	21	5380	0,39	0,50
Roberval	100	-31	-33	28	21	5750	0,27	0,35
Rock-Island	160	-25	-27	29	23	4850	0,27	0,35
Rosemère	25	-24	-26	29	23	4550	0,31	0,40
Rouyn	300	-33	-36	29	21	6050	0,27	0,35
Saguenay	10	-30	-32	28	22	5700	0,28	0,36
Saguenay (Bagotville)	5	-31	-33	28	21	5700	0,29	0,38
Saguenay (Jonquière)	135	-30	-32	28	22	5650	0,27	0,35
Saguenay (Kenogami)	140	-30	-32	28	22	5650	0,27	0,35
Saint-Eustache	35	-25	-27	29	23	4500	0,29	0,37
Saint-Jean-sur-Richelieu	35	-24	-26	29	23	4450	0,32	0,41
Salaberry-de-Valleyfield	50	-23	-25	29	23	4400	0,33	0,42

Division B

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Schefferville	550	-37	-39	24	16	8550	0,33	0,42
Senneterre	310	-34	-36	29	21	6180	0,25	0,32
Sept-Îles	5	-29	-31	24	18	6200	0,42	0,54
Shawinigan	60	-26	-29	29	23	5050	0,27	0,35
Shawville	170	-27	-30	30	23	4880	0,27	0,35
Sherbrooke	185	-28	-30	29	23	4700	0,25	0,32
Sorel	10	-25	-27	29	23	4550	0,33	0,43
St-Félicien	105	-32	-34	28	22	5850	0,27	0,35
St-Georges-de-Cacouna	35	-25	-27	26	21	5400	0,39	0,50
St-Hubert	25	-24	-26	30	23	4490	0,33	0,42
Saint-Hubert-de-Rivière-du-Loup	310	-26	-28	26	21	5520	0,31	0,40
St-Hyacinthe	35	-24	-27	30	23	4500	0,27	0,35
St-Jérôme	95	-26	-28	29	23	4820	0,29	0,37
St-Jovite	230	-29	-31	28	22	5250	0,25	0,33
St-Lazare-Hudson	60	-24	-26	30	23	4520	0,33	0,42
St-Nicolas	65	-25	-28	28	22	4990	0,33	0,42
Ste-Agathe-des-Monts	360	-28	-30	28	22	5390	0,27	0,35
Sutton	185	-25	-27	29	23	4600	0,32	0,41
Tadoussac	65	-26	-28	27	21	5450	0,40	0,52
Témiscaming	240	-30	-32	30	22	5020	0,25	0,32
Terrebonne	20	-25	-27	29	23	4500	0,31	0,40
Thetford Mines	330	-26	-28	28	22	5120	0,27	0,35
Thurso	50	-26	-28	30	23	4820	0,31	0,40
Trois-Rivières	25	-25	-28	29	23	4900	0,33	0,43
Val-d'Or	310	-33	-36	29	21	6180	0,25	0,32
Varenes	15	-24	-26	30	23	4500	0,31	0,40
Verchères	15	-24	-26	30	23	4450	0,33	0,43
Victoriaville	125	-26	-28	29	23	4900	0,27	0,35
Ville-Marie	200	-31	-34	30	22	5550	0,31	0,40
Wakefield	120	-27	-30	30	23	4820	0,27	0,34
Waterloo	205	-25	-27	29	23	4650	0,27	0,35
Windsor	150	-25	-27	29	23	4700	0,25	0,32
Nouveau-Brunswick								
Alma	5	-21	-23	26	20	4500	0,37	0,48
Bathurst	10	-23	-26	30	22	5020	0,37	0,48
Campbellton	30	-26	-28	29	22	5500	0,35	0,45
Edmundston	160	-27	-29	28	22	5320	0,29	0,38
Fredericton	15	-24	-27	29	22	4670	0,29	0,38
Gagetown	20	-24	-26	29	22	4460	0,31	0,40
Grand Falls	115	-27	-30	28	22	5300	0,29	0,38
Miramichi	5	-24	-26	30	22	4950	0,32	0,41
Moncton	20	-23	-25	28	21	4680	0,39	0,50
Oromocto	20	-24	-26	29	22	4650	0,30	0,39
Sackville	15	-22	-24	27	21	4590	0,38	0,49
Saint Andrews	35	-22	-24	25	20	4680	0,35	0,45

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Saint George	35	-21	-23	25	20	4680	0,35	0,45
Saint John	5	-22	-24	25	20	4570	0,41	0,53
Shippagan	5	-22	-24	28	21	4930	0,48	0,63
St. Stephen	20	-24	-26	28	22	4700	0,33	0,42
Woodstock	60	-26	-29	30	22	4910	0,29	0,37
Nouvelle-Écosse								
Amherst	25	-21	-24	27	21	4500	0,37	0,48
Antigonish	10	-17	-20	27	21	4510	0,42	0,54
Bridgewater	10	-15	-17	27	20	4140	0,43	0,55
Canso	5	-13	-15	25	20	4400	0,48	0,61
Debert	45	-21	-24	27	21	4500	0,37	0,48
Digby	35	-15	-17	25	20	4020	0,43	0,55
Greenwood (CFB)	28	-18	-20	29	22	4140	0,42	0,54
Halifax Region								
Dartmouth	10	-16	-18	26	20	4100	0,45	0,58
Halifax	55	-16	-18	26	20	4000	0,45	0,58
Kentville	25	-18	-20	28	21	4130	0,42	0,54
Liverpool	20	-16	-18	27	20	3990	0,48	0,61
Lockeport	5	-14	-16	25	20	4000	0,47	0,60
Louisburg	5	-15	-17	26	20	4530	0,50	0,65
Lunenburg	25	-15	-17	26	20	4140	0,48	0,61
New Glasgow	30	-19	-21	27	21	4320	0,43	0,55
North Sydney	20	-16	-19	27	21	4500	0,46	0,59
Pictou	25	-19	-21	27	21	4310	0,43	0,55
Port Hawkesbury	40	-17	-19	27	21	4500	0,57	0,74
Springhill	185	-20	-23	27	21	4540	0,37	0,48
Stewiacke	25	-20	-22	27	21	4400	0,39	0,50
Sydney	5	-16	-19	27	21	4530	0,46	0,59
Tatamagouche	25	-20	-23	27	21	4380	0,43	0,55
Truro	25	-20	-22	27	21	4500	0,37	0,48
Wolfville	35	-19	-21	28	21	4140	0,42	0,54
Yarmouth	10	-14	-16	22	19	3990	0,43	0,56
Île-du-Prince-Édouard								
Charlottetown	5	-20	-22	26	21	4460	0,43	0,56
Souris	5	-19	-21	27	21	4550	0,45	0,58
Summerside	10	-20	-22	27	21	4600	0,47	0,60
Tignish	10	-20	-22	27	21	4770	0,51	0,66
Terre-Neuve								
Argentia	15	-12	-14	21	18	4600	0,58	0,75
Bonavista	15	-14	-16	24	19	5000	0,65	0,84
Buchans	255	-24	-27	27	20	5250	0,47	0,60
Cape Harrison	5	-29	-31	26	16	6900	0,47	0,60
Cape Race	5	-11	-13	19	18	4900	0,81	1,05
Channel-Port aux Basques	5	-13	-15	19	18	5000	0,60	0,78
Corner Brook	35	-16	-18	26	20	4760	0,43	0,55
Gander	125	-18	-20	27	20	5110	0,47	0,60
Grand Bank	5	-14	-15	20	18	4550	0,57	0,74

Division B

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élev. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Grand Falls	60	-26	-29	27	20	5020	0,47	0,60
Happy Valley-Goose Bay	15	-31	-32	27	19	6670	0,33	0,42
Labrador City	550	-36	-38	24	17	7710	0,31	0,40
St. Anthony	10	-25	-27	22	18	6440	0,67	0,87
St. John's	65	-15	-16	24	20	4800	0,60	0,78
Stephenville	25	-16	-18	24	19	4850	0,45	0,58
Twin Falls	425	-35	-37	24	17	7790	0,31	0,40
Wabana	75	-15	-17	24	20	4750	0,58	0,75
Wabush	550	-36	-38	24	17	7710	0,31	0,40
Yukon								
Aishihik	920	-44	-46	23	15	7500	0,29	0,38
Dawson	330	-50	-51	26	16	8120	0,24	0,31
Destruction Bay	815	-43	-45	23	14	7800	0,47	0,60
Faro	670	-46	-47	25	16	7300	0,27	0,35
Haines Junction	600	-45	-47	24	14	7100	0,26	0,34
Snag	595	-51	-53	23	16	8300	0,24	0,31
Teslin	690	-42	-44	24	15	6770	0,26	0,34
Watson Lake	685	-46	-48	26	16	7470	0,27	0,35
Whitehorse	655	-41	-43	25	15	6580	0,29	0,38
Territoires du Nord-Ouest								
Aklavik	5	-42	-44	26	17	9600	0,37	0,48
Echo Bay / Port Radium	195	-42	-44	22	16	9300	0,41	0,53
Fort Good Hope	100	-43	-45	28	18	8700	0,34	0,44
Fort McPherson	25	-44	-46	26	17	9150	0,31	0,40
Fort Providence	150	-40	-43	28	18	7620	0,27	0,35
Fort Resolution	160	-40	-42	26	18	7750	0,30	0,39
Fort Simpson	120	-42	-44	28	19	7660	0,30	0,39
Fort Smith	205	-41	-43	28	19	7300	0,30	0,39
Hay River	45	-38	-41	27	18	7550	0,27	0,35
Holman/ Ulukhaqtuuq	10	-39	-41	18	12	10700	0,66	0,86
Inuvik	45	-43	-45	26	17	9600	0,37	0,48
Mould Bay	5	-44	-46	11	8	12900	0,45	0,58
Norman Wells	65	-43	-45	28	18	8510	0,34	0,44
Rae-Edzo	160	-42	-44	25	17	8300	0,36	0,47
Tungsten	1340	-49	-51	26	16	7700	0,34	0,44
Wrigley	80	-42	-44	28	18	8050	0,30	0,39
Yellowknife	160	-41	-44	25	17	8170	0,36	0,47
Nunavut								
Alert	5	-43	-44	13	8	13030	0,58	0,75
Arctic Bay	15	-42	-44	14	10	11900	0,43	0,55
Arviat / Eskimo Point	5	-40	-41	22	16	9850	0,45	0,58
Baker Lake	5	-42	-44	23	15	10700	0,42	0,54
Cambridge Bay/Iqaluktuuttiaq	15	-41	-44	18	13	11670	0,42	0,54
Chesterfield Inlet/Igluligaarjuk	10	-40	-41	20	14	10500	0,43	0,56
Clyde River /Kangiqitugaapik	5	-40	-42	14	10	11300	0,56	0,72
Coppermine (Kugluktuk)	10	-41	-43	23	16	10300	0,36	0,46
Coral Harbour /Salliq	15	-41	-42	20	14	10720	0,54	0,69

Tableau C-1 (suite)

Province et localité	Élév. m	Température des calculs				Degrés-jours sous 18 °C	Pressions de vent horaires, en kPa	
		Janvier		Juillet 2,5 %			1/10	1/50
		2,5 %, en °C	1 %, en °C	Sec en °C	Mouillé en °C			
Eureka	5	-47	-48	12	8	13500	0,43	0,55
Iqaluit	45	-40	-41	17	12	9980	0,45	0,58
Isachsen	10	-46	-48	12	9	13600	0,47	0,60
Nottingham Island	30	-37	-39	16	13	10000	0,60	0,78
Rankin Inlet (Kangiqiniq)	10	-41	-42	21	15	10500	0,47	0,60
Resolute	25	-42	-43	11	9	12360	0,54	0,69
Resolution Island	5	-32	-34	12	10	9000	0,95	1,23

Division C

Dispositions administratives



Partie 1

Généralités

1.1.	Domaine d'application	
1.1.1.	Domaine d'application	1-1
1.2.	Termes et abréviations	
1.2.1.	Définitions	1-1
1.2.2.	Symboles et autres abréviations	1-1

Partie 1

Généralités

Section 1.1. Domaine d'application

1.1.1. Domaine d'application

1.1.1.1. Domaine d'application

1) La présente partie s'applique à tous les *bâtiments* et aux installations techniques des *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1. de la division A).

Section 1.2. Termes et abréviations

1.2.1. Définitions

1.2.1.1. Termes non définis

1) Les termes utilisés dans la division C qui ne sont pas définis à l'article 1.4.1.2. de la division A ont la signification qui leur est communément assignée par les divers métiers et professions auxquels ces termes s'appliquent compte tenu du contexte.

2) Les objectifs et les énoncés fonctionnels mentionnés dans la division C sont ceux décrits aux parties 2 et 3 de la division A.

3) Les solutions acceptables mentionnées dans la division C sont les dispositions décrites aux parties 3 à 8 de la division B.

4) Les solutions de rechange mentionnées dans la division C sont celles mentionnées à l'alinéa 1.2.1.1. 1)b) de la division A.

1.2.1.2. Termes définis

1) Les termes définis, en italique dans la division C, ont la signification qui leur est assignée à l'article 1.4.1.2. de la division A.

1.2.2. Symboles et autres abréviations

1.2.2.1. Symboles et autres abréviations

1) Les symboles et autres abréviations utilisés dans la division C ont la signification qui leur est assignée à l'article 1.4.2.1. de la division A.

Partie 2

Dispositions administratives

2.1.	Domaine d'application	
2.1.1.	Domaine d'application	2-1
2.2.	Administration	
2.2.1.	Administration	2-1
2.2.2.	Renseignements exigés	2-1
2.3.	Solutions de rechange	
2.3.1.	Approbation des solutions de rechange	2-5

Partie 2

Dispositions administratives

Section 2.1. Domaine d'application

2.1.1. Domaine d'application

2.1.1.1. Domaine d'application

1) La présente partie s'applique à tous les *bâtiments* et aux installations techniques des *bâtiments* visés par le CNÉB (voir l'article 1.1.1.1. de la division A).

Section 2.2. Administration

2.2.1. Administration

2.2.1.1. Supprimé

2.2.2. Renseignements exigés

2.2.2.1. Renseignements généraux

1) Les renseignements disponibles à des fins de vérification doivent permettre de démontrer que le projet est conforme au CNÉB et indiquer quelles méthodes de conformité ont été utilisées (voir la note A-1.1.2.1. de la division B).

2) Les plans doivent être faits à l'échelle et doivent indiquer la nature et l'ampleur des travaux ou de la fonction prévue de façon suffisamment détaillée pour permettre de déterminer si les travaux achevés et la fonction prévue seront conformes au CNÉB.

3) Si des changements sont apportés au projet pendant la construction, les renseignements relatifs à ces changements doivent être conformes aux exigences de la présente section.

2.2.2.2. Calculs et analyses de conception

1) Les analyses et les calculs effectués pour s'assurer de la conformité aux exigences du CNÉB doivent être disponibles pour vérification sur demande.

2) La documentation disponible à des fins de vérification doit contenir les données climatiques applicables pour l'emplacement du *bâtiment*, conformément au tableau C-1 de la division B.

2.2.2.3. Documentation sur l'enveloppe du bâtiment

1) La documentation suivante sur l'*enveloppe du bâtiment* doit être disponible aux fins de vérification :

- a) l'aire brute des murs;
- b) l'aire totale du *fenêtrage* et des portes excluant les *lanterneaux*;
- c) l'aire totale des portes coulissantes automatiques, des portes tournantes et des rideaux coupe-feu;
- d) l'aire brute du toit;
- e) l'aire totale des *lanterneaux*;
- f) le rapport entre l'aire totale des *lanterneaux* et l'aire brute du toit;

- g) les aires des planchers exposés;
- h) le rapport entre l'aire totale du *fenêtrage* et des portes excluant les *lanterneaux* et l'aire brute des murs;
- i) la *résistance thermique effective* des ensembles de construction autres que le *fenêtrage* et les portes, ainsi que la méthode de calcul utilisée pour la déterminer;
- j) le *coefficient de transmission thermique globale* :
 - i) du *fenêtrage*;
 - ii) des portes avec et sans vitrage faisant partie de *l'enveloppe du bâtiment*; et
 - iii) des trappes d'accès et de visite;
- k) la description et l'emplacement des *ensembles d'étanchéité à l'air* dans les *ensembles de construction opaques*;
 - l) les détails sur l'atténuation des ponts thermiques exigée à l'article 3.2.1.2.;
- m) lorsque le paragraphe 3.2.1.3. 2) de la division B s'applique, la température intérieure de calcul; et
- n) lorsque le paragraphe 3.2.1.3. 2) de la division B s'applique, le point de consigne de chauffage au cours des mois d'hiver.

2) Lorsque la section 3.3. de la division B est appliquée, les détails des calculs doivent être disponibles aux fins de vérification et contenir les renseignements nécessaires pour s'assurer de la conformité des exigences prévues à cette section.

2.2.2.4. Documentation sur les systèmes d'éclairage

- 1)** La documentation suivante sur les systèmes d'éclairage doit être disponible aux fins de vérification :
- a) un schéma unifilaire du système de commande de l'éclairage conforme à l'exécution indiquant l'emplacement de chaque zone éclairée et des interrupteurs et commandes correspondants;
 - b) supprimé;
 - c) la méthode utilisée pour déterminer la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale dans chaque ensemble d'espaces;
 - d) lorsque la méthode de l'aire du *bâtiment* est utilisée, pour chaque ensemble d'espaces :
 - i) la *surface de plancher*, en m²;
 - ii) la densité de *puissance de l'éclairage intérieur admissible*, en W/m²;
 - iii) la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale, en kW; et
 - iv) la *puissance de l'éclairage intérieur installé* totale, en kW;
 - e) lorsque la méthode espace par espace est utilisée, pour chaque ensemble d'espaces :
 - i) la *surface de plancher*, en m², de chaque espace;
 - ii) la densité de *puissance de l'éclairage intérieur admissible*, en W/m², de chaque espace;
 - iii) la *puissance de l'éclairage intérieur admissible* totale, en kW; et
 - iv) la *puissance de l'éclairage intérieur installé* totale, en kW;
 - f) supprimé;
 - g) les commandes automatiques intérieures installées;
 - h) l'ajustement et les puissances additionnelles d'*éclairage intérieur* utilisés;
 - i) la liste des fonctions, espaces ou équipements qui ne sont pas inclus dans le calcul de la *puissance de l'éclairage intérieur installé* et les commandes les desservant;
 - j) la zone d'éclairage servant à déterminer les puissances admissibles de l'*éclairage extérieur*;
 - k) la liste des photocommandes installées et des espaces intérieurs contrôlés;
 - l) pour chacune des applications extérieures :
 - i) la puissance de l'*éclairage extérieur* admissible, en kW; et
 - ii) la puissance de l'*éclairage extérieur* installé, en kW; et
 - m) les commandes automatiques extérieures installées.

2) Lorsque la section 4.3. de la division B est appliquée, les détails des calculs doivent être disponibles aux fins de vérification et contenir les renseignements nécessaires pour s'assurer de la conformité des exigences prévues à cette section.

2.2.2.5. Documentation sur les installations CVCA

1) La documentation suivante sur les *installations CVCA* doit être disponible aux fins de vérification :

- a) une description détaillée de la fonction, de la conception, des caractéristiques de performance ainsi que du réseau de distribution de chaque installation;
- b) des schémas de principe et des diagrammes de contrôle, y compris les séquences de fonctionnement;
- c) la méthode à suivre pour la mise en marche, l'arrêt et le réglage des installations;
- d) les dispositifs de régulation de température prévus dans les espaces;
- e) les détails sur les équipements de récupération de chaleur, le cas échéant;
- f) les détails sur les générateurs de glace, le cas échéant;
- g) les détails sur les équipements de réfrigération alimentaire, le cas échéant;
- h) les détails sur les équipements de cuisson commerciale, le cas échéant;
- i) les points de consigne de température des espaces;
- j) la résistance thermique de l'isolation installée des conduits et des *plénums* ainsi que celle du calorifugeage de la tuyauterie; et
- k) les limites des *zones de régulation de température*, le cas échéant.

2.2.2.6. Documentation sur les installations de chauffage de l'eau sanitaire

1) La documentation suivante sur les installations de chauffage de l'*eau sanitaire* doit être disponible aux fins de vérification :

- a) une description détaillée de la fonction, de la conception, des caractéristiques de performance ainsi que du réseau de distribution de chaque installation;
- b) des schémas de principe et des diagrammes de contrôle, y compris les séquences de fonctionnement;
- c) la méthode à suivre pour la mise en marche, l'arrêt et le réglage des installations; et
- d) la résistance thermique du calorifugeage de la tuyauterie.

2.2.2.7. Renseignements sur les transformateurs et les moteurs électriques

1) Les renseignements concernant les caractéristiques de performance des transformateurs et moteurs électriques visés à la partie 7 doivent être disponibles aux fins de vérification.

2.2.2.8. Documentation exigée pour la conformité des bâtiments par la méthode de performance énergétique

1) Si la partie 8 de la division B est utilisée pour démontrer la conformité aux parties 3 à 7 de la division B, un rapport de calcul de conformité du *bâtiment* par la méthode de performance énergétique doit être produit conformément au présent article en plus de la documentation exigée aux articles 2.2.2.3. à 2.2.2.7.

2) Supprimé.

3) Le rapport de calcul de conformité du *bâtiment* par la méthode de performance énergétique doit renfermer les renseignements suivants :

- a) la section du rapport traitant des renseignements sur le projet doit indiquer :
 - i) le nom ou le code d'identification du projet;
 - ii) la description du projet;
 - iii) l'adresse du projet;
 - iv) la région géographique dans laquelle le *bâtiment* proposé doit être construit;
 - v) l'identificateur des données climatiques utilisées dans l'analyse; et
 - vi) l'aire de plancher des *espaces climatisés* du *bâtiment* proposé.

- b) la section du rapport traitant des données sommaires sur l'*enveloppe du bâtiment* doit renfermer la documentation exigée à l'article 2.2.2.3. pour le *bâtiment* proposé et le *bâtiment* de référence;
- c) la section du rapport traitant des données sommaires sur l'éclairage doit renfermer la documentation exigée à l'article 2.2.2.4. pour le *bâtiment* proposé et le *bâtiment* de référence, ainsi que, si des calculs de l'éclairage naturel sont effectués, la méthode de calcul et les résultats;
- d) la section du rapport traitant des données sommaires sur les *installations CVCA* doit renfermer la documentation exigée à l'article 2.2.2.5. pour le *bâtiment* proposé et le *bâtiment* de référence;
- e) la section du rapport traitant des données sommaires sur les installations de chauffage de l'*eau sanitaire* doit renfermer la documentation exigée à l'article 2.2.2.6. pour le *bâtiment* proposé et le *bâtiment* de référence; et
- f) la section du rapport traitant du sommaire de la performance énergétique doit renfermer les résultats des calculs suivants de la performance du *bâtiment* :
 - i) la quantité d'énergie consommée par chaque source d'énergie du *bâtiment* proposé, en MJ;
 - ii) la quantité d'énergie consommée par chaque source d'énergie du *bâtiment* de référence, en MJ;
 - iii) la *consommation annuelle d'énergie* du *bâtiment* proposé (somme de toutes les sources d'énergie), en MJ;
 - iv) la *consommation cible d'énergie* du *bâtiment* de référence (somme de toutes les sources d'énergie), en MJ; et
 - v) une ventilation de la consommation d'énergie, par source d'énergie, pour les composants et les installations techniques du *bâtiment* suivants : appareils de chauffage des espaces, appareils de refroidissement des espaces, *éclairage intérieur*, appareils de chauffage de l'*eau sanitaire*, ascenseurs et escaliers mécaniques, ventilateurs, pompes et autres équipements CVCA, et équipements divers, y compris ceux branchés aux prises de courant.

4) Les données climatiques et le fichier de modélisation du *bâtiment* proposé et celui du *bâtiment* de référence contenant les intrants pour les programmes doivent être disponibles à des fins de vérification.

5) Si la consommation d'énergie du *bâtiment* proposé n'est pas supérieure à la consommation d'énergie du *bâtiment* de référence, le rapport doit préciser que le *bâtiment* proposé satisfait aux exigences de *consommation cible d'énergie* ainsi qu'au CNÉB.

6) Le rapport doit indiquer que l'analyse a été effectuée conformément à la partie 8 de la division B du CNÉB.

7) Le rapport doit renfermer une liste complète de toutes les données qui ont été saisies aux fins de l'analyse de conformité du *bâtiment* proposé et du *bâtiment* de référence.

8) Le rapport doit renfermer une liste des données sur les systèmes exclus pour le *bâtiment* de référence et le *bâtiment* proposé mentionnant l'une des justifications suivantes :

- a) le système est exclu parce qu'il est conforme aux exigences prescriptives du CNÉB et qu'il n'a pas d'effet sur les autres composants du *bâtiment*; ou
- b) le système est exclu en raison d'une exemption permise par le CNÉB.

9) Le rapport doit renfermer une description des adaptations effectuées aux calculs de conformité, s'il y a lieu.

10) Le rapport doit fournir une explication pour chaque message d'erreur du programme.

11) Le rapport doit spécifier toute portion d'énergie qui réduit la *consommation annuelle d'énergie* du *bâtiment* proposé, comme une réduction attribuable à l'énergie

renouvelable produite sur le site, ou une réduction attribuable à de l'énergie récupérée sur le site.

- 12)** Le rapport doit indiquer le ou les programmes utilisés.

Section 2.3. Solutions de rechange

2.3.1. Approbation des solutions de rechange

2.3.1.1. Conditions d'approbation

- 1)** Les solutions de rechange proposées doivent être approuvées par la Régie selon les conditions qu'elle détermine en application de l'article 127 de la Loi sur le bâtiment (chapitre B-1.1).

Index

A

Abréviations

- sigles, 1.3.2.1., 1.5.2.1.[A]
- symboles et autres abréviations, 1.4.2.1.[A]

Absorptance solaire, 8.4.4.3.

Administration du CNÉB, 2.2.[C]

Agrandissements

- calcul de l'aire du fenêtrage et des portes, 3.1.1.6.
- consommation cible d'énergie, 8.4.1.4.
- définition, 1.4.1.2.[A]
- domaine d'application du CNÉB, 1.1.1.1.[A]
- énoncés fonctionnels, 8.5.1.1.
- installations CVCA, 5.1.1.2.

Air extérieur

- calculs de conformité, 8.4.3.6.
- commandes, 5.2.4.1., 5.2.11.1., 5.2.11.2.
- méthode de performance, 8.4.3.6., 8.4.4.15., 8.4.4.18.
- refroidissement (par l'), 5.2.2.7., 5.2.2.8., 5.2.2.9.

Aire

- brute des murs, 3.1.1.6.
- ensemble hors sol, 3.3.1.2., 8.4.2.8.
- fenêtrage, 3.1.1.6.
- portes, 3.1.1.6.

Aire du bâtiment, 1.4.1.2.[A]

Aires de préparation des aliments

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.6.

Aires de stationnement intérieures, 4.2.1.6.

Amphithéâtres sportifs

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- générateurs de glace, 5.2.10.3.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.
- sélection de l'installation CVCA, 8.4.4.7.
- système de production de glace avec récupération de la chaleur, 8.4.4.19.

Appareils

- caractéristiques, 1.2.2.1.[A]
- stockage sur le chantier, 1.2.2.2.[A]
- usagés, 1.2.2.3.[A]

Ateliers

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

Atriums, 4.2.1.6., 8.4.3.4.

Auditoriums, 4.2.1.6.

Autorité compétente

- définition, 1.4.1.2.[A]
- essai de détection des fuites des conduits, 5.2.2.4.
- puissance de l'éclairage extérieur, 4.2.3.1.
- valeurs climatiques, 1.1.4.1.

B

Ballasts, 4.2.1.4.

Banques

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.6.

Bâtiment, 1.4.1.2.[A]

Bâtiments agricoles, 1.1.1.1.[A], 1.4.1.2.[A]

Bâtiments d'habitation collective

- récupération de la chaleur, 5.2.10.4.

Bibliothèques

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

Blocs thermiques

- calculs du modèle de consommation énergétique, 8.4.2.6.
- définition, 1.4.1.2.[A]

Buanderies

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.6.

Bureaux

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

[A] – Renvoi vers la division A. [C] – Renvoi vers la division C. Tous les autres renvois sont dans la division B.

Bureaux de postes
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.5., 4.2.1.6.

C

Câbles de chauffage, 3.2.2.2., 3.2.3.1., 3.2.3.3.
Cadre, 1.4.1.2.[A]
Calculs
aire admissible des lanternes, 3.1.1.6.
aire du fenêtrage et des portes, 3.1.1.6., 8.4.4.3.
caractéristiques thermiques des ensembles de
construction, 3.1.1.5.
charge, 5.2.1.1., 8.4.4.21.
méthode, 1.1.4.2.
performance (voir Méthode de conformité par la
performance énergétique)
Calculs des charges
chauffage de l'eau sanitaire, 8.4.3.8.
installations CVCA, 5.2.1.1., 8.4.4.21., 8.4.2.10.
charges partielles, 8.4.4.21.
Calculs et analyses de conception, 2.2.2.2.[C]
Caractéristiques thermiques
calculs de conformité par la méthode de
performance, 8.4.1.4., 8.4.2.8., 8.4.4.4.
détermination (des), 3.1.1.5.
ensemble de construction, 3.2.2.2.
ensemble de construction en contact avec le sol,
3.2.3.
fenêtrage, 3.2.2.3.
portes, 3.2.2.4.
trappes de visite, 3.2.2.4.
Casernes de pompiers, 4.2.1.5., 4.2.1.6., 8.4.3.4.
Cellules, 4.2.1.6., 8.4.3.4.
Centres de curling, 5.2.10.3., 8.4.4.19.
Centres des congrès, 4.2.1.5., 4.2.1.6., 8.4.3.4., 8.4.3.8.
Centres d'exercice, 4.2.1.5., 4.2.1.6., 8.4.3.4., 8.4.3.8.
Charges
appareils mixtes, 6.2.2.4.
commandes de ventilateurs, 5.2.3.3., 8.4.4.17.
installations CVCA, 8.4.2.10.
installations CVCA à plusieurs chaudières,
5.2.11.4.
méthode de performance, 8.4.3.5.
moteurs électriques, 7.2.4.
partielles, 8.4.4.14., 8.4.4.21.
refroidissement par l'air extérieur, 5.2.2.7., 5.2.2.8.,
5.2.2.9.
thermopompes, 5.2.8.4.
Châssis, 1.4.1.2.[A]
Chaudières
définition, 1.4.1.2.[A]
exigences de rendement, 5.2.12.1.
installations CVCA à plusieurs chaudières,
5.2.11.4.
méthode de performance, 8.4.3.5., 8.4.4.7., 8.4.4.9.
performance sous charge partielle, 8.4.4.21.
pompes à débit variable, 5.2.6.2.

Chauffage à résistance électrique, 8.4.4.6., 8.4.4.9.,
8.4.4.22.
Chauffe-eau à accumulation, 1.4.1.2.[A]
Chauffe-eau à distance, 6.2.5.1.
Chauffe-eau d'appoint, 6.2.5.1.
Climatiseurs de pièce et climatiseurs/thermopompes,
5.2.12.1.
Cloisons, 1.4.1.2.[A]
Coefficient de performance
définition, 1.4.1.2.[A]
valeurs, 8.4.4.14., 8.4.4.17., 8.4.4.21.
Coefficient de performance intégré (ICOP), 1.4.1.2.[A]
Coefficient de transmission thermique globale
(coefficient U)
composant hors sol, 3.2.2.
définition, 1.4.1.2.[A]
documentation, 2.2.2.3.[C]
ensemble de construction, 3.1.1.5.
fenêtrage, 3.2.1.4., 3.2.2.3.
lanternes, 3.2.2.3.
méthode de performance, 3.4.1.2.
portes, 3.2.1.4., 3.2.2.4.
Coefficient linéaire de transmission thermique (Ψ)
définition, 1.4.1.2.[A]
ensemble de construction, 3.1.1.5.
méthode de performance, 8.4.3.3.
méthode des solutions de remplacement, 3.3.1.3.
Coefficient ponctuel de transmission thermique (χ)
continuité de l'isolation, 3.2.1.2.
définition, 1.4.1.2.[A]
ensemble de construction, 3.1.1.5.
méthode de performance, 8.4.3.3.
méthode des solutions de remplacement, 3.3.1.3.
Commandes
appareil de chauffage servant à fondre la neige et
la glace, 5.2.8.6.
désenfumage, 5.1.1.2., 5.2.10.1., 8.4.4.17.
installation de chauffage de l'eau sanitaire, 6.2.4.
installation de surpression, 6.2.8.2.
installations CVCA, 5.2.2.7., 5.2.2.8., 5.2.6.2.,
5.2.8.7., 5.2.11.2., 5.2.11.5.
installations CVCA à plusieurs chaudières,
5.2.11.4.
mise hors service et réduction de la puissance,
5.2.11.
performance, 8.4.3.1.
piscines, 6.2.7.
réchauffage ou refroidissement additionnel,
5.2.8.7., 5.2.8.8.
taux d'humidité, 5.2.9.1.
température (voir Commandes de température)
thermopompes, 5.2.8.4., 5.2.11.1.
ventilateurs, 5.2.2.3., 5.2.3.3.
Commandes de réchauffage ou de refroidissement
additionnel, 5.2.8.8.
Commandes de température
chauffage de l'eau sanitaire, 6.2.4.3.
chauffage servant à fondre la neige et la glace,
5.2.8.6.
espaces (dans les), 5.2.8.1., 5.2.8.5., 5.2.8.8., 8.4.3.7.

- installations CVCA, 5.2.2.7., 5.2.6.2., 5.2.8., 5.2.11.2., 5.2.11.5., 8.4.3.7.
 logement, 5.2.8.2.
 mise hors service et réduction de la puissance, 5.2.11.
 piscines, 6.2.7.1.
 secteur de réglage de la circulation d'air, 5.2.11.2.
 système périphérique, 5.2.8.5.
 thermostats, 5.2.8.5., 5.2.11.1.
 vestibules, 5.2.8.5.
- Commandes de thermopompes, 5.2.8.4., 5.2.11.1.
- Commandes d'éclairage
 applications particulières, 4.2.2.6.
 arrêt automatique, 4.2.2.1., 4.2.4.1.
 calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.3.4., 8.4.4.5.
 détermination des facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 documentation, 2.2.2.4.[C]
 éclairage extérieur, 4.2.4.
 éclairage intérieur, 4.2.2.2.
 garage de stationnement, 4.2.2.1.
 méthode des solutions de remplacement, 4.3.1.1., 4.3.3.1.
- Commandes des appareils de chauffage servant à fondre la neige et la glace, 5.2.8.6.
- Composant hors sol de l'enveloppe du bâtiment aires aux fins des calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.2.8.
 conformité par la méthode prescriptive, 3.2.2.
 méthode des solutions de remplacement, 3.3.1.2.
- Condenseurs, 5.2.12.1., 5.2.12.2.
- Conduits
 chauffage dans les planchers (de), 3.2.3.3.
 conception et mise en place, 5.2.2.1., 5.2.2.2., 5.2.2.3.
 étanchéisation, 5.2.2.3.
 fuite, 5.2.2.4.
 isolation, 3.2.1.2., 5.2.2.5., 5.2.2.6., 5.2.4.2.
 registre exigé, 5.2.4.1.
- Conduits d'air, 5.2.11.2., 8.4.4.7., 8.4.4.18.
- Conduits de distribution, 1.4.1.2.[A], 5.2.2.6.
- Conduits de reprise, 1.4.1.2.[A], 5.2.2.3., 5.2.2.5.
- Conduits d'extraction, 1.4.1.2.[A], 5.2.2.5., 5.2.3.1., 5.2.3.2.
- Conformité
 éclairage, 4.1.1.3., 4.3.1.3., 4.5.1.1.
 enveloppe du bâtiment, 3.1.1.3., 3.5.1.1.
 installations CVCA, 5.1.1.3., 5.5.1.1.
 installations/équipement de chauffage de l'eau sanitaire, 6.1.1.3., 6.5.1.1.
 méthode de performance (par la) , 8.1.1.1., 8.4.1., 8.4.1.2.
 méthode prescriptive (par la) (voir Conformité par la méthode prescriptive)
 méthodes des calculs, 1.1.4.2.
 réalisation, 1.2.1.1.[A]
 solutions, 1.1.2.1.
 solutions de rechange, 1.2.1.1.[A]
 transformateurs et moteurs électriques, 7.1.1.3., 7.5.1.1.
- Conformité par la méthode de performance (voir Méthode de conformité par la performance énergétique)
 Conformité par la méthode prescriptive chauffage de l'eau sanitaire, 6.1.1.3.
 éclairage, 4.1.1.3.
 enveloppe du bâtiment, 3.1.1.3.
 exigences du CNÉB, 1.1.2.1.
 installations CVCA, 5.1.1.3.
 transformateurs et moteurs électriques, 7.2.
- Consommation annuelle d'énergie
 définition, 1.4.1.2.[A]
 documentation, 2.2.2.8.[C]
 éclairage, 4.3.2.1., 4.3.3.1.
 méthode de performance, 8.4.1.1., 8.4.1.2., 8.4.2.2., 8.4.3.
- Consommation cible d'énergie
 agrandissements, 8.4.1.4.
 bâtiment de référence, 8.4.4.
 définition, 1.4.1.2.[A]
 détermination de la conformité, 8.4.1.2.
 établissement de, 8.4.1.1.
- Corridors, 4.2.1.6., 8.4.3.4., 8.4.3.8.
- Cuves à remous, 6.2.2.1., 6.2.7.2.
- Cycle économiseur sur le circuit d'air, 5.2.2.8.
- Cycle économiseur sur le circuit d'eau, 5.2.2.9.

D

Définitions

- termes et expressions définis dans le CNÉB, 1.4.1.2.[A]
 termes non définis dans le CNÉB, 1.4.1.1.[A]
- Déperdition en régime de veille, 1.4.1.2.[A]
- Désenfumage, 5.1.1.2., 5.2.10.1., 8.4.4.17.
- Déshumidification, piscine, 5.2.10.2.
- Dimensionnement de l'équipement, 5.2.1., 8.4.4.8., 8.4.4.10.
- Documentation
 conformité par la méthode de performance énergétique, 2.2.2.8.[C]
 enveloppe du bâtiment, 2.2.2.3.[C]
 installations CVCA, 2.2.2.5.[C]
 installations de chauffage de l'eau sanitaire, 2.2.2.6.[C]
 renseignements exigés, 2.2.2.[C]
 solution de rechange, 2.3.1.[C]
 systèmes d'éclairage, 2.2.2.4.[C]
 transformateurs et moteurs électriques, 2.2.2.7.[C]
- Documents incorporés par renvoi, 1.3.1., 1.5.1.1.[A]
- Domaine d'application du CNÉB
 division A, 1.3.2.[A]
 division B, 1.1.1.1., 1.3.3.[A]
 division C, 1.3.4.[A]
 toutes les divisions, 1.1.1.1.[A]
- Données/valeurs climatiques
 calculs de conformité par la méthode de performance (dans les), 8.4.2.3., 8.4.2.10., 8.4.4.1.
 documentation, 2.2.2.8.[C]
 méthodes des calculs, 1.1.4.1.

Dortoirs

- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
- puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

E

Eau chaude (voir Installations/équipement de chauffage de l'eau sanitaire)

Eau sanitaire, 1.4.1.2.[A]

Éclairage

(voir aussi Électricité)

- agrandissements, 8.4.1.4.
 - commandes (de l') (voir Commandes d'éclairage)
 - conformité, 4.1.1.3.
 - conformité par la méthode de performance, 8.4.1.1., 8.4.2.2., 8.4.3.1., 8.4.3.2., 8.4.3.4., 8.4.4.5.
 - densité de puissance, 4.2.1.5., 4.2.1.6., 4.3.2.2.
 - documentation, 2.2.2.4.[C]
 - domaine d'application, 4.1.1.2.
 - entrée et issue, 4.2.3.1., 4.2.4.1.
 - façade (de), 1.4.1.2.[A], 4.2.3.1.
 - logement, 4.1.1.2.
 - luminaires, 4.2.1.4., 4.2.3.1.
 - méthode des solutions de remplacement (voir Méthode des solutions de remplacement pour l'éclairage)
 - puissance de l'éclairage intérieur admissible (voir Puissance de l'éclairage intérieur admissible)
 - sécurité (de), 4.1.1.2.
 - supplémentaire, 4.2.1.4., 4.2.2.6.
 - vitres de magasin (des), 4.2.1.4.
- ### Éclairage de façade, 1.4.1.2.[A], 4.2.3.1.
- ### Éclairage extérieur
- calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.1.1.
 - commandes, 4.2.4.1.
 - définition, 1.4.1.2.[A]
 - puissance admissible, 4.2.3.1.
- ### Éclairage général, 1.4.1.2.[A]
- ### Éclairage intérieur
- calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.3.4., 8.4.4.5.
 - commandes, 4.2.2.
 - conformité par la méthode prescriptive, 4.2.1.
 - définition, 1.4.1.2.[A]
 - puissance, 1.4.1.2.[A], 4.2.1., 4.3.2., 8.4.3.4., 8.4.4.5.
- ### Éclairage latéral
- définition, 1.4.1.2.[A]
 - méthode des solutions de remplacement, 4.3.2.3.
- ### Éclairage naturel
- calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.3.4.
 - détermination des durées de fonctionnement, 4.3.2.3.
- ### Éclairage paysager, 1.4.1.2.[A], 4.2.3.1.
- ### Écoles/universités, 4.2.1.5., 8.4.3.8.
- ### Effet de pont thermique, 3.1.1.7.

Électricité

(voir aussi Éclairage)

- agrandissements, 8.4.1.4.
 - conformité, 7.1.1.3.
 - documentation, 2.2.2.7.[C]
 - domaine d'application, 7.1.1.2.
 - installations de chauffage, 6.2.3.1.
 - moteurs, 7.2.4.
 - transformateurs, 7.2.3.
 - ventilateurs, 5.2.3.1., 5.2.3.2., 5.2.3.3.
- ### Énoncés fonctionnels
- attribution, 1.1.3.1.
 - chauffage de l'eau sanitaire, 6.5.1.1.
 - conformité par la méthode de performance, 8.5.1.1.
 - domaine d'application, 3.1.1.[A]
 - éclairage, 4.5.1.1.
 - enveloppe du bâtiment, 3.5.1.1.
 - installations CVCA, 5.5.1.1.
 - liste, 3.2.1.1.[A]
 - transformateurs et moteurs électriques, 7.5.1.1.
- ### Ensemble de construction opaque
- calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.3.1., 8.4.4.3.
 - caractéristiques thermiques, 3.2.2.2.
 - définition, 1.4.1.2.[A]
 - fuite d'air, 3.2.4.2.
- ### Ensemble d'étanchéité à l'air, 1.4.1.2.[A], 2.2.2.3.[C], 3.2.4.1., 3.2.4.2.
- ### Entrée extérieure, 4.2.3.1., 4.2.4.1.
- ### Entrepôts
- facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 - puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.
- ### Enveloppe du bâtiment
- aire du fenêtrage et des portes, 3.1.1.6., 3.2.1.4.
 - caractéristiques thermiques, 3.1.1.5., 3.2.2.2., 3.2.2.3., 3.2.2.4., 3.2.3., 8.4.4.4.
 - coefficient de transmission thermique globale (voir Coefficient de transmission thermique globale)
 - composant hors sol, 3.2.2.
 - conformité, 3.1.1.3.
 - définition, 1.4.1.2.[A]
 - documentation, 2.2.2.3.[C]
 - domaine d'application du CNÉB, 3.1.1.2.
 - espaces chauffés à des températures différentes, 3.2.1.3.
 - étanchéité à l'air, 3.2.4.
 - isolation, 3.2.1.1., 3.2.1.2.
 - méthode de performance, 3.4., 8.4.2.8., 8.4.3.3., 8.4.4.3., 8.4.4.4.
 - méthode des solutions de remplacement, 3.3.1.
 - pertes ou gains thermiques, 5.2.8.5.
 - vestibules, 3.2.2.1.
- ### Équilibrage
- réseau de conduits d'air, 5.2.2.2.
 - systèmes hydroniques, 5.2.5.2.
- ### Équipement
- autonome, 5.2.12.1.
 - caractéristiques, 1.2.2.1.[A]

chauffage de l'eau sanitaire (de), 6.2.2.1., 6.2.2.2., 6.2.2.4.
 dimensionnement, 5.2.1., 8.4.3.5.
 installé à l'extérieur, 5.2.7.1.
 intégré, 5.2.12.1., 8.4.4.7.
 rejet de la chaleur (de), 5.2.12.2.
 rendement, 5.2.12.1., 6.2.2.1.
 stockage sur le chantier, 1.2.2.2.[A]
 usagés, 1.2.2.3.[A]

Équipement de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air (CVCA)
 (voir aussi Installations de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air)
 conformité par la méthode de performance, 8.4.4.9.
 dimensionnement, 5.2.1.
 exigences de rendement, 5.2.12.1.
 installé à l'extérieur, 5.2.7.
 réseau de conduits d'air, 5.2.2., 8.4.4.18.

Escaliers/cages d'escaliers, 4.2.1.6., 8.4.3.4., 8.4.3.8.

Espaces climatisés
 chauffés à des températures différentes, 3.2.1.3.
 conception des pompes, 5.2.6.1.
 conduits/registres, 5.2.2.3., 5.2.2.5., 5.2.4.1.
 conformité par la méthode de performance, 8.4.4.1., 8.4.4.7.
 définition, 1.4.1.2.[A]
 isolation de tuyauterie, 6.2.3.1.
 isolation des conduits et des plénums, 5.2.5.3.
 piscines, 5.2.10.2.
 secteur de réglage de la circulation d'air, 5.2.11.2.
 ventilateurs, 5.2.3.1., 5.2.3.2., 5.2.3.3.
 vestibules, 5.2.8.5.

Espaces non climatisés, 3.1.1.7., 5.2.4.1., 5.2.7.1., 6.2.3.1.

Essai de détection des fuites des conduits, 5.2.2.4.

Établissements de soins de santé
 commandes d'éclairage, 4.2.2.1.
 facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

Établissements/espaces de vente au détail
 commande d'éclairage, 4.2.2.6.
 facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.4., 4.2.1.5., 4.2.1.6.
 vestibules, 3.2.2.1.

Étage, 1.4.1.2.[A]

Étanchéité à l'air
 conduits, 5.2.2.4.
 conformité par la méthode de performance, 8.4.3.3., 8.4.4.1.
 conformité par la méthode prescriptive, 3.2.4.1.
 documentation, 2.2.2.3.[C]
 ensemble de construction opaque, 3.2.4.2.
 enveloppe du bâtiment, 3.2.1.1.
 fenêtrage, 3.2.4.3.
 portes, 3.2.4.4.
 portes de foyer à feu ouvert, 3.2.4.5.
 quais de chargement, 3.2.4.4.

Exigences incompatibles, 1.5.1.2.[A]
Exigences prescriptives
 chauffage de l'eau sanitaire, 6.2.
 conformité avec le CNÉB, 1.1.2.1.
 éclairage, 4.2.
 enveloppe du bâtiment, 3.2.
 installations CVCA, 5.2.
 performance énergétique des bâtiments, 8.4.1., 8.4.2., 8.4.3., 8.4.4.
 transformateurs, 7.2.

F

Fenêtrage
 (voir aussi Portes)
 aire admissible, 3.1.1.6., 3.2.1.4.
 calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.2.8., 8.4.4.3.
 calculs de l'aire, 3.1.1.6.
 caractéristiques thermiques, 3.2.2.3.
 coefficient de transmission thermique globale, 3.1.1.5., 3.2.2.3.
 définition, 1.4.1.2.[A]
 documentation, 2.2.2.3.[C]
 fuite d'air, 3.2.4.3.
 transmittance lumineuse effective, 4.3.2.8.

Fermeture saisonnière, 5.2.11.3., 6.2.4.2.

Fondations
 caractéristiques thermiques, 3.2.2.2., 3.2.3.3.
 définition, 1.4.1.2.[A]

G

Garages de stationnement, 1.4.1.2.[A], 4.2.1.5., 4.2.1.6., 4.2.2.2., 8.4.3.4.

Garages pour véhicules d'urgence, 4.2.1.6., 8.4.3.4.

Gares et terminus, 4.2.1.5., 4.2.1.6., 8.4.3.4.

Générateurs d'air chaud, 1.4.1.2.[A], 5.2.12.1., 8.4.4.9.

Générateurs de glace, 2.2.2.5.[C], 5.1.1.2., 5.2.10.3., 8.4.4.19.

Gymnases
 facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

H

Hauteur sous plafond, 1.4.1.2.[A]

Hôpitaux
 facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

Hôtels/motels
 commande d'éclairage, 4.2.2.6.

facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.
Humidification, 5.2.9.

I

Immeubles à logements, 4.2.1.5.
Installations à détente directe (tuyauterie des)
aspiration, 5.2.5.3.
bâtiment de référence, 8.4.4.10.
calculs des installations CVCA, 8.4.4.7.
fonctionnement de l'équipement sous charge partielle, 8.4.4.21.
refroidissement par utilisation directe de l'air extérieur, 5.2.2.8.
thermopompes géothermiques, 5.2.12.1.
Installations CVCA
(voir aussi Installations de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air)
définition, 1.4.1.2.[A]
Installations de chauffage
(voir aussi Équipement de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air)
appareil servant à faire fondre la neige et la glace, 5.2.8.6.
chauffe-eau d'appoint, 6.2.5.1.
commandes de thermopompes, 5.2.8.4.
conformité par la méthode de performance, 8.4.2.10., 8.4.3.5., 8.4.4.6., 8.4.4.9., 8.4.4.20.
électriques, 6.2.3.1.
piscines, 5.2.10.2., 6.2.7.1.
rendement, 5.2.12.1., 6.2.2.1.
résistance électrique (à), 8.4.4.6., 8.4.4.9., 8.4.4.22.
Installations de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air (CVCA)
agrandissements, 5.1.1.2., 8.4.1.4.
air extérieur, 5.2.2.7., 5.2.2.8., 5.2.2.9., 5.2.4.
appareil de chauffage de l'espace utilisé pour le chauffage de l'eau sanitaire, 6.2.2.4.
calculs des charges, 5.2.1.1., 8.4.2.10., 8.4.3.8., 8.4.4.21.
chaudières (voir Chaudières)
commandes de mise hors service et de réduction de la puissance, 5.2.11.
commandes de température, 5.2.2.7., 5.2.6.2., 5.2.8., 5.2.11.2., 5.2.11.5., 8.4.3.7.
conception, 5.2.1., 5.2.10.1.
conduits (voir Conduits)
conformité par la méthode de performance, 5.4.1.1., 8.4.2.2., 8.4.2.10., 8.4.3.1., 8.4.4.7.
conformité par la méthode prescriptive, 5.1.1.3.
cycle économiseur sur le circuit d'air, 5.2.2.8.
cycle économiseur sur le circuit d'eau, 5.2.2.9.
documentation, 2.2.2.5.[C]
domaine d'application, 5.1.1.2.
équipement (voir Équipement de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air)
fermeture saisonnière, 5.2.11.3.

humidification, 5.2.9.
pompes, 5.2.6.
récupération de la chaleur (voir Récupération de la chaleur)
registres, 5.2.4.
secteur de réglage de la circulation d'air, 5.2.11.2.
sélection, 8.4.4.7.
tuyau/tuyauterie, 5.2.5.
ventilateurs (voir Ventilateurs)
Installations de chauffage par rayonnement
hors sol, 3.2.2.2.
toits en contact avec le sol, 3.2.3.2.
Installations de surpression
régulation, 6.2.8.2.
Installations/équipement de chauffage de l'eau sanitaire
agrandissements, 8.4.1.4.
appareil de chauffage de l'espace utilisé pour le chauffage de l'eau sanitaire, 5.2.12.1., 6.2.2.4.
appareil de chauffage et réservoir de stockage de l'eau, 6.2.2.1.
calculs de charge, 8.4.3.8.
chaudières (voir Chaudières)
chauffe-eau à distance, 6.2.5.1.
chauffe-eau d'appoint, 6.2.5.1.
commandes, 6.2.4., 6.2.4.3., 6.2.7.1., 6.2.8.2.
conformité, 6.1.1.3., 8.4.2.2.
cuves à remous, 6.2.7.2.
documentation, 2.2.2.6.[C]
domaine d'application, 6.1.1.2.
douches, 5.2.10.2.
emplacement, 6.2.3.1.
équipement mixte, 6.2.2.4.
installations de surpression, 6.2.8.
isolation (voir Isolation)
maintien de la température, 6.2.3.1.
méthode de performance, 6.4., 8.4.3.1., 8.4.3.2., 8.4.3.5., 8.4.4.6., 8.4.4.19., 8.4.4.20., 8.4.4.21.
mise hors service, 6.2.4.2.
piège à chaleur, 6.2.3.1.
piscines, 5.2.10.2., 6.2.7., 8.4.4.19.
rajustement de la température de boucle, 5.2.11.5.
rendement de l'équipement, 6.2.2.1.
restrictions, 6.4.1.2.
tuyauterie, 6.2.3.
Isolation
conduits et plénums, 5.2.2.5., 5.2.2.6.
continuité (de l'), 3.2.1.2.
installations/équipement de chauffage de l'eau sanitaire, 6.2.2.2.
murs en contact avec le sol, 3.2.3.1.
planchers en contact avec le sol, 3.2.3.3.
protection de l'isolant de la tuyauterie, 5.2.5.4.
protection des matériaux isolants de l'enveloppe du bâtiment, 3.2.1.1.
réservoirs d'eau, 6.2.2.2.
tuyauterie d'eau sanitaire chaude, 6.2.3.1.
tuyauterie d'une installation CVCA, 5.2.5.3.
Issues
définition, 1.4.1.2.[A]

extérieures, 4.2.3.1., 4.2.4.1.
urgence (d'), 3.2.2.1.

J

Joint (continuité de l'isolation à l'endroit des), 3.2.1.2.

L

Laboratoires

commandes d'éclairage, 4.2.2.1.
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
densité de puissance d'éclairage, 4.2.1.6.

Lampes (voir Éclairage)

Lanterneaux

(voir aussi Fenêtrage)
aire totale admissible, 3.1.1.6., 3.2.1.4.
calculs de conformité par la méthode de
performance, 8.4.4.3.
coefficient de transmission thermique globale,
3.2.2.3.
définition, 1.4.1.2.[A]
documentation, 2.2.2.3.[C]
fuite d'air, 3.2.4.3.

Lieux de culte

facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.5., 4.2.1.6.

Locaux des installations électriques, 4.2.1.6.

Logements

commandes de température, 5.2.8.2.
commandes pour régime de veille, 5.2.11.1.
conduits, 5.2.2.5.
définition, 1.4.1.2.[A]
éclairage intérieur, 4.1.1.2., 8.4.3.4., 8.4.4.5.
installations CVCA (voir Installations de chauffage,
de ventilation ou de conditionnement d'air)
isolation de la tuyauterie, 5.2.5.3.
porte extérieure (vestibule exigé pour), 3.2.2.1.
récupération de la chaleur, 5.2.10.4.
refroidissement, 5.2.2.7.

Luminaires, 4.2.1.4., 4.2.2.6., 4.2.3.1.

M

Maintien de la température de l'eau chaude sanitaire,
6.2.4.3.

Masse thermique, 8.4.4.4.

Matériaux

caractéristiques, 1.2.2.1.[A]
norme, 1.3., 1.5.[A]
stockage sur le chantier, 1.2.2.2.[A]
usagés, 1.2.2.3.[A]

Méthode de conformité par la performance
énergétique
agrandissements, 8.4.1.4.

air extérieur, 8.4.3.6., 8.4.4.15.

bâtiment de référence, 8.4.4.

bâtiment proposé, 8.4.3.

charges internes, 8.4.2.2., 8.4.3.8.

chauffage de l'eau sanitaire, 6.4., 8.4.3.1., 8.4.3.2.,
8.4.3.5., 8.4.4.6., 8.4.4.19., 8.4.4.20., 8.4.4.21.

conformité, 8.4.1.2.

documentation, 2.2.2.8.[C]

données climatiques, 1.1.4.1., 8.4.2.3., 8.4.4.1.

éclairage, 4.4., 8.4.1.1., 8.4.3.1., 8.4.3.2., 8.4.3.4.,
8.4.4.5.

énergie achetée, 8.4.3.5., 8.4.4.6.

enveloppe du bâtiment, 3.4., 8.4.2.8., 8.4.3.3.,
8.4.4.3., 8.4.4.4.

fuite d'air, 8.4.2.9., 8.4.3.3., 8.4.4.1.

horaire, 8.4.2.2., 8.4.3.2., 8.4.4.1.

installations CVCA, 5.4., 8.4.1.2., 8.4.2.10., 8.4.3.1.,
8.4.4.7., 8.4.4.17., 8.4.4.18., 8.4.4.19.

installations de chauffage, 8.4.4.9.

masse thermique, 8.4.2.2., 8.4.4.1., 8.4.4.4.

méthodes des calculs, 8.4.2.2.

objet, 8.1.1.1.

performance sous charge partielle, 8.4.3.6., 8.4.4.21.
pompes, 8.4.4.14.

récupération de la chaleur, 8.4.4.19.

refroidisseurs, 8.4.4.10., 8.4.4.11.

restrictions, 5.4.1.2., 6.4.1.2., 8.4.1.3.

sélection de l'installation CVCA, 8.4.4.7.

surdimensionnement, 8.4.4.6.

systèmes de production de glace, 8.4.4.19.

températures des espaces, 8.4.3.7.

transfert de chaleur entre les blocs thermiques,
8.4.2.6.

transformateurs et moteurs électriques, 7.4.

Méthode des solutions de remplacement

calculs, 3.3.1.3.

conformité, 1.1.2.1.

domaine d'application et restrictions, 3.3.1.1.,
3.3.1.2.

éclairage, 4.3.

enveloppe du bâtiment, 3.3.

Méthode des solutions de remplacement pour

l'éclairage

conformité, 4.3.1.3.

domaine d'application, 4.3.1.1.

énergie admissible de l'éclairage intérieur, 4.3.3.

énergie de l'éclairage intérieur installé, 4.3.2.

restrictions, 4.3.1.2.

Mise hors service et réduction de la puissance

circulation d'air, 5.2.11.2.

commandes pour régime de veille, 5.2.11.1.

fermeture saisonnière, 5.2.11.3.

installations CVCA à plusieurs chaudières,
5.2.11.4.

installations de chauffage de l'eau sanitaire, 6.2.4.2.

rajustement de la température de boucle pour les
systèmes d'eau, 5.2.11.5.

Moteurs d'ascenseur, 8.4.2.2.

Moteurs électriques, 7.2.4.

Murs

aire brute, 3.1.1.6.

calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.2.8.
 continuité de l'isolation, 3.2.1.2.
 documentation, 2.2.2.3.[C]
 en contact avec le sol, 3.2.3.1.
 fondation (de), 3.2.2.2., 3.2.3.3.
 hors sol, 3.2.2.2.
 isolation, 3.2.1.2., 3.2.3.1., 5.2.2.5.
 résistance thermique effective, 3.1.1.7., 3.2.2.2., 3.2.3.1.

Murs coupe-feu, 1.4.1.2.[A]

Musées

facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

N

Normes

documents de référence, 1.3., 1.5.[A]
 organismes, 1.3.2., 1.5.2.[A]

O

Objectifs

attribution aux solutions acceptables, 1.1.3.1.
 chauffage de l'eau sanitaire, 6.5.1.1.
 conformité par la méthode de performance, 8.5.1.1.
 domaine d'application, 2.1.1.2.[A]
 éclairage, 4.5.1.1.
 enveloppe du bâtiment, 3.5.1.1.
 installations CVCA, 5.5.1.1.
 liste (des), 2.2.1.1.[A]
 transformateurs et moteurs électriques, 7.5.1.1.

Objet du CNÉB

conformité par la méthode de performance, 3.4.1.1., 4.4.1.1., 5.4.1.1., 6.4.1.1., 7.4.1.1., 8.1.1.1.
 éclairage, 4.1.1.1., 4.4.1.1.
 enveloppe du bâtiment, 3.1.1.1., 3.4.1.1.
 installations CVCA, 5.1.1.1., 5.4.1.1.
 installations/équipement de chauffage de l'eau sanitaire, 6.1.1.1., 6.4.1.1.
 toutes les divisions, 1.3.1.[A]
 transformateurs et moteurs électriques, 7.1.1.1., 7.4.1.1.

Organismes cités, 1.3.2.

Organismes (normes), 1.3.2., 1.5.2.[A]

P

Palais de justice

facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

Pare-vapeur, 5.2.2.6., 5.2.5.3., 5.2.5.4.

Pénitenciers

facteurs de contrôle de l'occupation et de commande individuelle, 8.4.3.4.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5., 4.2.1.6.

Pharmacies, 4.2.1.6., 8.4.3.4.

Pièges à chaleur, 1.4.1.2.[A], 6.2.3.1.

Piscines

bâches, 6.2.7.2.
 commandes de chauffe-piscines, 6.2.7.1.
 méthode de performance, 8.4.2.2., 8.4.4.19.
 récupération de la chaleur, 5.2.10.2.

Planchers

calcul de conformité par la méthode de performance, 8.4.2.8.
 documentation, 2.2.2.3.[C]
 en contact avec le sol, 3.2.3.3.
 exigences thermiques, 3.2.2.2., 3.2.3.3.
 hors sol, 3.2.2.2.
 résistance thermique effective, 3.2.1.3., 3.2.2.2.

Plans, 2.2.2.1.[C]

Pléniums

définition, 1.4.1.2.[A]
 étanchéisation, 5.2.2.3.
 isolation, 5.2.2.5.

Pompes

conception, 5.2.6.
 débit variable (à), 5.2.6.2., 5.2.11.5.
 fermeture saisonnière, 5.2.11.3.
 méthode de performance, 8.4.4.9., 8.4.4.10., 8.4.4.14., 8.4.4.20.

Pompes à entraînement à vitesse variable, 8.4.4.14.

Porches, 3.1.1.7.

Portes

(voir aussi Fenêtrage)
 aire admissible, 3.1.1.6., 3.2.1.4.
 coefficient de transmission thermique globale, 3.2.2.4.
 documentation, 2.2.2.3.[C]
 extérieures (vestibule exigé pour), 3.2.2.1.
 foyer à feu ouvert, 3.2.4.5.
 fuite d'air, 3.2.4.4.

Portes basculantes, 3.2.4.4.

Portes coulissantes commerciales automatiques, 3.2.4.4.

Portes tournantes, 3.2.4.4.

Postes de police, 4.2.1.5., 8.4.3.8.

Prise d'air, 5.2.2.8., 5.2.4., 5.2.11.1.

Procédé industriel

conformité par la méthode de performance, 8.4.2.2.
 domaine d'application du CNÉB, 1.1.1.2.[A]
 générateurs de glace, 5.2.10.3.
 piscines, 5.2.10.2., 6.2.7.1., 6.2.7.2., 8.4.4.19.
 puissance de l'éclairage intérieur admissible, 4.2.1.5.

Puissance de l'éclairage intérieur admissible

calculs de conformité par la méthode de performance, 8.4.3.4., 8.4.4.5.
 conformité, 4.3.1.3.
 définition, 1.4.1.2.[A]
 détermination (de la), 4.2.1.4., 4.3.2.1., 4.3.3.1.

limite, 4.2.1.3.
méthode de l'aire du bâtiment, 4.2.1.5.
méthode espace par espace, 4.2.1.6.

Q

Quais de chargement, 3.2.4.4., 4.2.1.6.

R

Rapport d'efficacité énergétique (EER), 1.4.1.2.[A]
Rapport d'efficacité énergétique intégré (IEER),
1.4.1.2.[A]
Rapport d'efficacité énergétique saisonnière (SEER),
1.4.1.2.[A]
Rayonnement solaire, 8.4.2.8.
Récupération de la chaleur
conformité par la méthode de performance,
8.4.2.10., 8.4.4.9., 8.4.4.17., 8.4.4.19.
équipement, 5.2.10.1., 5.2.10.4.
générateurs de glace, 5.2.10.3., 8.4.4.19.
logements, 5.2.10.4.
méthode prescriptive, 5.2.10.
piscines, 5.2.10.2.
Refroidissement par l'air extérieur, 5.2.2.7., 5.2.2.8.,
5.2.2.9.
Refroidisseurs
calculs de conformité par la méthode de
performance, 8.4.3.5., 8.4.4.6.
exigences de rendement, 5.2.12.1.
performance sous charge partielle, 8.4.4.21.
rajustement de la température de boucle, 5.2.11.5.
sélection de l'installation CVCA, 8.4.4.7.
système de production de glace, 8.4.4.19.
système de récupération de la chaleur, 8.4.4.19.
systèmes hydroniques, 8.4.4.10.
Registres
emplacement, 5.2.4.2.
exemption d'étanchéité du conduit, 5.2.2.3.
exigé, 5.2.4.1.
motorisé, 5.2.4.2.
Rendement de combustion, 1.4.1.2.[A]
Rendement thermique, 1.4.1.2.[A]
Renseignements exigés, 2.2.2.[C]
Réseau de conduits d'air, 5.2.2., 5.2.11.2., 8.4.4.7.,
8.4.4.18.
Réservoirs de stockage de l'eau
isolation, 6.2.2.2.
méthode prescriptive, 6.2.2.
résistance thermique, 6.2.2.2.
Résistance thermique effective (valeur RSI_E)
calcul (de la), 3.1.1.7.
continuité de l'isolation, 3.1.1.7.
définition, 1.4.1.2.[A]
ensemble de construction, 3.1.1.5.
ensemble de construction en contact avec le sol,
3.2.3.
espace fermé non climatisé, 3.1.1.7.

espaces chauffés à des températures différentes,
3.2.1.3.
méthode de performance, 8.4.2.8., 8.4.3.3., 8.4.4.1.
méthode des solutions de remplacement, 3.3.1.3.
murs, 3.2.2.2., 3.2.3.1.
toits, 3.2.2.2., 3.2.3.2.

Restauration

facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.5., 4.2.1.6.

Restrictions

conformité par la méthode de performance, 8.4.1.3.
éclairage, 4.3.1.2.
enveloppe du bâtiment, 3.4.1.2.
équipement CVCA, 5.4.1.2.
installations CVCA de secours, 5.4.1.2.
installations de chauffage de l'eau sanitaire de
secours, 6.4.1.2.

Ruban de scellement, 5.2.2.3.

S

Salles d'audience, 4.2.1.6., 8.4.3.4., 8.4.3.8.

Salles de bains

commandes d'éclairage, 4.2.2.6.
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.6.
ventilateurs, 5.2.3.1.

Salles de classe/auditoriums/salles de formation

facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.6.

Salles de conférence/réunion/multifonctions

facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.6.

Salles d'entreposage, 4.2.1.6., 8.4.3.4.

Salles de serveurs

climatiseurs, 5.2.12.1.
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.6.

Salles de spectacle

définition, 1.4.1.2.[A]
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.5., 4.2.1.6.

Secteur de réglage de la circulation d'air, 1.4.1.2.[A],
5.2.11.2.

Section de traitement de l'air, 1.4.1.2.[A], 5.2.8.7.

Solutions acceptables

chauffage de l'eau sanitaire, 6.5.1.1.
conformité par la méthode de performance, 8.5.1.1.

domaine d'application, 1.2.1.1.[A]
éclairage, 4.5.1.1.
enveloppe du bâtiment, 3.5.1.1.
installations CVCA, 5.5.1.1.
transformateurs et moteurs électriques, 7.5.1.1.

Solutions de rechange
conformité, 1.2.1.1.[A]
documentation, 2.3.1.[C]

Stockage sur le chantier, 1.2.2.2.[A]

Suites dans un hôtel/motel
commandes d'éclairage, 4.2.2.6.
définition, 1.4.1.2.[A]
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.6.

Surface de plancher, 1.4.1.2.[A]

Symboles utilisés dans le CNÉB, 1.4.2.1.[A]

Systèmes
caractéristiques, 1.2.2.[A]
méthode de performance, 8.4.2.10., 8.4.4.7.
réutilisation, 1.2.2.3.[A]
stockage sur le chantier, 1.2.2.2.[A]

T

Températures des espaces
commandes, 5.2.8.1., 5.2.8.5., 5.2.8.8., 8.4.3.7.
différentes, 3.2.1.3.

Thermopompes
chauffage de l'eau sanitaire (de), 6.2.2.1.
commandes, 5.2.8.4., 5.2.11.1.
conformité par la méthode de performance,
8.4.4.6., 8.4.4.21.
exigences de rendement, 5.2.12.1.

Thermostats/commandes thermostatiques (voir
Commandes de température)

Toits
aire brute, 3.1.1.6.
calculs de conformité par la méthode de
performance, 8.4.4.3.
caractéristiques, 3.1.1.6.
documentation, 2.2.2.3.[C]
en contact avec le sol, 3.2.3.2.
exigences thermiques, 3.2.2.2., 3.2.3.2.
hors sol, 3.2.2.2.
résistance thermique effective, 3.2.2.2., 3.2.3.2.

Tours de refroidissement, 8.4.4.11., 8.4.4.21.

Traitement de l'air d'alimentation, 5.2.8.7.

Transformateurs, 7.2.3.1.

Transmission thermique nominale
trappes de visite, 3.2.2.4.

Transmission thermique (voir Coefficient de
transmission thermique globale)

Trappes de visite, 3.2.2.4.

Tuyau/tuyauterie
aspiration (d'), 5.2.5.3.
calorifugeage, 5.2.5.3., 6.2.3.1.
conception et mise en place, 5.2.5.1.
conductivité thermique, 5.2.5.3., 6.2.3.1.

enveloppe du bâtiment, 3.2.1.2., 3.2.2.2.
fluide réfrigéré, 5.2.5.4.
installations CVCA, 5.2.5.
mur en contact avec le sol, 3.2.3.1.
piège à chaleur, 6.2.3.1.
plancher en contact avec le sol, 3.2.3.3.
résistance thermique effective, 3.1.1.7.

Types d'espaces
commandes d'éclairage, 4.2.2.1.
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage admissible, 4.2.1.6.

U

Usages
domaine d'application pour l'éclairage, 4.1.1.2.
effet sur les installations CVCA, 5.1.1.2.
méthode de performance, 8.1.1.2., 8.4.3.8., 8.4.4.7.

Usines d'assemblage automobile
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.5.

Usines de production manufacturière
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
puissance de l'éclairage intérieur admissible,
4.2.1.5., 4.2.1.6.

V

Valeurs intégrées de charge partielle (IPLV), 1.4.1.2.[A]

Ventilateurs
conception, 5.2.3.
conformité par la méthode de performance,
8.4.2.10., 8.4.4.6., 8.4.4.7., 8.4.4.11., 8.4.4.17.,
8.4.4.18.
domaine d'application, 5.2.3.1.
puissance appelée, 5.2.3.1., 5.2.3.3., 5.2.11.2.,
8.4.4.17.
régime de veille, 5.2.11.1.
volume constant (à), 5.2.3.2.
volume d'air variable, 5.2.3.3., 5.2.11.2.

Vérandas, 3.1.1.7.

Vestiaires, 4.2.1.6., 8.4.3.4.

Vestibules
commandes de température, 5.2.8.5.
facteurs de contrôle de l'occupation et de
commande individuelle, 8.4.3.4.
portes, 3.2.2.1.
résistance thermique effective, 3.1.1.7.

Volume d'air variable
calculs des installations CVCA, 5.2.2.3., 8.4.2.10.,
8.4.4.17.
conformité par la méthode de performance, 8.4.4.7.
équilibre, 5.2.2.2.
mise hors service et réduction de la puissance,
5.2.11.2.
ventilateurs, 5.2.3.3., 5.2.11.2.

Z

Zones

climatiques, 3.2.2., 3.2.3., 8.4.1.1.

CVCA, 5.2.2.3., 5.2.11.1., 5.2.11.2.

méthode de performance, 8.4.1.1.

récupération de la chaleur, 5.2.10.4.

température (de régulation de), 1.4.1.2.[A], 5.2.8.5.,
5.2.8.8.

Tableau des équivalences métriques et anglaises

Unités métriques	Unités anglaises	Pour convertir des unités métriques en unités anglaises, multiplier par	Pour convertir des unités anglaises en unités métriques, multiplier par
Température			
°C	°F	1,8 et ajouter 32	soustraire 32 et diviser par 1,8
Longueur			
mm	po	0,03937	25,4
cm	po	0,3937	2,54
m	pi	3,281	0,3048
Aire			
mm ²	po ²	0,00155	645,16
cm ²	po ²	0,155	6,4516
m ²	pi ²	10,76	0,092903
Volume			
cm ³	po ³	0,061	16,3871
m ³	pi ³	35,31	0,02832
L	gal. (imp.)	0,22	4,55
L	gal. (US)	0,2642	3,785
Débit			
L/s	pi ³ /min	2,11889	0,471947
L/min	pi ³ /min	0,0353	28,329
m ³ /h	pi ³ /min	0,5886	1,699
Puissance			
W	Btu/h	3,413	0,2930711
Écoulement thermique			
W/m ²	Btu/h · pi ²	0,317	3,154591
Coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)			
W/m ² · K	Btu/h · pi ² · °F	0,17612	5,678263
W/m ² · °C	Btu/h · pi ² · °F	0,17612	5,678263
Résistance thermique			
m ² · °C/W (RSI)	pi ² · h · °F/Btu (R)	5,678	0,17611
Conductivité thermique, k			
W/m · K	Btu · po/h · pi ² · °F	6,93347	0,1442279
W/m ² · °C (par m d'épaisseur)	Btu · pi/h · pi ² · °F	0,5777	1,731
W/m ² · °C (par m d'épaisseur)	Btu · po/h · pi ² · °F	6,9444	0,144
Pression			
Pa	po d'eau	0,004014	249
kPa	lb/po ²	0,145	6,895
kPa	lb/pi ²	20,88	0,04788
Énergie			
MJ	kWh	0,278	3,6
J	Btu	0,0009478	1055,056