



Conseil national
de recherches Canada

National Research
Council Canada

*Corrected edition March 1979
Revised N 24 — 1.5.79*

MESURES D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS LES NOUVEAUX BÂTIMENTS 1978

ARCHIVES

PUBLIÉ PAR LE
COMITÉ ASSOCIÉ DU CODE NATIONAL DU BÂTIMENT
CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES DU CANADA
OTTAWA

PRIX: \$2

CNRC N° 16574F

COMITÉ ASSOCIÉ DU CODE NATIONAL DU BÂTIMENT

A.G. Wilson (Président)
H.B. Dickens (Vice-président)
R. Anderson
B.A. Bonser
R.F. Buckingham
S.D.C. Chutter
D.E. Cornish
S. Cumming
R.F. DeGrace
M.G. Dixon
J.T. Gregg
R.V. Hebert
D.G. Helmer
J.S. Hicks
M.S. Hurst (ex officio)
H.K. Jenns
H.T. Jones

P.M. Keenleyside
J. Longworth
J.A. McCambly
W.M. McCance
R.C. McMillan
D.O. Monsen (ex officio)
F.-X. Perreault
G.B. Pope
R.A.W. Switzer
R.T. Tamblyn
D.L. Tarlton
A.D. Thompson
J.E. Turnbull
N.G. Vokey

R.H. Dunn (Secrétaire)

COMITÉ PERMANENT DE L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS

R.T. Tamblyn (Président)
J.B. Bisset
W.G. Colborne
H.G. Facey
C.A.E. Fowler
* J.D. French
S.T. Gertsman
J.C. Haysom
J. Klassen

R. LeMoyné
E.I. Mackie
W.M. McDonald
H.L. Molland
* M. Novac
G.K.F. Pepper
R.B. Smith
L.F. Stewart
H.Y. Yoneyama

J.K. Summers (Secrétaire)

** { A.T. Hansen
D.L. Scott
F.W. Steel
D.G. Stephenson

COMITÉ PERMANENT MIXTÉ DE TERMINOLOGIE FRANÇAISE DU CNB/CNPI

F.-X. Perreault (Président)
M.V. Lefebvre***
R. Ménard
J.-P. Perreault

Y.E. Forgues (Conseiller
en recherche)
G. Bessens } Coordination
L. Montcalm (Mlle) } de la traduction
M.L. Racette (Secrétaire)

* Ancien membre

** Employés de la DRB délégués au Comité en tant que conseillers techniques.

*** Décédé le 13 septembre 1978.

MESURES D'ÉCONOMIE
D'ÉNERGIE DANS LES NOUVEAUX BÂTIMENTS
1978

publié par le
Comité associé du Code national du bâtiment
Conseil national de recherches du Canada
Ottawa

CNRC n° 16574F

Première édition 1978
Édition corrigée mars 1979

ISSN 0704-2787

© Conseil national de recherches du canada 1978

Droits réservés pour tous pays

Imprimé au Canada

TABLES DES MATIÈRES

	Page
Avis aux lecteurs.....	vii
Préface.....	ix
SECTION 1 DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS.....	1
Sous-section 1.1 Définitions.....	1
Sous-section 1.2 Sigles.....	3
Sous-section 1.3 Abréviations.....	4
SECTION 2 GÉNÉRALITÉS.....	7
Sous-section 2.1 Domaine d'application.....	7
Sous-section 2.2 Plans et devis.....	7
Sous-section 2.3 Administration.....	8
Sous-section 2.4 Documents de référence.....	8
SECTION 3 ENVELOPPES DES BÂTIMENTS À FAIBLES BESOINS ÉNERGÉTIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE ET POUR LE FONCTIONNEMENT DES VENTILATEURS ET DES POMPES....	9
Sous-section 3.1 Domaine d'application.....	9
Sous-section 3.2 Résistance thermique des composants de bâtiment.....	9
Sous-section 3.3 Vitrage.....	12
Sous-section 3.4 Portes et fenêtres.....	13
Sous-section 3.5 Infiltration.....	13
SECTION 4 ENVELOPPES DES BÂTIMENTS À BESOINS ÉNERGÉTIQUES ÉLEVÉS POUR L'ÉCLAIRAGE ET POUR LE FONCTIONNEMENT DES VENTILATEURS ET DES POMPES.....	15
Sous-section 4.1 Domaine d'application.....	15
Sous-section 4.2 Résistance thermique des composants de bâtiments.....	15
Sous-section 4.3 Vitrage.....	16
Sous-section 4.4 Portes.....	16
Sous-section 4.5 Infiltration.....	17
SECTION 5 CHAUFFAGE, REFROIDISSEMENT ET VENTILATION.....	21
Sous-section 5.1 Généralités.....	21
Sous-section 5.2 Ventilation.....	21
Sous-section 5.3 Energie pour le fonctionnement des ventilateurs.....	21
Sous-section 5.4 Régulation de la température.....	22
Sous-section 5.5 Zones à température contrôlée.....	22
Sous-section 5.6 Chauffage et refroidissement simultanés....	23
Sous-section 5.7 Refroidissement par l'air extérieur.....	24
Sous-section 5.8 Isolation des canalisations.....	24
Sous-section 5.9 Isolation des conduits.....	26

Sous-section 5.10	Réalisation des conduits.....	26
Sous-section 5.11	Équilibrage.....	27
Sous-section 5.12	Exigences applicables à l'équipement.....	27
Sous-section 5.13	Équipement de refroidissement électrique...	28
Sous-section 5.14	Composants des installations de refroidissement électriques (Générateurs d'eau glacée et condenseurs).....	29
Sous-section 5.15	Équipement de refroidissement commandé thermiquement.....	32
Sous-section 5.16	Équipement de chauffage à combustibles.....	32
Sous-section 5.17	Pompes à chaleur pour le chauffage.....	33
Sous-section 5.18	Systèmes de récupération de la chaleur.....	34
SECTION 6	PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE.....	37
Sous-section 6.1	Généralités.....	37
Sous-section 6.2	Rendement thermique.....	37
Sous-section 6.3	Isolation thermique.....	37
Sous-section 6.4	Piscines.....	38
SECTION 7	ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE.....	39
Sous-section 7.1	Généralités.....	39
Sous-section 7.2	Interrupteurs.....	39
Sous-section 7.3	Niveaux d'éclairage.....	39
Annexe A	Notes explicatives sur les Mesures d'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments.....	41
Annexe B	Unités anglaises correspondant aux unités métriques.....	47
Annexe C	Équivalents anglais des valeurs contenues dans les tableaux.....	53

AVIS AU LECTEUR

Etant donné que les présentes Mesures constituent le premier document élaboré au Canada dans le domaine de l'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments, on peut s'attendre à ce que certains problèmes surgissent au cours de l'étape initiale de leur mise en application. Par contre, une bonne planification initiale de la part des personnes désireuses d'introduire ces mesures peut réduire ces problèmes au minimum. C'est pourquoi un Commentaire est en train d'être élaboré pour éclaircir les aspects les plus complexes de ces mesures en expliquant leurs fondements ainsi que leur mode de mise en vigueur.

Le Comité chargé de l'élaboration de ces mesures est conscient du fait qu'une certaine période d'adaptation sera nécessaire pour s'assurer que leurs mécanismes de mise en application sont bien au point avant leur adoption. Dans le cas des exigences relatives au chauffage, à la ventilation, au conditionnement d'air et aux charges d'éclairage, il est possible que l'autorité chargée de les faire appliquer soit obligée de recourir à un ingénieur pour déterminer si l'on s'y conforme. Il peut également s'avérer nécessaire de prévoir des cours de formation à l'intention des agents chargés de faire respecter les mesures d'économie d'énergie pour s'assurer qu'ils en ont une connaissance suffisante.

Le Comité reconnaît que l'économie d'énergie dans les bâtiments est fonction autant de leur exploitation que de leur conception. Il admet également qu'à court terme, la consommation d'énergie dans les bâtiments existants est nettement supérieure à celle dans les nouveaux bâtiments visés par ces mesures. C'est pourquoi le Comité mène actuellement des études pour déterminer les facteurs qui influent sur la consommation d'énergie dans les bâtiments. Ces études, alimentées par les renseignements provenant de représentants de groupes d'utilisateurs, serviront à élaborer les grandes lignes d'une réglementation relative au rendement réel dans diverses catégories de bâtiments, à partir des budgets énergétiques annuels.

PRÉFACE

Le présent document constitue la première édition des Mesures d'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments. Il a été élaboré par le Comité permanent de l'économie d'énergie dans les bâtiments, sous les auspices du Comité associé du Code national du bâtiment, et rédigé à partir de la norme 90-75 de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), certaines modifications ayant toutefois été apportées pour l'adapter aux conditions canadiennes. D'autres modifications y ont également été effectuées à la suite des commentaires reçus sur sa version provisoire.

Cette seconde impression comprend les modifications rédactionnelles recommandées par le Comité permanent mixte de terminologie française du CNB/CNPI.

Ces mesures ont pour but d'améliorer les caractéristiques de consommation d'énergie dans les nouveaux bâtiments. Elles ne dépassent nullement la compétence technique des concepteurs et sont destinées à être utilisées à titre de guide ou de base pour l'élaboration de règlements régissant la conception des nouveaux bâtiments dans l'optique de l'économie de l'énergie. Elles ont été élaborées de façon telle qu'on puisse déterminer la conformité à leurs exigences dès le stade de la conception à l'aide d'évaluations et d'analyses des calculs, des plans et des spécifications. Elles sont essentiellement de nature réglementaire bien qu'une certaine souplesse ait été prévue grâce à l'addition de diverses dispositions optionnelles, notamment les paragraphes 2.1.6., 3.2.4 et 4.2.4. qui autorisent la dérogation à certaines exigences.

Le présent document renvoie, au besoin, aux exigences du Code national du bâtiment. On recommande à l'utilisateur de consulter le Code national du bâtiment pour de plus amples renseignements sur la classification des usages.

Les mesures du présent document portant sur l'équipement alimenté en combustibles sont relativement brèves et ne traitent pas de certains aspects qui pourraient entraîner des économies d'énergie importantes. Un groupe de travail a été mis sur pied pour établir la politique à suivre en vue d'élaborer ces mesures. Ce groupe est formé de membres de l'Association canadienne de normalisation, de l'Association canadienne du gaz, de représentants de l'industrie, d'organismes de recherche sur la combustion et de personnes qui ont participé à l'élaboration du présent document. On prévoit que des modifications seront apportées afin d'améliorer les exigences actuelles concernant l'équipement alimenté en combustibles à la suite du travail accompli par ce groupe.

Les mesures relatives au rendement des appareils de refroidissement sont basées sur les valeurs données dans la norme 90-75 publiée par l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. Ces valeurs seront augmentées à compter du 1er janvier 1980 et les prochaines éditions du présent document reflèteront ces augmentations.

Les unités du système international (SI) utilisées dans le présent document ont été tirées du "Guide canadien de familiarisation au système métrique" préparé par l'Association canadienne de normalisation et faisant l'objet d'une Norme nationale (CAN3-Z234.1-76). Les unités anglaises équivalentes sont données à l'annexe B du présent document. Elles ont été calculées à partir des facteurs de conversion de ce guide.

Le Comité associé tient à remercier les nombreuses personnes qui ont contribué à la préparation de la présente édition des Mesures d'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments, ainsi que les Organismes rédacteurs de normes dont les normes sont mentionnées. Le Comité associé remercie particulièrement l'ASHRAE de l'avoir autorisé à utiliser la norme 90-75.

Les commentaires sur la présente édition serviront à améliorer la prochaine édition. Il est donc important de souligner au Comité associé du Code national du bâtiment tous les problèmes soulevés au moment de la mise en application des présentes mesures. Aussi le Comité vous invite-t-il à faire parvenir vos commentaires au Secrétaire, Comité associé du Code national du bâtiment, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0R6.

SECTION 1 DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS

SOUS-SECTION 1.1 DÉFINITIONS

1.1.1. Les mots et expressions qui ne sont pas définis dans la présente section ont la signification qui leur est communément assignée par les divers métiers et professions compte tenu du contexte. (Au chapitre 33 du ASHRAE Handbook of Fundamentals 1977, on retrouve une liste des termes les plus communément utilisés dans le cas des installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air; cette liste constitue une source de renseignements très utile dans le domaine.)

1.1.2. Les définitions suivantes s'appliquent aux mots et termes figurant en italique dans le présent document:

Approuvé (approved): approuvé par l'*autorité compétente*.

Autorité compétente (authority having jurisdiction):

a) en ce qui concerne la proclamation et la modification du présent document: l'organisme gouvernemental responsable de l'adoption du document, ou

b) en ce qui concerne l'administration du présent document: le fonctionnaire officiellement nommé par l'organisme gouvernemental responsable de l'adoption du document et toute personne autorisée par lui à appliquer le présent document.

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

Chauffe-eau (service water heater): dispositif servant à produire de l'eau chaude pour une installation sanitaire.

Combustible (en parlant d'un matériau élémentaire de construction) (combustible): qui ne répond pas aux exigences de la norme ULC-S114-1975, "Standard Method of Test for Determination of Non-Combustibility in Building Materials".

Construction combustible (combustible construction): type de construction qui ne répond pas aux exigences définies pour une *construction incombustible*.

Construction incombustible (noncombustible construction): type de construction dans lequel un certain degré de sécurité est

obtenu en cas d'incendie grâce à l'utilisation de matériaux *incombustibles* dans les éléments de charpente et autres ensembles fonctionnels.

Dispositif d'obturation (closure): dispositif pour fermer une ouverture dans une construction tel qu'une porte ou un volet et comprenant le ferrage, les dispositifs de fermeture, l'encadrement et les pièces d'ancrage.

Établissement commercial (mercantile occupancy): *bâtiment* ou partie de *bâtiment* utilisé pour l'étalage ou la vente de marchandises ou de denrées.

Établissement d'affaires (business and personal services occupancy): *bâtiment* ou partie de *bâtiment* utilisé pour des transactions ou pour des services professionnels ou personnels.

Établissement hospitalier, d'assistance ou de détention (institutional occupancy): *bâtiment* ou partie de *bâtiment* abritant des personnes détenues contre leur gré ou pour des raisons judiciaires ou correctionnelles, ou encore des personnes dont la liberté est restreinte ou qui, à cause de leur âge ou de leur état physique ou mental, nécessitent des soins ou des traitements médicaux.

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.

Habitation (residential occupancy): *bâtiment* ou partie de *bâtiment* où des personnes peuvent dormir, sans y être hébergées ou internées en vue de recevoir des soins médicaux et sans y être détenues.

Incombustible (en parlant d'un matériau élémentaire de construction) (noncombustible): qui répond aux exigences de la norme ULC-S114-1975, "Standard Method of Test for Determination of Non-Combustibility in Building Materials".

Logement (dwelling unit): pièce ou groupe de pièces communicantes servant où destinées à servir de domicile à une ou plusieurs personnes et où l'on peut généralement préparer et consommer les repas, vivre et dormir et comportant une installation sanitaire.

Permis (permit): permission ou autorisation écrite délivrée par l'*autorité compétente* à l'effet d'exécuter des travaux relevant du présent document.

Propriétaire (owner): toute personne physique ou morale à qui appartiennent les biens considérés.

Réchauffe (reheat): opération par laquelle on élève la température de l'air d'alimentation qui a été préalablement refroidi en dessous de la température du local conditionné par réfrigération mécanique ou par introduction d'air extérieur dans le local pour assurer son refroidissement.

Surface de plancher (floor surface area): aire de plancher délimitée par les faces intérieures des murs périphériques, mesurée au niveau du plancher ou à proximité, et comprenant la surface occupée par les murs intérieures et les poteaux mais non celle des ouvertures pratiquées dans le plancher.

Système à double conduit (dual duct system): système de ventilation mécanique dans lequel l'air amené par des conduits distincts d'air chaud et d'air froid est mélangé aux bouches terminales pour satisfaire à la demande thermostatique.

Usage (occupancy): utilisation réelle ou prévue d'un *bâtiment* ou d'une partie de *bâtiment* pour abriter ou recevoir des personnes, des animaux ou des choses.

Usage principal (major occupancy): *usage* dominant, réel ou prévu, d'un *bâtiment* ou d'une partie de *bâtiment*. Un *usage principal* est réputé comprendre tout *usage* auxiliaire qui en fait intégralement partie.

SOUS-SECTION 1.2 SIGLES

1.2.1. Les sigles suivants sont utilisés dans le présent document pour désigner les associations correspondantes.

ACG..... Association canadienne du gaz
(55 Scarsdale Road, Don Mills, Ontario M3B 2R3)

ACNOR..... Association canadienne de normalisation
(178 Rexdale Blvd., Rexdale, Ontario M9W 1R3)

ARI..... Air Conditioning & Refrigeration Institute
(1815 North Fort Myer Drive, Arlington,
Virginia 22209, U.S.A.)

ASHRAE..... American Society of Heating, Refrigerating and
Air-Conditioning Engineers
(345 East, 47th Street, New York, New York
10017 U.S.A.)

ASTM.....	American Society for Testing and Materials (1916 Race Street, Philadelphia, Pa. 19103 U.S.A.)
CACNB.....	Comité Associé du Code national du bâtiment (Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario K1A 0R6)
CGA.....	Canadian Gas Association (voir ACG) (55 Scarsdale Road Don Mills, Ontario M3B 2R3)
CNB.....	Code national du bâtiment du Canada (Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ontario K1A 0R6)
CSA.....	Canadian Standards Association (voir ACNOR) (178 Rexdale Blvd., Rexdale, Ontario M9W 1R3)
HI.....	Hydronics Institute (35 Rusco Place, Berkeley Heights, New Jersey 07922 U.S.A.)
HRA.....	Heating Refrigerating and Air-Conditioning Institute of Canada (Suite 267, 385 The West Mall, Etobicoke, Ontario, M9C 1E7)
IES.....	Illuminating Engineering Society, (345 East 47th Street, New York, New York 10017, U.S.A.)
SMACNA.....	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association Inc. (1611 North Kent Street, Suite 200, Arlington, Va. 22209, U.S.A.)
ULC.....	Underwriters' Laboratories of Canada (7 Crouse Road, Scarborough, Ontario M1R 3A9)

SOUS-SECTION 1.3 ABRÉVIATIONS

1.3.1. Liste des abréviations utilisées dans le présent document.

°C.....	degré Celsius
cm ³	centimètre cube

dm^3	.....	décimètre cube
J	.....	joule
k	.....	kilo
kg	.....	kilogramme
m	.....	mètre
m^2	.....	mètre carré
m^3	.....	mètre cube
mm	.....	millimètre
Pa	.....	pascal
po	.....	pouce
R	.....	résistance thermique
s	.....	seconde
W	.....	watt

SECTION 2 GÉNÉRALITÉS

SOUS-SECTION 2.1 DOMAINE D'APPLICATION

2.1.1. Les exigences du présent document s'appliquent à la conception et la construction de *bâtiments* où la consommation d'énergie doit être limitée.

2.1.2. Sous réserve des articles 2.1.3. à 2.1.5., le présent document s'applique aux *bâtiments* décrits à chacune de ces sections.

2.1.3. Le présent document ne s'applique pas aux chalets ou autres *bâtiments* semblables qui ne sont pas destinés à être chauffés sur une base continue pendant les mois d'hiver ni aux *bâtiments* agricoles à l'exception des *logements*.

2.1.4. Le présent document ne s'applique pas aux *bâtiments* qui ne sont pas chauffés ou refroidis ni à ceux dont le taux de consommation énergétique de calcul imputable à tous les genres d'activités autres que les procédés de fabrication et de traitement est inférieur à 10 W/m² de *surface de plancher*. (Les entrepôts, garages et remises non chauffés sont généralement exclus.)

2.1.5. L'*autorité compétente* peut permettre que certains *bâtiments* ne soient pas soumis à quelques-unes des exigences du présent document si la nature même de l'*usage* de ces *bâtiments* rend impraticable la mise en application de ces exigences.

2.1.6. L'*autorité compétente* peut permettre des dérogations aux exigences du présent document s'il est démontré que de telles dérogations entraînent une consommation d'énergie inférieure à celle qui résulterait de la conformité à ces exigences.

SOUS-SECTION 2.2 PLANS ET DEVIS

2.2.1. Le *propriétaire* doit joindre à la demande de *permis* tous les plans, devis et calculs nécessaires pour montrer de façon suffisamment détaillée toutes les caractéristiques essentielles du *bâtiment*, y compris ses installations techniques, afin d'établir sa conformité avec les exigences du présent document.

2.2.2. Les calculs pour la conception des installations de chauffage et de refroidissement, y compris ceux des pertes et des gains thermiques et de la résistance thermique des composants de *bâtiments* doivent être effectués conformément aux règles de l'art. (Les méthodes décrites dans les ASHRAE Handbooks, le HRA Digest et les HI Manuals sont considérées comme étant conformes aux règles de l'art.)

SOUS-SECTION 2.3 ADMINISTRATION

2.3.1. (Espace réservé aux autorités responsables de l'adoption du présent document.)

SOUS-SECTION 2.4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

2.4.1. Sauf indication contraire, les références citées dans le présent document renvoient aux documents et à leurs modificatifs, révisions et suppléments en vigueur au 1^{er} janvier 1978.

2.4.2. En cas de conflit entre les exigences du présent document et celles d'un document cité, ce sont celles du présent document qui s'appliquent; toutefois, en cas de conflit entre les exigences du présent document et celles du Code national du bâtiment 1977, ce sont celles du CNB 1977 qui s'appliquent.

2.4.3. Les matériaux d'isolation thermique et les pare-vapeur ainsi que leur installation doivent être conformes aux exigences applicables des sous-sections 4.8 et 9.26 du CNB 1977.

2.4.4. Lorsqu'un *bâtiment* doit être une *construction incombustible*, l'isolant et les matériaux *combustibles* qui lui sont associés doivent être conformes aux exigences de l'article 3.1.4.5. du CNB 1977.

2.4.5. L'isolant thermique en mousse plastique doit être protégé par un revêtement conformément aux exigences des articles 3.1.11.2. et 9.30.1.2. du CNB 1977.

2.4.6. L'isolant thermique en mousse plastique utilisé dans les plénums et autres sections des réseaux de conduits d'air doit être protégé par un revêtement conformément aux exigences de l'article 2.4.6. du Code canadien du chauffage, de la ventilation et du conditionnement d'air 1977.

2.4.7. La température extérieure de calcul et les valeurs en degrés-jours indiquées dans le présent document sont tirées du Supplément n^o 1, "Données climatiques pour le calcul des bâtiments au Canada 1977".

SECTION 3 ENVELOPPES DES BÂTIMENTS À FAIBLES BESOINS ÉNERGÉTIQUES POUR L'ÉCLAIRAGE ET POUR LE FONCTIONNEMENT DES VENTILATEURS ET DES POMPES

SOUS-SECTION 3.1 DOMAINE D'APPLICATION

3.1.1. Sous réserve de l'article 3.1.2., la présente section s'applique à tous les *bâtiments* classifiés selon leur *usage*. (Les maisons, les immeubles d'appartements peu élevée, les foyers pour vieillards, les motels et les entrepôts chauffés sont généralement visés par la présente section.)

3.1.2. Si le *propriétaire* peut démontrer que la charge totale de tous les appareils d'éclairage intérieur intégrés, augmentée de la puissance nominale totale de tous les ventilateurs et pompes à eau, exception faite de l'équipement de secours, dépasse 25 W/m^2 de *surface de plancher*, en moyenne, dans les parties du *bâtiment* qui sont chauffées ou refroidies, les exigences de la section 4 peuvent être utilisées au lieu de celles de la présente section.

SOUS-SECTION 3.2 RÉSISTANCE THERMIQUE DES COMPOSANTS DE BÂTIMENT

3.2.1. Sous réserve des articles 3.2.2. à 3.2.7., et à l'exception des portes, fenêtres, lanterneaux et autres *dispositifs d'obturation* la résistance thermique d'un composant de *bâtiment* à l'exclusion de l'ossature et des fourrures, doit être conforme aux valeurs indiquées au tableau 3.2.A. (voir l'annexe A pour une illustration graphique des valeurs correspondant à R).

3.2.2. Sous réserve de l'article 3.2.3., lorsque la partie isolée d'un composant de *bâtiment* comporte des éléments d'ossature métalliques, tels que des poteaux ou des solives d'acier formant des ponts thermiques et qui facilitent la transmission de la chaleur, sa résistance thermique doit être augmentée de 20 p. 100 par rapport aux valeurs indiquées au tableau 3.2.A., sauf s'il peut être démontré que la transmission de la chaleur n'est pas supérieure à celle qui se produit dans un composant à ossature de bois de la même épaisseur.

3.2.3. L'article 3.2.2. ne s'applique pas lorsque les éléments formant les ponts thermiques sont protégés par un matériau isolant assurant une résistance thermique au moins égale à 25 p. 100 de celle qui est exigée à l'article 3.2.1. pour la partie isolée d'un composant.

3.2.4. La résistance thermique d'un composant de *bâtiment* peut être inférieure, dans une proportion d'au plus 20 p. 100, à la valeur exigée aux articles 3.2.1. et 3.2.2. et la surface de vitrage peut être supérieure à celle autorisée à l'article 3.3.4. s'il peut être démontré que la perte thermique totale de calcul provenant de

l'enveloppe du *bâtiment* n'est pas supérieure à la perte thermique qui résulterait si cette enveloppe était construite conformément aux exigences thermiques minimales des articles 3.2.1. et 3.2.2. et en respectant la surface maximale de vitrage autorisée à l'article 3.3.4., à condition de ne pas tenir compte des gains thermiques solaires ou de l'orientation du vitrage mentionnés à l'article 3.3.6.

3.2.5. Lorsque la température intérieure de calcul au cours de l'hiver est inférieure à 18°C, la résistance thermique minimale R_1 doit être déterminée à l'aide de la formule suivante:

$$R_1 = \frac{t_i - t_o}{18 - t_o} \cdot R$$

où t_i = température intérieure de calcul au cours de l'hiver, en °C,

t_o = température extérieure de calcul basée sur la température de janvier à 2½ p. 100, en °C, et

R = résistance thermique exigée à l'article 3.2.1. ou 3.2.2., en m² · °C/W.

3.2.6. La résistance thermique exigée aux articles 3.2.1. et 3.2.2. pour les toits ou plafonds isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur peut être réduite à proximité de l'avant-toit dans la mesure où la pente du toit et les dégagements nécessaires à la ventilation l'exigent; toutefois, la résistance thermique mesurée à un point directement au-dessus de la face intérieure du mur extérieur ne doit pas être inférieure à 2.1 m² · °C/W.

3.2.7. La résistance thermique exigée à l'article 3.2.1. peut être réduite pour tenir compte de l'effet d'inertie thermique résultant de la masse du *bâtiment*, en conformité avec la Note d'information de recherches sur le bâtiment, n° 126, janvier 1978, publiée par la Division de recherches sur le bâtiment, Conseil national de recherches du Canada.

3.2.8. L'isolant appliqué sur la face extérieure d'un mur de fondation ou en périphérie d'un plancher-dalle sur terre-plein doit se prolonger jusqu'à au moins 600 mm au-dessous du niveau du sol contigu. L'isolant peut aussi être mis en oeuvre en le dirigeant vers le bas et en l'écartant du mur ou du plancher-dalle de façon à avoir une longueur totale d'au moins 600 mm, mesurée à partir du niveau du sol.

3.2.9. L'isolant appliqué sur la face intérieure d'un mur de fondation doit être mis en oeuvre à partir de la sous-face du plancher au-dessus de ce mur jusqu'à au moins 600 mm au-dessous du niveau du sol contigu, sauf indication contraire à l'article 9.26.5.6. du CNB 1977.

Tableau 3.2.A.

Faisant partie intégrante de l'article 3.2.1.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINIMALE (R), m ² · °C/W				
Composant de <i>bâtiment</i>	Nombre maximal de degrés Celsius-jours ⁽¹⁾			
	jusqu'à 3 500	5 000	6 500	8 000 et plus
Murs au-dessus du niveau du sol (autres que les murs de fondation) isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur	2.5	3.0	3.4	3.7
Murs de fondation isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé, de l'air extérieur ou du sol contigu ⁽²⁾	1.6	1.6	1.6	1.6
Toits ou plafonds isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur a) si une <i>construction com- bustible</i> est autorisée	4.7	5.6	6.4	7.1
b) si une <i>construction in- combustible</i> est exigée	2.5	3.0	3.4	3.7
Planchers isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur a) si une <i>construction com- bustible</i> est autorisée	4.7	4.7	4.7	4.7
b) si une <i>construction in- combustible</i> est exigée	2.5	3.0	3.4	3.7
Isolant en périphérie pour les planchers-dalles sur terre-plein situés à moins de 600 mm au-dessous du ni- veau du sol contigu a) dalles dans lesquelles ou au-dessous desquelles sont enfouis des conduits ou canalisations de chauffage, ou des câbles électriques chauffants	1.3	1.7	2.1	2.5
b) dalles autres que celles décrites en a)	0.8	1.3	1.7	2.1
Colonne 1	2	3	4	5

Remarques:

- (1) Lorsque le nombre de degrés-jours pour un endroit précis diffère des valeurs indiquées au tableau, on peut interpoler entre ces valeurs pour obtenir la résistance thermique minimale exigée pour cet endroit.
- (2) Les murs de fondation dont plus de 50 p. 100 de la surface est exposées à l'air extérieur et les parties des murs de fondation d'une construction à ossature de bois situées au-dessus du niveau du sol doivent avoir une résistance thermique égale à celle exigée pour les murs situés au-dessus du niveau du sol.

SOUS-SECTION 3.3 VITRAGE

- 3.3.1. Sous réserve des articles 3.3.2., 3.3.3. et 3.3.5., toute surface vitrée isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur doit avoir une résistance thermique d'au moins $0.30 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$. (On considère qu'un vitrage double avec une lame d'air d'au moins 6 mm ou qu'un vitrage simple muni d'une contre-fenêtre offre la résistance thermique exigée.)
- 3.3.2. Sous réserve des articles 3.3.3. et 3.3.5., toutes les fenêtres et lanterneaux d'un *bâtiment* construit dans une région où le nombre de degrés Celsius-jours est supérieur à 6 500 doivent avoir une résistance thermique d'au moins $0.45 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$. (On considère que les vitrages triples ou les vitrages doubles avec des lames d'air d'au moins 6 mm et munis de contre-fenêtres offrent la résistance thermique exigée.)
- 3.3.3. On peut considérer que l'enveloppe de tout espace fermé non chauffé, tel un porche, une véranda ou un vestibule, qui est isolé d'un espace chauffé par un vitrage, offre une résistance thermique d'au moins $0.16 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$, ou est l'équivalent d'un vitrage simple.
- 3.3.4. Sous réserve des articles 3.3.5. et 3.3.6., la surface totale de vitrage, y compris celui des portes et des lanterneaux, qui isole un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur, ne doit pas être supérieure à 15 p. 100 de la *surface de plancher* de l'*étage* qu'il dessert ni à 40 p. 100 de la surface totale des murs isolant l'espace chauffé de l'espace non chauffé ou de l'air extérieur sur cet *étage*. (La surface opaque d'un mur incliné correspond à la projection de cette surface sur un plan vertical.)
- 3.3.5. Lorsque la résistance thermique d'un vitrage diffère de celle exigée aux articles 3.3.1. et 3.3.2., on peut supposer aux fins de l'article 3.3.4. que la surface de ce vitrage correspond à sa surface réelle multipliée par le rapport entre la résistance thermique exigée et la résistance thermique réelle du vitrage (voir l'annexe A).

3.3.6. Sous réserve de l'article 3.3.7., aux fins de calcul de la surface maximale de vitrage mentionnée aux articles 3.3.4 et 3.3.5., on peut supposer que la surface d'un vitrage transparent ou d'un vitrage ayant un facteur d'ombrage de plus de 0.70 qui n'est pas à l'ombre en hiver et qui est orienté de façon à ne pas former un angle supérieur à 45° par rapport à la direction sud, correspond à 50 p. 100 de sa surface non ombragée, à condition que le *bâtiment* soit muni d'une installation de chauffage permettant d'y répartir partout le gain de chaleur solaire provenant de cette surface. (Afin de déterminer si le vitrage est ombragé ou non en hiver, calculer l'ombre à l'aide de l'angle des rayons solaires à midi le 21 décembre.)

3.3.7. L'article 3.3.6. ne s'applique pas aux *bâtiments* destinés à être refroidis, sauf si le vitrage décrit à l'article 3.3.6. est ombragé au cours de l'été au moyen de dispositifs situés à l'extérieur. (Afin de déterminer si le vitrage est ombragé ou non en été, calculer l'ombre à l'aide de l'angle des rayons solaires à midi le 21 juin.)

SOUS-SECTION 3.4 PORTES ET FENÊTRES

3.4.1. Il est interdit d'utiliser des rideaux d'air au lieu des portes extérieures.

3.4.2. L'infiltration autour des portes doit être conforme aux exigences applicables de la sous-section 3.5, sauf si les portes sont utilisées pour le passage de véhicules ou la manutention du matériel.

3.4.3. La résistance thermique des portes isolant un espace chauffé de l'air extérieur, à l'exclusion des portes de vestibules enclouonnés non chauffés et des parties vitrées, doit être d'au moins $0.7 \text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{W}$ lorsqu'aucune contre-porte n'est prévue.

3.4.4. Sous réserve de l'article 3.5.1., les fenêtres doivent être conformes aux exigences applicables de la section 9.7 du Code national du bâtiment du Canada 1977.

SOUS-SECTION 3.5 INFILTRATION

3.5.1. Les fenêtres isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur doivent être conçues de façon à limiter le taux d'infiltration de l'air à un maximum de $0.775 \text{ dm}^3/\text{s}$ par mètre de fente lorsqu'elles sont mises à l'essai à une pression de 75 Pa conformément à la norme ASTM E283-73, "Standard Method of Test for Rate of Air Leakage through Exterior Windows, Curtain Walls and Doors".

3.5.2. Les portes de verre coulissantes extérieures à commande manuelle isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur doivent être conçues de façon à limiter le taux d'infiltration de l'air à un maximum de $2.5 \text{ dm}^3/\text{s}$ par mètre carré de surface de porte, lorsqu'elles sont mises à l'essai conformément à l'article 3.5.1.

3.5.3. Sauf si elles sont munies d'une garniture d'étanchéité sur tout leur pourtour et protégées par une contre-porte ou un espace fermé non chauffé, les portes battantes extérieures, à l'entrée des *logements* ou des chambres ou groupes de pièces de motels et d'hôtels loués individuellement, doivent être conçues de façon à limiter le taux d'infiltration de l'air à un maximum de $6.35 \text{ dm}^3/\text{s}$ par mètre carré de surface de porte, lorsqu'elles sont mises à l'essai conformément à l'article 3.5.1.

3.5.4. Les portes, autres que celles qui ont été mentionnées aux articles 3.5.2. et 3.5.3., isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur doivent être conçues de façon à limiter le taux d'infiltration de l'air à un maximum de $17.0 \text{ dm}^3/\text{s}$ par mètre de fente, lorsqu'elles sont mises à l'essai conformément à l'article 3.5.1.

3.5.5. Le produit d'étanchéité utilisé pour réduire l'infiltration de l'air doit être conforme aux exigences de l'article 9.28.4.3. du Code national du bâtiment 1977.

3.5.6. Pour empêcher toute infiltration d'air, il faut calfeutrer ou obturer l'espace entre la lisse d'assise et les fondations, les joints entre les panneaux-façades et toute fente dans les murs extérieurs par où l'air peut s'introduire dans les espaces chauffés d'un *bâtiment*, par exemple aux points d'entrée des canalisations de service.

3.5.7. Il faut réduire au minimum l'infiltration d'air d'un espace chauffé à un toit ou à un attique contigu par les ouvertures pratiquées pour le passage d'installations techniques, conformément aux exigences des articles 9.26.6.6. à 9.26.6.14. du Code national du bâtiment 1977.

SECTION 4 ENVELOPPES DES BÂTIMENTS À BESOINS ÉNERGÉTIQUES ÉLEVÉS
POUR L'ÉCLAIRAGE ET POUR LE FONCTIONNEMENT DES
VENTILATEURS ET DES POMPES

SOUS-SECTION 4.1 DOMAINE D'APPLICATION

4.1.1. Les exigences de la présente section s'appliquent à tous les *bâtiments* classifiés selon leur *usage* et qui ne sont pas visés par la section 3. (Les grands immeubles à bureaux, les hôpitaux, les hôtels et les *bâtiments* utilisés à des fins de récréation, de fabrication, de vente au détail et d'éducation sont généralement visés par la présente section.)

SOUS-SECTION 4.2 RÉSISTANCE THERMIQUE DES COMPOSANTS DE BÂTIMENTS

4.2.1. Sous réserve des articles 4.2.2. à 4.2.7., et à l'exception des portes, fenêtres, lanterneaux et autres *dispositifs d'obturation*, la résistance thermique d'un composant de *bâtiment*, à l'exclusion de l'ossature et des fourrures, doit être conforme aux valeurs indiquées au tableau 4.2.A. (voir l'annexe A pour une illustration graphique des valeurs correspondant à R.)

4.2.2. Sous réserve de l'article 4.2.3., lorsque la partie isolée d'un composant de *bâtiment* comporte des éléments d'ossature métalliques, tels que des poteaux ou des solives d'acier formant des ponts thermiques et qui facilitent la transmission de la chaleur, sa résistance thermique doit être augmentée de 20 p. 100 par rapport aux valeurs indiquées au tableau 4.2.A., sauf s'il peut être démontré que la transmission de la chaleur n'est pas supérieure à celle qui se produit dans un composant à ossature de bois de la même épaisseur.

4.2.3. L'article 4.2.2. ne s'applique pas lorsque les éléments formant les ponts thermiques sont protégés par un matériau isolant assurant une résistance thermique au moins égale à 25 p. 100 de celle qui est exigée à l'article 4.2.1. pour la partie isolée d'un composant.

4.2.4. La résistance thermique d'un composant de *bâtiment* peut être inférieure, dans une proportion d'au plus 20 p. 100 à la valeur exigée aux articles 4.2.1. et 4.2.2. et la surface de vitrage peut être supérieure à celle autorisée à l'article 4.3.1. s'il peut être démontré que la perte thermique totale de calcul provenant de l'enveloppe du *bâtiment* n'est pas supérieure à la perte thermique qui résulterait si cette enveloppe était construite conformément aux exigences thermiques minimales des articles 4.2.1. et 4.2.2. et en respectant la surface maximale de vitrage autorisée à l'article 4.3.1., à condition de ne pas tenir compte des gains thermiques solaires.

4.2.5. Lorsque la température intérieure de calcul au cours de l'hiver est inférieure à 18°C, la résistance thermique minimale R_1 doit être déterminée à l'aide de la formule suivante:

$$R_1 = \frac{t_i - t_o}{18 - t_o} \cdot R$$

où t_i = température intérieure de calcul au cours de l'hiver, en °C

t_o = température extérieure de calcul basée sur la température de janvier à 2½ p. 100, en °C

R = résistance thermique exigée à l'article 4.2.1. ou 4.2.2., en m² · °C/W.

4.2.6. La résistance thermique exigée aux articles 4.2.1. et 4.2.2. pour les toits ou plafonds isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur peut être réduite à proximité de l'avant-toit dans la mesure où la pente du toit et les dégagements nécessaires à la ventilation l'exigent; toutefois, la résistance thermique mesurée à un point directement au-dessus de la face intérieure du mur extérieur ne doit pas être inférieure à 2.1 m² · °C/W.

4.2.7. La résistance thermique exigée à l'article 4.2.1. peut être réduite pour tenir compte de l'effet d'inertie thermique résultant de la masse du *bâtiment*, en conformité avec l'article 3.2.7.

4.2.8. L'isolant appliqué en périphérie des planchers-dalles sur terre-plein et sur les murs de fondation doit être mis en oeuvre à partir du niveau du sol contigu et jusqu'à la profondeur exigée aux articles 3.2.8. et 3.2.9.

SOUS-SECTION 4.3 VITRAGE

4.3.1. Le vitrage isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur doit être conforme aux exigences applicables de la sous-section 3.3, à l'exception de l'article 3.3.6. qui ne s'applique pas; toutefois, les portes extérieures qui sont protégées par les vestibules non chauffés mentionnés aux articles 4.5.2. et 4.5.3. ou les portes tournantes peuvent comporter un vitrage simple.

SOUS-SECTION 4.4 PORTES

4.4.1. Les portes doivent être conformes aux exigences de la sous-section 3.4.

4.4.2. Les portes doivent être conçues de façon à réduire l'infiltration de l'air conformément aux exigences de la sous-section 4.5.

SOUS-SECTION 4.5 INFILTRATION

4.5.1. Il faut prendre des dispositions pour réduire l'infiltration de l'air dans les *bâtiments* conformément à la sous-section 3.5.

4.5.2. Sous réserve de l'article 4.5.4., toute porte isolant un espace chauffé de l'air extérieur doit être protégée au moyen d'un vestibule enclouonné, et toute porte donnant sur le vestibule ou à l'extérieur doit être munie d'un dispositif de fermeture automatique.

4.5.3. Les vestibules exigés à l'article 4.5.2. doivent être conçus sans qu'il ne soit nécessaire d'ouvrir les portes intérieures et extérieures en même temps pour les traverser.

4.5.4. 1) Aucun vestibule n'est exigé pour les portes extérieures qui

- a) sont des portes tournantes,
- b) sont utilisées principalement pour faciliter le passage de véhicules ou la manutention du matériel,
- c) ne sont pas utilisées comme porte d'entrée principale, ou
- d) desservent directement un espace enclouonné d'au plus 150 m².

Tableau 4.2.A.

Faisant partie intégrante de l'article 4.2.1.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINIMALE R, en $m^2 \cdot ^\circ C/W$				
Composant de <i>bâtiment</i>	Nombre maximal de degrés Celsius-jours ⁽¹⁾			
	jusqu'à 3 500	5 000	6 500	8 000 et plus
Murs au-dessus du niveau du sol (autres que les murs de fondation) isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur	1.9	2.5	3.0	3.4
Murs de fondation isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé, de l'air extérieur ou du sol contigu ⁽²⁾	1.6	1.6	1.6	1.6
Toits ou plafonds isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé, ou de l'air extérieur				
a) si une <i>construction combustible</i> est autorisée	3.6	4.7	5.6	6.4
b) si une <i>construction incombustible</i> est exigée	1.9	2.5	3.0	3.4
Plancher isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur				
a) si une <i>construction combustible</i> est autorisée	3.6	4.7	4.7	4.7
b) si une <i>construction incombustible</i> est exigée	1.9	2.5	3.0	3.4
Isolant en périphérie pour les planchers-dalles sur terre-plein situés à moins de 600 mm au-dessous du niveau du sol contigu				
a) dalles dans lesquelles ou au- dessous desquelles sont enfouis des conduits ou canalisations de chauffage, ou des câbles électriques chauffants	0.8	1.3	1.7	2.1
b) dalles autres que celles décrites en a)	0.8	0.8	1.3	1.7
Colonne 1	2	3	4	5

Remarques:

(1) Lorsque le nombre de degrés-jours pour un endroit précis diffère des valeurs indiquées au tableau, on peut interpoler entre ces valeurs pour obtenir la résistance thermique minimale exigée pour cet endroit.

(2) Les murs de fondation dont plus de 50 p. 100 de la surface est exposée à l'air extérieur et les parties des murs de fondation d'une construction à ossature de bois situées au-dessus du niveau du sol doivent avoir une résistance thermique égale à celle exigée pour les murs situés au-dessus du niveau du sol.

SECTION 5 CHAUFFAGE, REFROIDISSEMENT ET VENTILATION

SOUS-SECTION 5.1 GÉNÉRALITÉS

5.1.1. La conception et la mise en place des installations de chauffage, de refroidissement et de ventilation doivent être conformes aux exigences du Code national du bâtiment 1977.

5.1.2. L'*autorité compétente* peut autoriser certaines dérogations aux exigences de la présente section si on peut lui démontrer qu'en raison de l'*usage* d'un *bâtiment*, il faut prendre au niveau de sa conception des dispositions spéciales qui empêchent pratiquement de se conformer à ces exigences.

5.1.3. Sauf indication contraire dans le présent document, les exigences de la présente section s'appliquent à tous les *bâtiments* classifiés selon leur *usage*.

5.1.4. Dans le cas des *bâtiments* visés par la section 4, il faut tenir compte des recommandations du concepteur relatives au bon fonctionnement des installations de chauffage, de refroidissement et de ventilation.

SOUS-SECTION 5.2 VENTILATION

5.2.1. La ventilation naturelle dans les *bâtiments* doit être conforme aux exigences du Code national du bâtiment 1977.

5.2.2. Les volumes d'air de calcul utilisés pour la ventilation mécanique doivent correspondre aux valeurs minimales autorisés dans la norme ASHRAE 62-73, "Standards for Natural and Mechanical Ventilation", sauf indication contraire dans le Code national du bâtiment 1977.

SOUS-SECTION 5.3 ÉNERGIE POUR LE FONCTIONNEMENT DES VENTILATEURS

5.3.1. La puissance énergétique totale de calcul nécessaire au fonctionnement des ventilateurs d'aération d'une installation de refroidissement ne doit pas être supérieure à 20 p. 100 du débit total de calcul de la chaleur sensible extraite de l'espace.

5.3.2. Dans les *bâtiments* ventilés mécaniquement, à l'exception des *habitations* et des *établissements hospitaliers, d'assistance ou de détention*, il faut prévoir des dispositifs de réglage automatique permettant de réduire les besoins énergétiques des ventilateurs lorsque ces *bâtiments* sont inutilisés; ces dispositifs doivent en outre pouvoir être réglés manuellement.

SOUS-SECTION 5.4 RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE

5.4.1. La température de l'air des parties de *bâtiments* destinées à être chauffées ou refroidies, à l'exception des *logements* chauffés par des appareils alimentés au bois ou au charbon et installés sur place doit être régulée au moyen d'un thermostat placé dans chaque zone à température contrôlée (voir la sous-section 5.5).

5.4.2. Les thermostats utilisés pour les installations de chauffage doivent pouvoir être réglés entre 13°C ou moins et 24°C au plus.

5.4.3. Les thermostats utilisés pour les installations de refroidissement doivent pouvoir être réglés entre 24°C au moins et 29°C ou plus.

5.4.4. Les thermostats utilisés à la fois pour les installations de chauffage et de refroidissement doivent être conformes aux exigences des articles 5.4.2. et 5.4.3.; de plus, l'écart entre la température de mise en marche du cycle de refroidissement et celle de mise en marche du cycle de chauffage doit être d'au moins 1.5°C.

5.4.5. Dans les *bâtiments* chauffés, à l'exception des *habitations* et des *établissements hospitaliers, d'assistance ou de détention*, il faut prévoir des dispositifs de réglage automatique de la température permettant de réduire les besoins énergétiques lorsque ces *bâtiments* sont inutilisés; ces dispositifs doivent en outre pouvoir être réglés manuellement.

SOUS-SECTION 5.5 ZONES À TEMPÉRATURE CONTRÔLÉE

5.5.1. Tout *logement* doit faire l'objet d'un zone distincte à température contrôlée.

5.5.2. 1) Sous réserve de l'article 5.5.1, tout *bâtiment* destiné à être chauffé ou refroidi doit être conçu de façon qu'une zone distincte à température contrôlée soit prévue

- a) pour chaque installation distincte de chauffage ou de refroidissement,
- b) pour chaque *étage*; toutefois, dans les *bâtiments* à plusieurs *étages* où le réseau périphérique équilibre seulement les pertes par transmission à travers les murs extérieurs, plusieurs *étages* faisant partie de ce réseau et ayant même exposition peuvent être intégrés à la même zone,
- c) pour chaque groupe de pièces ou espace encloisonné loué à un locataire différent,

- d) pour tout groupe de pièces ou espace encloué où les exigences de chauffage ou de refroidissement sont assez semblables pour permettre à un seul thermostat de maintenir des conditions de température agréables, et
- e) pour les vestibules munis d'appareils de chauffage à air pulsé.

5.5.3. Lorsque plusieurs des exigences énoncées à l'article 5.5.2. peuvent s'appliquer, il faut adopter celle qui prévoit le plus grand nombre de zones à température contrôlée.

SOUS-SECTION 5.6 CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT SIMULTANÉS

5.6.1. Aucune installation desservant plus d'une zone à température contrôlée ne doit desservir à la fois une zone intérieure qui ne requiert pas d'être chauffée et une zone périphérique qui requiert de l'être.

5.6.2. Toute installation desservant une seule zone à température contrôlée doit être munie de dispositifs de contrôle permettant d'éviter le chauffage et le refroidissement simultanés.

5.6.3. Sous réserve de l'article 5.6.6., les installations de chauffage et de refroidissement utilisant le procédé de *réchauffage* et desservant plusieurs zones à température contrôlée doivent être munies de dispositifs de contrôle qui remettent automatiquement leur alimentation en air froid à la plus haute température requise par la zone nécessitant l'air le plus frais.

5.6.4. Sous réserve de l'article 5.6.6., les systèmes desservant plusieurs zones à température contrôlée, tels les systèmes multi-zones et les *systèmes à double conduit*, doivent être munis de dispositifs de contrôle qui remettent automatiquement leur alimentation en air froid à la plus haute température requise par la zone nécessitant l'air le plus frais ainsi que leur alimentation en air chaud à la plus basse température requise par la zone nécessitant l'air le plus chaud.

5.6.5. Sous réserve de l'article 5.6.6., les systèmes dans lesquels l'air chauffé est refroidi pour que la zone à température contrôlée soit à la température désirée doivent être munis de dispositifs de contrôle qui ramènent automatiquement la température à laquelle l'air d'alimentation est chauffé à la plus basse température requise par la zone nécessitant l'air le plus chaud.

5.6.6. Il n'est pas obligatoire que les installations de refroidissement ou de *réchauffage* d'une capacité inférieure à 2 500 dm³/s soient conformes aux exigences énoncées aux articles 5.6.3. à 5.6.5.

5.6.7. Le fonctionnement simultané d'installations indépendantes de chauffage et de refroidissement desservant un même espace doit être réduit au minimum par l'un ou l'autre des moyens suivants: la régulation séquentielle de la température de chauffage et de refroidissement dans chaque zone à température contrôlée, ou la limitation de l'apport d'énergie de chauffage par le réglage automatique du débit énergétique au minimum nécessaire pour compenser les déperditions calorifiques dues à la transmission, l'infiltration et la ventilation dans cet espace.

SOUS-SECTION 5.7 REFOIDISSEMENT PAR L'AIR EXTÉRIEUR

5.7.1. Sous réserve des articles 5.7.3. et 5.7.4., toute installation dont le débit d'air est supérieur à 1 200 dm³/s ou dont la capacité totale de refroidissement est supérieure à 20 kW doit être conçue pour permettre l'introduction d'air extérieur, tout en fonctionnant à plein rendement, chaque fois que cette méthode de refroidissement réduit la consommation d'énergie totale.

5.7.2. Le cycle de refroidissement par l'air extérieur exigé à l'article 5.7.1. doit être déclenché automatiquement au moyen d'un dispositif de mesure de l'enthalpie de cet air ou d'un capteur de température du thermomètre sec.

5.7.3. Les exigences de l'article 5.7.1. ne s'appliquent pas lorsque le refroidissement s'effectue par dissipation de la chaleur à l'extérieur au moyen d'une tour de refroidissement ou d'une installation semblable ne comportant pas de système de réfrigération.

5.7.4. Les exigences de l'article 5.7.1. ne s'appliquent pas lorsque la chaleur récupérée par le système de refroidissement est utilisée à d'autres fins et réduit la consommation d'énergie totale sur une base annuelle.

SOUS-SECTION 5.8 ISOLATION DES CANALISATIONS

5.8.1. Les canalisations transportant des liquides dont la température est inférieure à 13°C ou supérieure à 50°C à l'exception de celles qui sont situés dans des espaces chauffés à l'intérieur d'un *logement* et ne desservant que ce *logement* ainsi que celles qui sont intégrées à des installations de chauffage ou de refroidissement, doivent être munies d'un isolant thermique conformément au tableau 5.8.A. lorsque la perte ou le gain thermique qui y est occasionné peut accroître les besoins en énergie du *bâtiment*.

Tableau 5.8.A.

Faisant partie intégrante de l'article 5.8.1

Température du fluide, en °C	ÉPAISSEUR DE L'ISOLANT, ⁽¹⁾ en mm				
	Diamètre nominal des canalisations				
	1 po et moins	1½ - 2 po	2½ - 4 po	5 - 6 po	8 po et plus
151 - 240	38	51	64	89	89
121 - 150	38	51	64	76	76
96 - 120	25	38	38	51	51
50 - 95	19	25	25	25	38
5 - 13	13	19	25	25	25
Inférieure à 5	25	38	38	38	38
Colonne 1	2	3	4	5	6

Remarque:

(1) Le tableau 5.8.A. est basé sur un isolant ayant une résistance thermique par mètre d'épaisseur de $30 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$, cette résistance étant déterminée en fonction de la conductivité thermique mesurée conformément à la norme ASTM-C177-76, "Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded Hot Plate." Dans le cas d'un isolant ayant une résistance thermique autre que $30 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$, son épaisseur est déterminée en multipliant l'épaisseur donnée au tableau par $30/R$, où R est la résistance thermique réelle de l'isolant par mètre d'épaisseur.

SOUS-SECTION 5.9 ISOLATION DES CONDUITS

5.9.1. Sous réserve des articles 5.9.2. et 5.9.3., lorsque la différence de température de calcul entre l'air ambiant et l'air d'un plénum ou d'un conduit est supérieure à 15°C et lorsque la perte ou le gain thermique occasionné dans le conduit entraîne une augmentation des besoins en énergie du *bâtiment*, il faut isoler le plénum ou le conduit pour obtenir une résistance thermique, exprimée en $m^2 \cdot ^\circ C/W$, égale à au moins 0.02 fois la différence de température en °C.

5.9.2. Il n'est pas obligatoire que les conduits situés dans des espaces chauffés à l'intérieur de *logements* soient conformes aux exigences de l'article 5.9.1.

5.9.3. Les conduits qui font circuler l'air réchauffé ou l'air refroidi et qui sont situés en dehors de l'enveloppe isolante du *bâtiment* doivent être isolés conformément aux exigences de l'article 3.2.1. applicables aux "murs au-dessus du niveau du sol (autres que les murs de fondation) isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur".

5.9.4. Il faut prévoir assez d'isolant pour les conduits de distribution d'air froid afin d'empêcher toute condensation à leur surface ou à celle de l'isolant.

5.9.5. L'isolant des conduits de distribution d'air froid doit être protégé par des pare-vapeur en cas de besoin pour empêcher la condensation en son intérieur.

SOUS-SECTION 5.10 RÉALISATION DES CONDUITS

5.10.1. Les conduits doivent être réalisés conformément aux exigences du Code national du bâtiment 1977.

5.10.2. Les joints des conduits de distribution d'air qui se trouvent à l'extérieur d'un espace chauffé dans un *logement* doivent être rendus étanches à l'aide de mastic ou de ruban adhésif *approuvé*.

5.10.3. Les conduits dans lesquels la vitesse de l'air est supérieure à 10 m/s ou dans lesquels la pression est supérieure à 500 Pa doivent être soumis à des essais de pression conformément à la norme SMACNA, "High Pressure Duct Construction Standard" (3^e édition, 1975), le taux de fuite ne devant pas dépasser le taux maximal fixé par cette norme.

5.10.4. Les orifices ou conduits d'évacuation d'air vers l'extérieur et les orifices ou conduits de prise d'air extérieur, à l'exception de ceux qui sont prévus pour l'air de combustion, doivent être munis de registres motorisés situés près de l'extérieur du *bâtiment* et être

conçus de façon à se fermer automatiquement lorsque l'installation n'est pas en marche; toutefois, le registre d'un conduit ou d'un orifice d'évacuation peut être du type à clapet et celui d'un conduit ou d'un orifice de prise d'air peut être à commande manuelle, lorsque la section du conduit ne dépasse pas 0.1 m².

5.10.5. Les prises et les sorties d'air de l'équipement de chauffage qui est situé en dehors de l'enveloppe isolante du *bâtiment* doivent être munies de registres motorisés conçus de façon à se fermer automatiquement lorsque l'installation n'est pas en marche.

5.10.6. Les conduits de distribution ou de reprise d'air, de l'équipement servant uniquement au refroidissement de l'air ou à la ventilation est situé en dehors de l'enveloppe isolante du *bâtiment*, doivent être munis de registres motorisés au droit ou à proximité de cette enveloppe et être conçus de façon à se fermer automatiquement lorsque l'installation n'est pas en marche.

5.10.7. Les registres motorisés exigés aux articles 5.10.4 à 5.10.6 doivent être conçus de façon qu'une fois fermés, le débit d'air ne soit pas supérieur à 50 dm³/s par mètre carré de section, à une pression de 250 Pa.

SOUS-SECTION 5.11 ÉQUILIBRAGE

5.11.1. Les installations de chauffage au mazout, au gaz ou à l'électricité situées à l'intérieur de *logements* de même que les installations de chauffage, de refroidissement et de ventilation situées à l'extérieur de *logements* doivent être conçus de façon que les réseaux soient équilibrés.

5.11.2. Afin de réduire le chauffage dans chacune des pièces d'un *logement* chauffé au gaz, au mazout ou à l'électricité, il faut prévoir des dispositifs automatiques ou des interrupteurs, robinets ou registres à commande manuelle, selon le type d'installation de chauffage utilisé.

SOUS-SECTION 5.12 EXIGENCES APPLICABLES À L'ÉQUIPEMENT

5.12.1. À la demande de l'*autorité compétente*, des données portant sur le rendement des installations de chauffage, de refroidissement, de ventilation et de récupération de la chaleur et servant à établir la conformité de ces installations avec les exigences des sous-sections 5.13 à 5.18 doivent être fournies.

5.12.2. Des intructions appropriées doivent toujours accompagner tout équipement sujet à un entretien périodique en vue d'assurer son bon fonctionnement.

5.12.3. Les coefficients de performance des installations et des composants indiqués aux articles 5.13.1., 5.14.1, 5.15.1 et 5.17.1. doivent être déterminés à une pression atmosphérique de 101.3 kPa.

SOUS-SECTION 5.13 ÉQUIPEMENT DE REFROIDISSEMENT ÉLECTRIQUE

5.13.1. Sous réserve de l'article 5.13.3, les appareils de refroidissement unitaires, y compris ceux qui fonctionnent à l'air, à l'eau ou par évaporation, les appareils terminaux de conditionnement d'air et les appareils de climatisation individuels doivent avoir un coefficient de performance mentionné à l'article 5.13.2., d'au moins 1.8 lorsque leur puissance de refroidissement, dans des conditions normalisées de classification, est inférieure à 19 kW, et d'au moins 2.0 lorsque leur puissance est de 19 kW ou plus, l'apport d'énergie étant entièrement électrique.

5.13.2. Aux fins de la présente sous-section, le coefficient de performance désigne le rapport entre la différence d'enthalpie de l'air de la pièce à l'entrée de l'équipement et de l'air conditionné à sa sortie sans *réchauffage* et l'apport total d'énergie électrique à tous les composants de l'installation de refroidissement, y compris les compresseurs, pompes, ventilateurs d'alimentation en air, ventilateurs de reprise d'air, ventilateurs d'air de condensation, ventilateurs de tours de refroidissement et les appareils de régulation de l'installation, exprimé en mêmes unités d'énergie.

5.13.3. Les pompes à chaleur unitaires pour le refroidissement doivent être conformes aux exigences de la norme CSA 273.3 M-1977, "Performance Standard for Unitary Heat Pumps".

5.13.4. Le coefficient de performance de l'équipement mentionné à l'article 5.13.1. doit être déterminé suivant les conditions normalisées de classification indiquées au tableau 5.13.A. et à l'article 5.14.3.

Tableau 5.13.A.

Faisant partie intégrante de l'article 5.13.4.

Fluides chauffants ou refroidissants	Température de l'air, en °C		Température de l'eau en °C
	Thermomètre sec	Thermomètre mouillé	
Air pénétrant dans l'équipement	26.7	19.4	--
Air ambiant, con- denseur (refroidi par air)	35	23.9	--
Eau à l'entrée du condenseur	--	--	29.4
Eau à la sortie du condenseur	--	--	35
Colonne 1	2	3	4

SOUS-SECTION 5.14 COMPOSANTS DES INSTALLATIONS DE REFROIDISSEMENT
ÉLECTRIQUES (GÉNÉRATEURS D'EAU GLACÉE ET CONDENSEURS)

5.14.1. Le coefficient de performance (refroidissement) mentionné à l'article 5.14.2 et applicable aux composants des installations de chauffage, de refroidissement et de ventilation entièrement électriques doit être au moins égal à la valeur indiquée au tableau 5.14.A.

5.14.2. Aux fins de la présente sous-section, le coefficient de performance désigne le rapport entre la différence dans le contenu calorifique de l'eau ou du fluide frigorigène à l'entrée et à la sortie du composant et l'apport total d'énergie à tous les éléments et accessoires du composant, y compris les compresseurs, pompes de circulation, ventilateurs de condenseurs, pompes à eau de refroidissement des condenseurs à ruissellement, nettoyeurs et les appareils de régulation du composant, exprimés en mêmes unités d'énergie.

Tableau 5.14.A.

Faisant partie intégrance de l'article 5.14.1.

COEFFICIENT DE PERFORMANCE MINIMAL DES COMPOSANTS D'INSTALLATIONS DE REFROIDISSEMENT		
Appareil	A compresseur centrifuge	A compresseur alternatif
Générateurs d'eau glacée avec condenseur à refroidissement par air à refroidissement par eau	2.2 3.8	2.1 3.2
Générateurs d'eau glacée sans condenseur à refroidissement par air à refroidissement par eau	- -	2.6 3.2
Compresseurs et blocs condenseurs 19 kW et plus à refroidissement par air à refroidissement par eau	- -	2.3 3.3
Colonne 1	2	3

5.14.3. Le coefficient de performance des générateurs d'eau glacée mentionné à l'article 5.14.1 doit être déterminé suivant les conditions normalisées de classification indiquées au tableau 5.14.B.

Tableau 5.14.B.

Faisant partie intégrante de l'article 5.14.3

TEMPÉRATURE POUR CONDITIONS NORMALISÉES DE CLASSIFICATION (1) APPLICABLES AUX GÉNÉRATEURS D'EAU GLACÉE, en °C		
Endroit des mesures	Type de générateur d'eau glacée	
	Centrifuge ou autonome à mouvement alternatif	A mouvement alternatif, condenseur non intégré
Température de l'eau à la sortie du générateur d'eau glacée	6.7	6.7
Température de l'eau à l'entrée du générateur d'eau glacée	12.2	12.2
Température de l'eau à la sortie du condenseur	35.0	-
Température de l'eau à l'entrée du condenseur	29.4	-
Air ambiant, condenseur (refroidissement par air ou par évaporation)	35.0 thermomètre sec 23.9 thermomètre mouillé	-
Température de saturation par rapport à la pression de refoulement, pour compresseurs à refroidissement par eau ou par évaporation	-	40.6
Température de saturation par rapport à la pression de refoulement, pour compresseurs à refroidissement par air	-	48.9
Colonne 1	2	3

Remarque:

(1) Les conditions normalisées de classification applicables aux générateurs d'eau glacée doivent inclure un coefficient d'encrassement des tubes par l'eau égal à $0.00018 \text{ m}^2 \cdot \text{°C/W}$; toutefois, lorsque des tubes non ferreux sont utilisés, ce coefficient peut être réduit de moitié. Aucun coefficient d'encrassement n'est exigé pour le fluide frigorigène.

5.14.4. Le coefficient de performance applicable aux compresseurs et blocs condenseurs mentionné à l'article 5.14.1 doit être déterminé conformément à la section 6 et au tableau 4 de la norme ARI 520-74, "Standard for Positive Displacement Refrigerant Compressor and Condensing Units".

SOUS-SECTION 5.15 ÉQUIPEMENT DE REFROIDISSEMENT COMMANDÉ THERMIQUEMENT

5.15.1. Le coefficient de performance défini à l'article 5.15.2. et applicable à l'équipement de refroidissement commandé thermiquement, y compris l'équipement à absorption et l'équipement entraîné par moteur et par turbine, doit être d'au moins 0.40 si l'alimentation est directe (mazout ou gaz) et d'au moins 0.65 si l'alimentation est indirecte (vapeur ou eau chaude).

5.15.2. Aux fins de la présente sous-section, le coefficient de performance désigne le rapport entre le débit net d'eau refroidie et l'apport total de chaleur, à l'exclusion de l'apport de l'équipement électrique secondaire.

5.15.3. Le coefficient de performance mentionné à l'article 5.15.1. doit être déterminé suivant les conditions normalisées de classification applicables à l'équipement.

SOUS-SECTION 5.16 ÉQUIPEMENT DE CHAUFFAGE À COMBUSTIBLES

5.16.1. L'équipement de chauffage au mazout ou au gaz doit être conforme aux normes appropriées de l'Association canadienne de normalisation ou de l'Association canadienne du gaz.

5.16.2. L'air de combustion pour l'équipement de chauffage à combustibles doit être fourni conformément aux exigences du Code canadien du chauffage, de la ventilation et du conditionnement d'air 1977 données dans les tableaux de l'annexe B, faisant partie intégrante de l'alinéa 2.5.3. 2) de ce Code.

SOUS-SECTION 5.17 POMPES À CHALEUR POUR LE CHAUFFAGE

5.17.1. Sous réserve de l'article 5.17.4, le coefficient de performance des pompes à chaleur utilisées pour le chauffage, y compris celles qui se présentent sous forme d'appareils terminaux ou d'appareils individuels, doit être d'au moins 2.2; toutefois, il doit être d'au moins 1.2 si les pompes à chaleur sont du type air-air et si les conditions normalisées de classification correspondent à une température du thermomètre sec de -8.3°C et à une température du thermomètre mouillé de -9.4°C .

5.17.2. Aux fins de la présente sous-section, le coefficient de performance désigne le rapport entre la différence dans l'enthalpie de l'air à l'entrée et à la sortie de l'équipement, à l'exception de la chaleur supplémentaire, et l'apport total d'énergie à tous les éléments de la pompe à chaleur y compris les compresseurs, les pompes, les ventilateurs de soufflage et de reprise, les ventilateurs reliés à l'air extérieur, les ventilateurs des tours de refroidissement et les appareils de régulation de l'équipement, à l'exclusion des appareils de chauffage d'appoint, exprimés en mêmes unités d'énergie.

5.17.3. Le coefficient de performance exigé à l'article 5.17.1 doit être déterminé suivant les conditions normalisées de classification applicables à l'équipement pourvu que ces conditions soient au moins égales à celles indiquées au tableau 5.17.A.

5.17.4. Les pompes à chaleur du type "Unitary" utilisées pour le chauffage doivent être conformes à la norme CSA 273.3-M1977, "Performance Standard for Unitary Heat Pumps".

Tableau 5.17.A

Faisant partie intégrante de l'article 5.17.3

CONDITIONS NORMALISÉES DE CLASSIFICATION POUR LES POMPES À CHALEUR SERVANT AU CHAUFFAGE			
Endroit de mesure des températures	Type air-air		Type eau-air
	Condition n° 1	Condition n° 2	
Air pénétrant dans l'équipement	Température du thermomètre sec de 21.1°C	Température du thermomètre sec de 21.1°C	Température du thermomètre sec de 21.1°C
Air ambiant, élément extérieur	Température du thermomètre sec de 8.3°C et du thermomètre mouillé de 6.1°C	Température du thermomètre sec de -8.3°C et du thermomètre mouillé de -9.4°C	-
Eau pénétrant dans l'équipement	-	-	15.6°C
Colonne 1	2	3	4

5.17.5. Toute pompe à chaleur servant au chauffage doit comporter un dispositif de contrôle pour empêcher les appareils électriques de chauffage d'appoint de fonctionner lorsqu'elle suffit seule à répondre à la charge thermique; toutefois, on peut faire fonctionner ces appareils pour satisfaire plus rapidement et à court terme aux besoins d'énergie exigés, par exemple pendant la mise en marche, le réglage du thermostat et les périodes de dégivrage.

(Un thermostat de pièce à deux étages dont le second commande les appareils électriques de chauffage d'appoint peut satisfaire à ces exigences, lorsque la température de mise en marche du chauffage par la pompe est plus élevée que celle de la mise en marche des appareils électriques de chauffage d'appoint.)

SOUS-SECTION 5.18 SYSTÈMES DE RÉCUPÉRATION DE LA CHALEUR

5.18.1. Sous réserve de l'article 5.18.6., dans les *bâtiments* où l'air est évacué à l'extérieur, il faut prévoir un système de récupération de la chaleur lorsque le contenu de chaleur sensible de la quantité totale d'air d'évacuation calculé conformément aux articles 5.18.2. et 5.18.3. est supérieur à 300 kW.

5.18.2. Le contenu de chaleur sensible, en kilowatts, de l'air d'évacuation dont la température n'est pas supérieure à 30°C doit être calculé au moyen de la formule suivante:

$$0.00123Q (t_e - t_o)$$

où Q = débit prévu du système d'évacuation de l'air du *bâtiment* à la température normale d'évacuation, en dm³/s

t_e = température de l'air d'évacuation avant de passer dans un système de récupération de la chaleur, en °C

t_o = température de calcul de janvier à 2½ p. 100, en °C.

5.18.3. Le contenu de chaleur sensible, en kilowatts, de l'air d'évacuation dont la température est supérieure à 30°C doit être calculé au moyen de la formule suivante:

$$\frac{Q \cdot c \cdot (t_e - t_o)}{1\ 000 \cdot v}$$

- où Q = débit prévu du système d'évacuation de l'air du *bâtiment*, en dm^3/s
- c = chaleur spécifique de l'air d'évacuation suivant son état à la sortie du système d'évacuation, en $\text{kJ}/\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$
- v = volume spécifique de l'air d'évacuation suivant son état à la sortie du système d'évacuation, en m^3/kg
- t_e = température de l'air d'évacuation avant de passer dans un système de récupération de la chaleur, en $^\circ\text{C}$
- t_o = température de calcul de janvier à $2\frac{1}{2}$ p. 100, en $^\circ\text{C}$.

5.18.4. Les systèmes de récupération de la chaleur exigés à l'article 5.18.1 doivent pouvoir récupérer au moins 40 p. 100 du contenu total de chaleur sensible de l'air d'évacuation du *bâtiment*, calculé aux articles 5.18.2. et 5.18.3.

5.18.5. Sous réserve de l'article 5.18.6., les *bâtiments* comportant des installations de refroidissement doivent être conçus de façon à récupérer la chaleur qui serait normalement évacuée par l'eau du condenseur lorsque la quantité de chaleur pouvant être récupérée est supérieur à 600 kW.

5.18.6. Les systèmes de récupération de la chaleur mentionnés aux articles 5.18.1. et 5.18.5 peuvent avoir une capacité inférieure à celle exigée, à condition de pouvoir récupérer le maximum de chaleur qui peut être utilisé efficacement dans le *bâtiment*.

SECTION 6 PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

SOUS-SECTION 6.1 GÉNÉRALITÉS

6.1.1. La présente section s'applique aux installations de production d'eau chaude sanitaire dans tous les *bâtiments* visés par le présent document.

6.1.2. La conception et la mise en oeuvre des installations de production d'eau chaude sanitaire doivent être conformes aux exigences du Code national du bâtiment 1977.

SOUS-SECTION 6.2 RENDEMENT THERMIQUE

6.2.1. Les déperditions calorifiques des réservoirs de stockage des *chauffe-eau* électriques "en veilleuse" ne doivent pas être supérieures aux valeurs indiquées à la norme CSA C191-1973, "Performance Requirements for Electric Storage-Tank Water Heaters", sans toutefois dépasser 43 W/m^2 de surface du réservoir.

6.2.2. Les déperditions calorifiques horaires, exprimées en pourcentage, de tout réservoir de *chauffe-eau* "en veilleuse", alimenté au gaz ou au mazout, ne doivent pas être supérieures à $4.3 + 0.25/v$, où v correspond au volume du réservoir en mètres cubes.

6.2.3. Les *chauffe-eau* alimentés au gaz ou au mazout doivent avoir un rendement thermique d'au moins 70 p. 100.

6.2.4. Le pourcentage des déperditions calorifiques et le rendement thermique mentionnés aux articles 6.2.2. et 6.2.3. doivent être déterminés conformément à la méthode décrite à la norme CAN1-4.1-1977, "Gas-Fired Automatic Storage Type Water Heaters With Inputs Less Than 75 000 Btuh". (Dans le cas des *chauffe-eau* alimentés au mazout, l'apport calorifique, $Q \times H$, mentionné dans la norme est obtenu en multipliant le volume total de mazout utilisé pour l'essai par sa valeur calorifique.)

SOUS-SECTION 6.3 ISOLATION THERMIQUE

6.3.1. Sous réserve des articles 6.2.1. et 6.2.2., les réservoirs de stockage d'eau chaude doivent être isolés conformément aux exigences d'isolation des canalisations mentionnées à l'article 5.8.1. et applicables à celles d'un diamètre de 8 po et plus.

6.3.2. Les canalisations des réseaux bouclés où l'eau chaude circule continuellement doivent être isolées de façon à satisfaire aux exigences de l'article 5.8.1. relatives aux canalisations transportant des fluides dont la température varie entre 50°C et 95°C .

SOUS-SECTION 6.4 PISCINES

6.4.1. Les piscines chauffées, à l'exception de celles servant à des fins thérapeutiques, doivent comporter des dispositifs de commande pour couper l'alimentation en gaz, en mazout ou en électricité servant à chauffer leur eau lorsque la température de cette dernière atteint 27°C.

6.4.2. Les piscines extérieures chauffées doivent comporter des dispositifs de commande pour couper automatiquement l'alimentation en gaz, en mazout ou en électricité servant à chauffer leur eau lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à 10°C.

6.4.3. Les piscines intérieures chauffées à l'exception des piscines situées dans un *logement*, doivent comporter une installation de récupération de la chaleur conçue pour réchauffer l'eau d'appoint à une température à 5°C près de celle de l'eau rejetée.

SECTION 7 ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SOUS-SECTION 7.1 GÉNÉRALITÉS

7.1.1. La présente section s'applique à tous les *usages* à l'exception des *logements*.

7.1.2. Les niveaux d'éclairage doivent être calculés conformément aux règles de l'art.

(Les méthodes décrites dans le IES Handbook et dans le IES Recommended Practice Booklets sont considérées comme étant conformes aux règles de l'art.)

SOUS-SECTION 7.2 INTERRUPTEURS

7.2.1. Il faut installer des interrupteurs à des endroits accessibles et d'où sont visibles les appareils d'éclairage qu'ils commandent, sauf dans les escaliers encloussonnées et les corridors à l'*usage* du public.

7.2.2. Les installations d'éclairage par poste, à l'exception de celles qui sont intégrées au plafond, doivent être munies d'interrupteurs à proximité des postes de travail qu'elles desservent.

7.2.3. Lorsque les interrupteurs sont regroupés, les zones qu'ils desservent doivent être bien identifiées.

SOUS-SECTION 7.3 NIVEAUX D'ÉCLAIREMENT

7.3.1. Les niveaux d'éclairage de calcul ne doivent pas dépasser de plus de 10 p. 100 les valeurs recommandées dans le "IES Lighting Handbook", 5^e édition, suivant le type de travail effectué dans l'aire éclairée.

7.3.2. 1) La charge électrique de tous les appareils d'éclairage, intégrés ou non, qui est exigée pour satisfaire aux niveaux d'éclairage de calcul mentionnés à l'article 7.3.1., y compris les ballasts et autres dispositifs de commande, ne doit pas être supérieure, en moyenne, à:

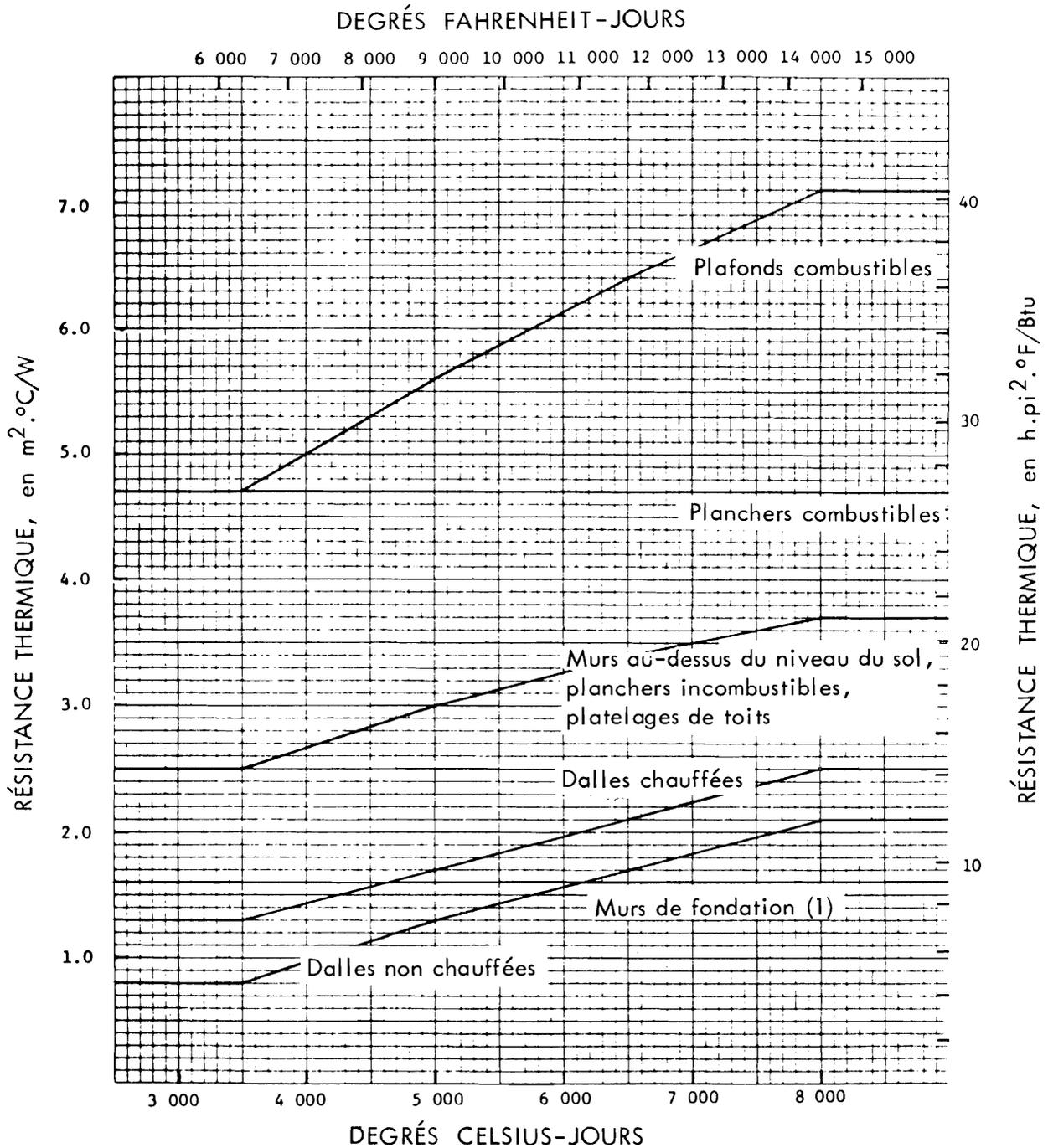
- a) 22 W/m² de *surface de plancher* dans le cas des *bâtiments* classifiés selon leur *usage principal* comme *établissements d'affaires*, bibliothèques, écoles ou collèges, et
- b) 50 W/m² de *surface de plancher* dans le cas des *bâtiments* classifiés selon leur *usage principal* comme *établissements commerciaux*; toutefois, la charge électrique de tous les appareils d'éclairage situés dans un établissement de vente au détail ne doit pas être supérieure, en moyenne, à 85 W/m² de *surface de plancher*.

A N N E X E A

Notes explicatives sur les
Mesures d'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments

Article 3.2.1.

Valeurs "R" minimales



Remarque (1): tout mur de fondation dont plus de 50 p. 100 de la surface est exposée à l'air extérieur ainsi que les parties des murs de fondation d'une construction à ossature de bois situées au-dessus du niveau du sol doivent avoir une résistance thermique égale à celle exigée pour les murs situés au-dessus de ce niveau.

(Article 3.3.5.)

Exemple d'application de l'article 3.3.5.

Hypothèse:

La surface de plancher de l'étage = 150 m^2

La maison est située dans une zone de 6 000 degrés Celsius-jours

Le propriétaire désire utiliser un triple vitrage sur 10 m^2 ($R = 0.45$) et un double vitrage sur le reste ($R = 0.30$)

Problème: Quelle est la surface totale de vitrage autorisée?

Solution: Surface totale de double vitrage autorisée

$$= 0.15 \times 150 = 22.5 \text{ m}^2$$

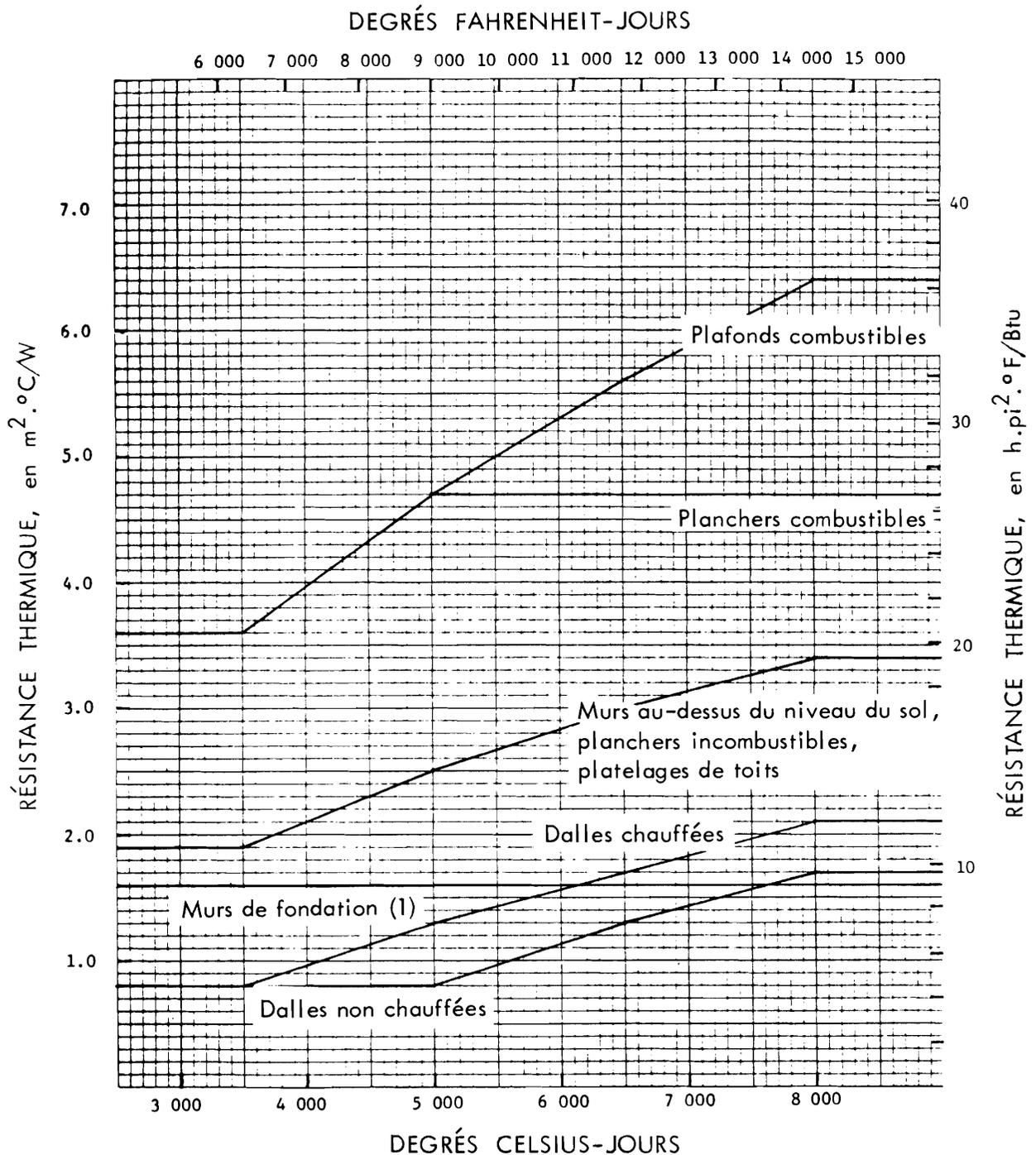
Surface équivalente de 10 m^2 de triple vitrage

$$= \frac{0.30 \times 10}{0.45} = 6.67 \text{ m}^2$$

Surface additionnelle de double vitrage autorisée

$$= 22.5 - 6.67 = 15.83 \text{ m}^2$$

Surface totale vitrée = $15.83 + 10 = 25.83 \text{ m}^2$



Remarque (1): tout mur de fondation dont plus de 50 p. 100 de la surface est exposée à l'air extérieur ainsi que les parties des murs de fondation d'une construction à ossature de bois situées au-dessus du niveau du sol doivent avoir une résistance thermique égale à celle exigée pour les murs situés au-dessus de ce niveau.

A N N E X E B

Unités anglaises correspondant
aux unités métriques

ANNEXE B

Unités anglaises correspondant aux unités métriques
utilisées dans le présent document

Abréviations:

Btu.....	British thermal unit
°F.....	degré Fahrenheit
h.....	heure
lb.....	livre
lb/po ²	livre par pouce carré
pi ²	pié carré
pi ³	pié cube
pi ³ /mn.....	pié cube par minute
po.....	pouce
R.....	résistance thermique
W.....	watt

Renvoi	Unités métriques	Unités anglaises	Remarques
2.1.4.	10W/m ²	3.17 Btu/h · pi ²	Voir l'annexe C
3.1.2.	25W/m ²	7.93 Btu/h · pi ²	
Tableau 3.2.A.	---	---	
3.2.5.	18°C	64.4°F	
3.2.5.	$R_1 = \frac{t_i - t_o}{18 - t_o} \cdot R$	$R_1 = \frac{t_i - t_o}{64.4 - t_o} \cdot R$	
3.2.5.	°C	°F	
3.2.5.	m ² · °C/W	h · pi ² · °F/Btu	
3.2.6.	2.1 m ² · °C/W	11.9 h · pi ² · °F/Btu	
3.2.8.	600 mm	23.6 po	
3.2.9.	600 mm	23.6 po	
3.2.9.	50 mm	2.0 po	
3.3.1.	0.30 m ² · °C/W	1.70 h · pi ² · °F/Btu	
3.3.1.	6 mm	0.24 po	
3.3.2.	Degrés Celsius-jours	Degrés Fahrenheit-jours	
3.3.2.	6 500	11 700	
3.3.2.	0.45 m ² · °C/W	2.56 h · pi ² · °F/Btu	
3.3.2.	6 mm	0.24 po	
3.3.3.	0.16 m ² · °C/W	0.91 h · pi ² · °F/Btu	
3.4.3.	0.7 m ² · °C/W	4.0 h · pi ² · °F/Btu	
3.5.1.	0.775 dm ³ /s par mètre	0.50 pi ³ /mn par pied	
3.5.1.	75 Pa	0.30 po d'eau	
3.5.2.	2.5 dm ³ /s par mètre carré	0.49 pi ³ /mn par pied carré	
3.5.3.	6.35 dm ³ /s par mètre carré	1.25 pi ³ /mn par pied carré	
3.5.4.	17.0 dm ³ /s par mètre	11.0 pi ³ /mn par pied	
4.2.5.	18°C	64.4°F	

Renvoi	Unités métriques	Unités anglaises	Remarques
4.2.5.	$R_1 = \frac{t_i - t_o}{18 - t_o} \cdot R$	$R_1 = \frac{t_i - t_o}{64.4 - t_o} \cdot R$	
4.2.5.	°C	°F	
4.2.5.	m ² · °C/W	h · pi ² · °F/Btu	
4.2.6.	2.1 m ² · °C/W	11,9 h · pi ² · °F/Btu	
Tableau 4.2.A.	---	---	Voir l'annexe C
4.5.4. 1) d)	150 m ²	1 615 pi ²	
5.4.2.	13°C	55.4°F	
5.4.2.	24°C	75.2°F	
5.4.3.	29°C	84.2°F	
5.4.3.	24°C	75.2°F	
5.4.4.	1.5°C	2.7°F	
5.6.6.	2 500 dm ³ /s	5 300 pi ³ /mn	
5.7.1.	1 200 dm ³ /s	2 540 pi ³ /mn	
5.7.1.	20 kW	68 200 Btu/h	
5.8.1.	13°C	55.4°F	
5.8.1.	50°C	122°F	
Tableau 5.8.A.	---	---	Voir l'annexe C
5.9.1.	15°C	59°F	
5.9.1.	0.02 fois la différence de température, en °C	0.067 fois la différence de température, en °F	exprimé en h · pi ² · °F/Btu
5.10.3.	10 m/s	1 970 pi/mn	
5.10.3.	500 Pa	2.0 po d'eau	
5.10.4.	0.1 m ²	1.1 pi ²	
5.10.7.	50 dm ³ /s par mètre carré	9.8 pi ³ /mn par pied carré	
5.10.7.	250 Pa	1.0 po d'eau	
5.12.3.	101.3 kPa	14.7 lb/po ²	
5.13.1.	19 kW	64 800 Btu/h	
Tableau 5.13.A.	---	---	Voir l'annexe C

Renvoi	Unités métriques	Unités anglaises	Remarques
Tableau 5.14.A.	19 kW	64 800 Btu/h	Voir l'annexe C
Tableau 5.14.B.	---	---	
5.17.1.	-8.3°C	17°F	Voir l'annexe C
5.17.1.	-9.4°C	15°F	
Tableau 5.17.A.	---	---	
5.18.1.	300 kW	1 024 000 Btu/h	
5.18.2.	30°C	86°F	
5.18.2.	kilowatts	Btu/h	
5.18.2.	0.00123Q (t _e - t _o) où Q = débit prévu, en dm ³ /s t _e , en °C t _o , en °C	1.10Q (t _e - t _o) où Q = débit prévu, en pi ³ /mn t _e , en °F t _o , en °F	
5.18.3.	30°C	86°F	
5.18.3.	kilowatts	Btu/h	
5.18.3.	$\frac{Q \cdot c \cdot (t_e - t_o)}{1\,000v}$ où Q = débit prévu, en dm ³ /s c = chaleur spécifique, en kJ/kg · °C v = volume spécifique, en m ³ /kg	$60Q \cdot \frac{c}{v} (t_e - t_o)$ où Q = débit prévu, en pi ³ /mn c = chaleur spécifique, en Btu/lb · °F v = volume spécifique, en pi ³ /lb	
5.18.5.	600 kW	2 047 000 Btu/h	
6.2.1.	43 W/m ²	4 W/pi ²	
6.2.2.	4.3 + 0.25/v mètres cubes	4.3 + 56/v gallons canadiens	
6.3.2.	50°C à 95°C	122°F à 203°F	
6.4.1.	27°C	80.6°F	
6.4.2.	10°C	50°F	
6.4.3.	5°C	9°F	
7.3.2. a)	22 W/m ²	2.04 W/pi ²	
7.3.2. b)	50 W/m ²	4.65 W/pi ²	
7.3.2. b)	85 W/m ²	7.9 W/pi ²	

A N N E X E C

Équivalents anglais des valeurs contenues
dans les tableaux

Tableau 3.2.A.

Faisant partie intégrante de l'article 3.2.1.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINIMALE (R), en $h \cdot \text{pi}^2 \cdot \text{°F/Btu}$				
Composant de <i>bâtiment</i>	Nombre maximal de degrés Fahrenheit-jours (1)			
	jusqu'à 6 300	9 000	11 700	14 400 et plus
Murs au-dessus du niveau du sol (autres que les murs de fondation) isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur	14.2	17.0	19.3	21.0
Murs de fondation isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé, de l'air extérieur ou du sol contigu (2)	9.0	9.0	9.0	9.0
Toits ou plafonds isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur				
a) si une <i>construction combustible</i> est autorisée	26.7	31.8	36.3	40.3
b) si une <i>construction incombustible</i> est exigée	14.2	17.0	19.3	21.0
Planchers isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur				
a) si une <i>construction combustible</i> est autorisée	26.7	26.7	26.7	26.7
b) si une <i>construction incombustible</i> est exigée	14.2	17.0	19.3	21.0
Isolant en périphérie pour les planchers-dalles sur terre-plein situés à moins de 23.6 po au-dessous du niveau du sol contigu				
a) dalles dans lesquelles ou au-dessous desquelles sont enfouis des conduits ou canalisations de chauffage, ou des câbles électriques chauffants	7.4	9.7	11.9	14.2
b) dalles autres que celles décrites en a)	4.5	7.4	9.7	11.9
Colonne 1	2	3	4	5

Remarques:

(1) Lorsque le nombre de degrés-jours pour un endroit précis diffère des valeurs indiquées au tableau, on peut interpoler entre ces valeurs pour obtenir la résistance thermique minimale exigée pour cet endroit.

(2) Les murs de fondation dont plus de 50 p. 100 de la surface est exposée à l'air extérieur et les parties des murs de fondation d'une construction à ossature de bois situées au-dessus du niveau du sol doivent avoir une résistance thermique égale à celle exigée pour les murs situés au-dessus de ce niveau.

Tableau 4.2.A.

Faisant partie intégrante de l'article 4.2.1.

RÉSISTANCE THERMIQUE MINIMALE (R), en $h \cdot \text{pi}^2 \cdot ^\circ\text{F}/\text{Btu}$				
Composant de bâtiment	Nombre maximal de degrés Fahrenheit-jours ⁽¹⁾			
	jusqu'à 6 300	9 000	11 700	14 400 et plus
Murs au-dessus du niveau du sol (autres que les murs de fondation) isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur	10.8	14.2	17.0	19.3
Murs de fondation isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé, de l'air extérieur ou du sol contigu ⁽²⁾	9.0	9.0	9.0	9.0
Toits ou plafonds isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur				
a) si une construction combustible est autorisée	20.4	26.7	31.8	36.3
b) si une construction incombustible est exigée	10.8	14.2	17.0	19.3
Planchers isolant un espace chauffé d'un espace non chauffé ou de l'air extérieur				
a) si une construction combustible est autorisée	20.4	26.7	26.7	26.7
b) si une construction incombustible est exigée	10.8	14.2	17.0	19.3
Isolant en périphérie pour les planchers-dalles sur terre-plein situés à moins de 23.6 po au-dessous du niveau du sol contigu				
a) dalles dans lesquelles ou au-dessous desquelles sont enfouis des conduits ou canalisations de chauffage, ou des câbles électriques chauffant	4.5	7.4	9.7	11.9
b) dalles autres que celles décrites en a)	4.5	4.5	7.4	9.7
Colonne 1	2	3	4	5

Remarques:

(1) Lorsque le nombre de degrés-jours pour un endroit précis diffère des valeurs indiquées au tableau, on peut interpoler entre ces valeurs pour obtenir la résistance thermique minimale exigée pour cet endroit.

(2) Les murs de fondation dont plus de 50 p. 100 de la surface est exposée à l'air extérieur et les parties des murs de fondation d'une construction à ossature de bois situées au-dessus du niveau du sol doivent avoir une résistance thermique égale à celle exigée pour les murs situés au-dessus de ce niveau.

Tableau 5.8.A.

Faisant partie intégrante de l'article 5.8.1.

Températures du fluide, en °F	ÉPAISSEUR DE L'ISOLANT, ⁽¹⁾ en po				
	Diamètre nominal des canalisations				
	1 po et moins	1½ - 2 po	2½ - 4 po	5 - 6 po	8 po et plus
304 - 464	1.5	2.0	2.5	3.5	3.5
250 - 303	1.5	2.0	2.5	3.0	3.0
204 - 249	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0
122 - 203	0.75	1.0	1.0	1.0	1.5
41 - 55	0.5	0.75	1.0	1.0	1.0
Inférieur à 41	1.0	1.5	1.5	1.5	1.5
Colonne 1	2	3	4	5	6

Remarque:

(1) Le tableau 5.8.A. est basé sur un isolant ayant une résistance thermique par pouce d'épaisseur de $4.3 \text{ h} \cdot \text{pi}^2 \cdot \text{°F/Btu}$, cette résistance étant déterminée en fonction de la conductivité thermique mesurée conformément à la norme ASTM C177-76, "Standard Test Method for Steady-State Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded Hot Plate." Dans le cas d'un isolant ayant une résistance thermique autre que $4.3 \text{ h} \cdot \text{pi}^2 \cdot \text{°F/Btu}$, son épaisseur est déterminée en multipliant l'épaisseur donnée au tableau par $4.3/R$, où R est la résistance thermique réelle de l'isolant par pouce d'épaisseur.

Tableau 5.13.A.
Faisant partie intégrante de l'article 5.13.4.

Fluides chauffants ou refroidissants	Température de l'air, en °F		Température de l'eau en °F
	Thermomètre sec	Thermomètre mouillé	
Air pénétrant dans l'équipement	80	67	--
Air ambiant, conden- seur (refroidi par air)	95	75	--
Eau à l'entrée du condenseur	--	--	85
Eau à la sortie du condenseur	--	--	95
Colonne 1	2	3	4

Tableau 5.14.B.

Faisant partie intégrante de l'article 5.14.3.

TEMPÉRATURES POUR CONDITIONS NORMALISÉES DE CLASSIFICATION (1) APPLICABLES AUX GÉNÉRATEURS D'EAU GLACÉE, en °F		
Endroit des mesures	Type de générateur d'eau glacée	
	Centrifuge ou autonome à mouvement alternatif	À mouvement alternatif, condenseur non intégré
Température de l'eau à la sortie du générateur d'eau glacée	44	44
Température de l'eau à l'entrée du générateur d'eau glacée	54	54
Température de l'eau à la sortie du condenseur	95	-
Température de l'eau à l'entrée du condenseur	85	-
Air ambiant, condenseur (refroidissement par air ou par évaporation)	95 thermomètre sec 75 thermomètre mouillé	-
Température de saturation par rapport à la pression de refoulement, pour compresseurs à refroidissement par eau ou par évaporation	-	105
Température de saturation par rapport à la pression de refoulement, pour compresseurs à refroidissement par air	-	120
Colonne 1	2	3

Remarque:

(1) Les conditions normalisées de classification applicables aux générateurs d'eau glacée doivent inclure en coefficient d'encrassement des tubes par l'eau égal à $0.0010 \text{ h} \cdot \text{pi}^2 \cdot \text{°F/Btu}$; toutefois, lorsque des tubes non ferreux sont utilisés, ce coefficient peut être réduit de moitié. Aucun coefficient d'encrassement n'est exigé pour le fluide frigorigène.

Tableau 5.17.A.

Faisant partie intégrante de l'article 5.17.3.

CONDITIONS NORMALISÉES DE CLASSIFICATION POUR LES POMPES À CHALEUR SERVANT AU CHAUFFAGE			
Endroit de mesure des températures	Type air-air		Type eau-air
	Condition n° 1	Condition n° 2	
Air pénétrant dans l'équipement	Température du thermomètre sec de 70°F	Température du thermomètre sec de 70°F	Température du thermomètre sec de 70°F
Air ambiant, élément extérieur	Température du thermomètre sec de 47°F et du thermomètre mouillé de 43°F	Température du thermomètre sec de 17°F et du thermomètre mouillé de 15°F	-
Eau pénétrant dans l'équipement	-	-	60°F
Colonne 1	2	3	4