Partie 5
Chauffage, ventilation et conditionnement d'air

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Section 5.1. Généralités

5.1.1. Généralités

5.1.1.1. Objet

1) La présente partie traite des installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air 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 équipements et aux installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.

2) Une installation ou une partie d'une installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air peut être exemptée de quelques-unes ou de l'ensemble des exigences de la présente partie s'il peut être démontré que la nature de l'*usage* ou le type d'installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air employé rendent impraticable la mise en application de ces exigences (voir la note A-5.1.1.2. 2)).

3) La présente partie ne s'applique pas aux parties existantes des installations qui sont prolongées afin de desservir des *agrandissements*.

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 de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air doivent être dimensionnées conformément aux règles de l'art comme celles prescrites dans le CNB (voir la note A-5.2.1.1. 1)).

5.2.2. Réseaux de conduits d'air

5.2.2.1. Conception et mise en place

1) Les conduits d'air doivent être conçus 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) à 5), les conduits d'air et les *plénums* qui font partie d'une installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air doivent être construits, mis en place et étanchéisés de la manière indiquée dans la norme ANSI/SMACNA 006, « HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible », et conformément au tableau 5.2.2.3. (voir la note A-5.2.2.3. 1)).

2) Les conduits d'air et les *plénums* qui ne sont pas conformes au paragraphe 1) doivent être soumis à un essai de conformité aux exigences de l'article 5.2.2.4.

Tableau 5.2.2.3.
Étanchéisation des conduits
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.2.3. 1)

Classe de pression statique, en Pa[1]	Classe d'étanchéité[1]
≤ 500	C
> 500 et < 1000	B
≥ 1000	A

[1] Les classes de pression statique et d'étanchéité sont tirées de la norme ANSI/SMACNA 006. Les classes de pression statique indiquées ne correspondent pas à la pression statique réelle de calcul et s'appliquent tant aux conduits sous pression positive qu'aux conduits sous pression négative.

3) 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).

4) À l'exception des *conduits de distribution* situés en amont des serpentins de zone, des boîtes de mélange, des boîtes à volume d'air variable et des diffuseurs avec commandes à volume d'air variable intégrées, les *conduits de distribution* situés à l'intérieur de l'*espace climatisé* qu'ils alimentent en air ne sont pas soumis aux exigences du paragraphe 1) (voir la note A-5.2.2.3. 4)).

5) Il est interdit d'utiliser du ruban de scellement comme produit d'étanchéité principal pour les conduits d'air et les *plénums*.

5.2.2.4. Essai de détection des fuites

1) Les conduits d'air qui ne sont pas construits, mis en place et étanchéisés selon le paragraphe 5.2.2.3. 1) doivent être soumis à un essai de détection des fuites,

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

conformément à la norme ANSI/SMACNA 016, « HVAC Air Duct Leakage Test Manual », et répondre aux exigences du paragraphe 2) (voir la note A-5.2.2.4. 1)).

2) Le taux de fuite maximal admissible des conduits soumis à l'essai décrit au paragraphe 1) doit être calculé comme suit :

$$L_{max} = C_L \times \left(\frac{P}{249}\right)^{0,65}$$

où

L_{max} = taux de fuite maximal admissible, en L/s par m² de surface de conduit;
C_L = classe de fuite, selon le tableau 5.2.2.4., en L/s par m²; et
P = pression statique maximale de service, 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	Pression statique maximale de service, en Pa		
	< 500	500 à 1000	> 1000
	C_L, L/s par m²		
Rectangulaire	0,81	0,41	0,20
Circulaire	0,41	0,20	0,10

5.2.2.5. Isolation des conduits et des plénums

1) Sous réserve des paragraphes 3) à 7), tous les conduits d'air, *plénums* et branchements latéraux qui font partie d'une installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air 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
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.2.5. 1) et 2)

Écart de température[1], en °C	Résistance thermique minimale des conduits et des *plénums*, en m²x°C/W	Résistance thermique minimale des branchements latéraux[2], en m²x°C/W
< 5	0	0
5 à 22	0,58	0,58
> 22	0,88	0,58

(1) Écart de température dans les conditions de calcul entre l'espace dans lequel passe le conduit et la température de calcul de l'air acheminé par le conduit. Si un conduit sert à la fois au chauffage et au refroidissement de l'air, il faut utiliser l'écart de température le plus important.
(2) Conduits d'au plus 3 m de longueur qui relient les conduits principaux aux grilles en fin de réseau ou aux diffuseurs.

3) Les *conduits d'extraction*, les *conduits de reprise* et les *plénums* situés dans un *espace climatisé* ne sont pas soumis aux exigences du paragraphe 1).

4) Les *conduits de distribution* et les *plénums* situés à l'intérieur de l'*espace climatisé* qu'ils desservent ne sont pas soumis aux exigences du paragraphe 1) (voir la note A-5.2.2.5. 4)).

5) Les conduits d'air et les *plénums* situés à l'intérieur de l'*espace climatisé* d'un *logement* et qui ne desservent que ce *logement* ne sont pas soumis aux exigences du paragraphe 1).

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

6) À l'exception des conduits de décharge et des conduits d'air extérieur et sous réserve du paragraphe 7), tous les conduits d'air et *plénums* qui font partie d'une installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air et qui sont situés à l'extérieur de l'*enveloppe du bâtiment* doivent recevoir le même niveau d'isolation que celui qui est exigé pour les murs à la sous-section 3.2.2.

7) Les *plénums* préfabriqués et les conduits fournis avec de l'équipement soumis à l'essai et évalué conformément à l'article 5.2.12.1. ne sont pas tenus de satisfaire aux exigences des paragraphes 1) et 6), à condition qu'ils présentent une résistance thermique d'au moins 0,58 $m^2 \times °C/W$.

8) Le matériau isolant exigé au paragraphe 1) doit être posé conformément aux règles de l'art (voir la note A-5.2.2.5. 8) et 5.2.5.3. 7)).

9) Les épaisseurs d'isolants fabriqués en usine ne doivent pas être modifiées.

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) Sauf dans le cas des installations CVCA qui ne desservent que des *logements* ou des chambres d'hôtel ou de motel, chaque installation comportant un refroidissement mécanique et ayant une capacité de traitement d'air de plus de 1500 L/s ou une capacité de refroidissement de plus de 20 kW doit être conçue 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.

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) Les installations décrites au paragraphe 1) doivent être conçues pour ramener automatiquement au minimum le débit d'air extérieur nécessaire pour maintenir une qualité d'air intérieur qui soit acceptable conformément au CNB lorsque la température de l'air de reprise est plus basse que celle de l'air extérieur ou que l'enthalpie de l'air de reprise est inférieure à celle de l'air extérieur (voir la note A-5.2.2.8. 2)).

3) Sous réserve du paragraphe 6), les installations décrites au paragraphe 1) doivent être conçues pour mélanger l'air extérieur et l'air de reprise jusqu'à ce que le mélange atteigne une température qui soit le plus près possible de celle qui est nécessaire à la climatisation de l'espace considéré, même si ce dernier est refroidi par des installations mécaniques.

4) Les installations décrites au paragraphe 1) dont la capacité de refroidissement est égale ou supérieure à 70 kW doivent comporter un équipement de refroidissement capable de fonctionner sous charge partielle, l'étage le plus bas fournissant au plus 25 % de la capacité totale de chaque installation.

5) Les installations décrites au paragraphe 1) dont la capacité de refroidissement est supérieure à 25 kW mais inférieure à 70 kW doivent comporter un équipement de refroidissement capable de fonctionner sous charge partielle, l'étage le plus bas fournissant au plus 50 % de la capacité totale de chaque installation.

6) Les installations CVCA à détente directe peuvent comporter des dispositifs de régulation qui réduisent, au besoin, la quantité d'air extérieur à l'étage le plus bas de

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

l'équipement de refroidissement requis pour permettre un bon fonctionnement de l'équipement (voir la note A-5.2.2.8. 6)).

5.2.2.9. Refroidissement par utilisation indirecte de l'air extérieur (Cycle économiseur sur le circuit d'eau)

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

1) À l'exception de l'équipement visé par l'article 5.2.12.1. et pour lequel les exigences minimales de performance incluent la consommation d'énergie des ventilateurs, la présente sous-section vise tous les ventilateurs :

a) utilisés pour le chauffage, la ventilation ou le conditionnement d'air, seuls ou en combinaison, à des fins de confort; et
b) pour lesquels le total des capacités nominales indiquées sur la plaque signalétique des moteurs de ventilateurs est d'au moins 10 kW (voir la note A-5.2.3.1. 2)).

2) Aux fins de la présente sous-section, la puissance appelée des ventilateurs d'une installation est la somme de la puissance de chacun des ventilateurs qui doivent fonctionner dans les conditions de calcul pour alimenter en air l'*espace climatisé* (voir la note A-5.2.3.1. 2)).

5.2.3.2. Ventilateurs à volume constant

1) Lorsque les ventilateurs maintiennent en tout temps un débit d'air constant, la puissance appelée totale des moteurs des ventilateurs d'alimentation et de reprise dans les conditions de calcul doit être d'au plus 1,6 W par L/s d'air d'alimentation fourni à l'*espace climatisé*, cette puissance étant établie à l'aide de l'équation suivante :

$$W = 0,001 \times F \times SP/\eta$$

où

W = puissance appelée, en W;
F = débit de calcul, en L/s;
SP = pression statique de calcul entre les deux côtés du ventilateur, en Pa; et
η = rendement de l'ensemble ventilateur-moteur, exprimé par une décimale.

(Voir la note A-5.2.3.2. 1).)

5.2.3.3. Ventilateurs à volume d'air variable

1) Dans le cas des ventilateurs où le débit d'air varie automatiquement en fonction de la charge, la puissance appelée totale des moteurs des ventilateurs d'alimentation et de reprise, calculée conformément au paragraphe 5.2.3.2. 1), doit être d'au plus 2,65 W par L/s d'air d'alimentation fourni à l'*espace climatisé* dans les conditions de calcul (voir la note A-5.2.3.3. 1)).

2) Dans les systèmes à volume d'air variable, tout ventilateur d'alimentation, de décharge ou de reprise dont la puissance appelée, calculée conformément au paragraphe 5.2.3.2. 1), est supérieure à 7,5 kW, mais inférieure à 25 kW, doit comporter

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

des commandes et des dispositifs qui, compte tenu des données d'essai du fabricant, ramèneront la puissance appelée du ventilateur à au plus 55 % de la puissance de calcul en watts, chaque fois que le volume d'air fourni est réduit à 50 % du volume d'air de calcul.

3) Dans les systèmes à volume d'air variable, tout ventilateur d'alimentation, de décharge ou de reprise dont la puissance appelée, calculée conformément au paragraphe 5.2.3.2. 1), est égale ou supérieure à 25 kW doit comporter des commandes et des dispositifs qui, d'après les données d'essai du fabricant, empêcheront le moteur du ventilateur de prélever plus de 30 % de la puissance de calcul en watts lorsqu'il fournit 50 % du volume d'air de calcul.

5.2.3.4. Systèmes de régulation de la demande de ventilation

1) Les espaces clos semi-chauffés ou les *espaces climatisés* où des véhicules et de l'équipement mobile à combustion sont utilisés de façon intermittente doivent être équipés de détecteurs et de systèmes de régulation de la demande de ventilation capables de limiter les agents contaminants prévus à des niveaux acceptables de façon à :

a) mettre en marche les ventilateurs; ou
b) moduler le débit d'air extérieur.

(Voir la note A-5.2.3.4. 1).)

2) Les systèmes de ventilation des cuisines commerciales dont le débit d'air de calcul du ventilateur extracteur atteint ou dépasse les valeurs indiquées au tableau 5.2.3.4. pour la catégorie applicable de degrés-jours de chauffage doivent être munis d'un système de régulation de la demande de ventilation comprenant les capteurs et commandes nécessaires et pouvant réduire les débits de calcul d'air d'évacuation et de compensation d'au moins 50 % en s'adaptant au fonctionnement de l'appareil (voir la note A-5.2.3.4. 2)).

Tableau 5.2.3.4.
Seuil de régulation de la demande de ventilation pour les systèmes de ventilation des cuisines commerciales
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.3.4. 2)

Degrés-jours de chauffage pour l'emplacement du *bâtiment*[1], en degrés-jours Celsius					
Zone 4[2] : < 3000	Zone 5[2] : 3000 à 3999	Zone 6[2] : 4000 à 4999	Zone 7A[2] : 5000 à 5999	Zone 7B[2] : 6000 à 6999	Zone 8[2] : ≥ 7000
Débit d'air de calcul du ventilateur extracteur, en L/s					
≥ 2360	≥ 2360	≥ 1880	≥ 1410	≥ 1410	≥ 1410

(1) Voir le paragraphe 1.1.4.1. 1).
(2) Voir la note A-Tableau 3.2.2.2.

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) Si 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 exigés au paragraphe 1) peuvent être à commande manuelle et les registres des sorties d'air exigés au même paragraphe peuvent consister en des registres antirefoulement à ressort ou rappelés par gravité.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

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 pression différentielle de 250 Pa, lorsqu'ils sont soumis aux essais prescrits dans les normes suivantes :

a) ANSI/AMCA 500-D, « Methods of Testing Dampers for Rating »; et
b) ANSI/AMCA 500-L, « Methods of 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 partie du conduit qui se trouve entre le registre et l'*enveloppe du bâtiment* soit isolée conformément aux exigences du paragraphe 5.2.2.5. 6) applicables aux conduits situés à l'extérieur.

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 de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air

5.2.5.1. Conception et mise en place

1) La tuyauterie des installations CVCA doit être conçue 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 4), la tuyauterie faisant partie d'une installation CVCA doit être calorifugée conformément au tableau 5.2.5.3. (voir la note A-5.2.5.3. 1)).

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
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/mx°C	Température nominale moyenne, en °C	Branchements latéraux[1] ≤ 51 (2)	≤ 25,4 (1)	32 à 51 (1¼ à 2)	64 à 102 (2½ à 4)	≥ 127 (5)
				Épaisseur minimale du calorifuge, en mm				
Installations de chauffage (vapeur, condensat et eau chaude)	> 177	0,046–0,049	121	38,1	114	127	127	127
	122–177	0,042–0,045	93	38,1	76,2	101,6	114	114
	94–121	0,039–0,043	65	38,1	63,5	63,5	76,2	76,2
	61–93	0,036–0,042	52	25,4	38,1	50,8	50,8	50,8
	41–60	0,035–0,040	38	25,4	25,4	38,1	38,1	38,1

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.5.3. (suite)

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×°C	Température nominale moyenne, en °C	Branchements latéraux[1] ≤ 51 (2)	≤ 25,4 (1)	32 à 51 (1¼ à 2)	64 à 102 (2½ à 4)	≥ 127 (5)
				Épaisseur minimale du calorifuge, en mm				
Installations de refroidissement (eau réfrigérée, saumure et frigorigène)	4–16	0,030–0,039	24	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
	< 4	0,030-0,039	24	25,4	25,4	38,1	38,1	38,1

(1) Branchements latéraux d'au plus 3,7 m de longueur raccordés aux appareils en fin de réseau.

3) La tuyauterie d'une installation CVCA qui achemine des fluides dont la température de service prévue est supérieure à 16 °C et inférieure à 41 °C n'est pas soumise aux exigences du tableau 5.2.5.3., si elle est située dans un *espace climatisé*.

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 u2/u1, où u1 correspond à la valeur la plus élevée de la plage de conductivités pour la température de service considérée et u2, 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 u2/u1, où u1 correspond à la valeur la plus faible de la plage de conductivités pour la température de service considérée et u2, 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 C335/C335M, « Standard Test Method for Steady-State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation ».

7) Le calorifuge exigé au paragraphe 1) doit être posé conformément aux règles de l'art (voir la note A-5.2.2.5. 8) et 5.2.5.3. 7)).

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)).

9) Les épaisseurs d'isolants fabriqués en usine ne doivent pas être modifiées.

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. Conception des pompes

5.2.6.1. Domaine d'application

1) Sous réserve de l'article 5.2.6.3., la présente sous-section s'applique aux pompes des installations CVCA dont la puissance totale indiquée sur la plaque signalétique est égale ou supérieure à 7,5 kW et déterminée conformément au paragraphe 2).

2) Aux fins de la présente sous-section, la puissance totale indiquée sur la plaque signalétique est la somme de la puissance totale indiquée sur la plaque signalétique de toutes les pompes qui doivent fonctionner dans les conditions de calcul pour fournir de l'énergie thermique à une installation, un équipement ou un appareil CVCA ou à un *espace climatisé*.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

5.2.6.2. Pompes à débit variable

1) Sous réserve du paragraphe 2), les pompes des installations CVCA qui commandent des vannes de régulation conçues pour faire varier le débit, ou pour s'ouvrir ou se fermer progressivement en fonction de la charge, doivent :

a) être conçues pour fonctionner à débit variable; et

b) pouvoir ramener le débit du système 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 :

a) qui ne peuvent pas assurer le bon fonctionnement des équipements primaires desservant le système, comme les refroidisseurs et les *chaudières*, si le débit est inférieur à 50 % du débit de calcul;

b) à une seule vanne de régulation; ou

c) comportant 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 du système.

5.2.6.3. Puissance appelée des pompes

1) La puissance appelée combinée des moteurs de toutes les pompes d'un système hydronique donné ne doit pas dépasser les valeurs figurant au tableau 5.2.6.3. pour le système applicable.

Tableau 5.2.6.3.
Puissance appelée maximale des moteurs de pompes
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.6.3. 1)

Type de système hydronique	Puissance appelée combinée maximale des moteurs de pompes, $W_{motorpower}/kW_{thermalpeak}$ [1]
Chauffage	4,5
Rejet de la chaleur	12
Refroidissement	14
Thermopompe à eau	22

(1) $W_{motorpower}$ = puissance combinée des moteurs de pompes
$kW_{thermalpeak}$ = demande d'énergie thermique de pointe de la boucle dans les conditions de calcul

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 non 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 de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air conçue pour le maintien de conditions de confort doit comporter au moins une commande automatique de température précise à 1 °C près.

2) Chaque *logement* doit être desservi par au moins une commande thermostatique.

5.2.8.2. Commandes de température à l'intérieur des logements

1) Le chauffage de chaque pièce d'un *logement* doit pouvoir être abaissé à l'aide de dispositifs à commande manuelle ou automatiques, selon l'installation de chauffage utilisée.

2) Lorsque les *logements* comportent une installation de refroidissement mécanique, il doit être possible de réduire le refroidissement de chaque pièce au

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

moyen de dispositifs à commande manuelle ou automatiques, selon l'installation de refroidissement utilisée.

5.2.8.3. Commande de température dans les chambres et suites d'hébergement temporaire commercial

1) La température de chaque chambre et de chaque *suite* d'hébergement temporaire commercial doit pouvoir être réglée de manière à être abaissée automatiquement à une température de consigne dans les 15 premières minutes d'inoccupation (voir la note A-5.2.8.3. 1)).

5.2.8.4. 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 un *coefficient de transmission thermique globale* d'au plus 0,286 W/(m²×K);
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-5.2.8.4. 1).)

5.2.8.5. Commandes des thermopompes

1) Les thermopompes reliées à des appareils de chauffage d'appoint doivent être munies de commandes capables de mettre hors service ces appareils de chauffage lorsque la demande de chauffage peut être satisfaite par la seule thermopompe, sauf pendant les cycles de dégivrage (voir la note A-5.2.8.5. 1) et 5.2.11.1. 2)e)).

5.2.8.6. Commandes de température des espaces

1) Sous réserve du paragraphe 2), l'énergie de chauffage ou de refroidissement fournie à une zone 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 (voir la note A-5.2.8.6. 2)a)); et
b) s'il est commandé par des thermostats situés dans les zones desservies.

3) Si le chauffage et le refroidissement fournis à un espace 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-5.2.8.6. 3)).

4) Les thermostats installés pour commander les générateurs de chaleur à résistance électrique doivent être conformes à la norme CAN/CSA-C828, « Exigences relatives aux performances des thermostats dédiés au chauffage électrique par pièce ».

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.

5.2.8.7. Commandes des appareils de chauffage servant à fondre la neige et la glace

1) Les appareils de chauffage servant à fondre la neige et la glace doivent être munis de commandes automatiques ou de commandes manuelles facilement accessibles et qui permettent de mettre ces appareils hors service lorsqu'ils ne sont pas utilisés.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

5.2.8.8. Régulation de la température de l'air à la sortie de la section de traitement de l'air

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 pour en chasser l'humidité lorsqu'un taux défini d'humidité est exigé (voir la note A-5.2.8.8. 2)).

3) Il est permis de réchauffer l'air d'alimentation lorsque ce réchauffage n'augmente pas la consommation d'énergie.

5.2.8.9. Régulation de la température des espaces par refroidissement additionnel ou réchauffage

1) Sous réserve du paragraphe 4), 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 4), 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 4), 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) Les installations CVCA ne sont pas soumises aux exigences des paragraphes 1) à 3) si elles sont conçues pour réduire le débit d'alimentation en air dans chaque *zone de régulation de température* à la plus grande des deux valeurs suivantes :

a) 30 % du débit d'air de calcul; ou
b) le débit d'air requis pour satisfaire aux exigences de ventilation applicables à chaque zone.

(Voir la note A-5.2.8.9. 4).)

5.2.9. Humidification

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 l'énergie

5.2.10.1. Systèmes de récupération de l'énergie

1) Sous réserve du paragraphe 3), un système d'extraction de l'air doit comporter un système de récupération de l'énergie lorsque le débit de calcul du ventilateur d'alimentation en air atteint ou dépasse les valeurs applicables indiquées au tableau 5.2.10.1.-A ou 5.2.10.1.-B, selon que le système de ventilation fonctionne en

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

mode continu ou en mode non continu, selon le pourcentage d'air extérieur dans les conditions de débit de calcul et selon la zone climatique de l'emplacement du *bâtiment* (voir la note A-5.2.10.1. 1)).

Tableau 5.2.10.1.-A
Valeurs limites de débit d'air du ventilateur d'alimentation pour l'intégration d'un système de récupération de l'énergie à un système d'extraction de l'air : SYSTÈMES DE VENTILATION FONCTIONNANT EN MODE NON CONTINU(1)
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.10.1. 1)

Degrés-jours de chauffage pour l'emplacement du *bâtiment*(2), en degrés-jours Celsius	Pourcentage d'air extérieur dans les conditions de débit de calcul							
	≥ 10 et < 20 %	≥ 20 et < 30 %	≥ 30 et < 40 %	≥ 40 et < 50 %	≥ 50 et < 60 %	≥ 60 et < 70 %	≥ 70 et < 80 %	≥ 80 %
	Valeurs limites du débit d'air de calcul du ventilateur d'alimentation(3), en L/s (pi³/min)							
Zone 4(4) : < 3000	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR
Zone 5(4) : 3000 à 3999	≥ 12 270 (25 999)	≥ 7550 (15 998)	≥ 2600 (5509)	≥ 2120 (4492)	≥ 1650 (3496)	≥ 940 (1992)	≥ 470 (996)	R
Zone 6(4) : 4000 à 4999	≥ 12 270 (25 999)	≥ 7550 (15 998)	≥ 2600 (5509)	≥ 2120 (4492)	≥ 1650 (3496)	≥ 940 (1992)	≥ 470 (996)	R
Zones 7A et 7B(4) : 5000 à 6999	≥ 2120 (4492)	≥ 1890 (4005)	≥ 1180 (2500)	≥ 470 (996)	R	R	R	R
Zone 8(4) : ≥ 7000	≥ 2120 (4492)	≥ 1890 (4005)	≥ 1180 (2500)	≥ 470 (996)	R	R	R	R

(1) Les systèmes de ventilation qui sont exploités pendant moins de 8000 heures par année sont considérés comme fonctionnant en mode non continu.
(2) Voir le paragraphe 1.1.4.1. 1).
(3) Les abréviations qui figurent dans le tableau ont la signification suivante :
NR = un système de récupération de l'énergie n'est pas requis pour tout débit d'air de calcul du ventilateur d'alimentation
R = un système de récupération de l'énergie est requis pour tout débit d'air de calcul du ventilateur d'alimentation
(4) Voir la note A-Tableau 3.2.2.2.

Tableau 5.2.10.1.-B
Valeurs limites de débit d'air du ventilateur d'alimentation pour l'intégration d'un système de récupération de l'énergie à un système d'extraction de l'air : SYSTÈMES DE VENTILATION FONCTIONNANT EN MODE CONTINU(1)
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.10.1. 1)

Degrés-jours de chauffage pour l'emplacement du *bâtiment*(2), en degrés-jours Celsius	Pourcentage d'air extérieur dans les conditions de débit de calcul							
	≥ 10 et < 20 %	≥ 20 et < 30 %	≥ 30 et < 40 %	≥ 40 et < 50 %	≥ 50 et < 60 %	≥ 60 et < 70 %	≥ 70 et < 80 %	≥ 80 %
	Valeurs limites du débit d'air de calcul du ventilateur d'alimentation(3), en L/s (pi³/min)							
Zone 4(4) : < 3000	NR	≥ 9200 (19 494)	≥ 4250 (9005)	≥ 2360 (5001)	≥ 1890 (4005)	≥ 1420 (3009)	≥ 710 (1504)	R
Toute autre zone(4) : ≥ 3000	R	R	R	R	R	R	R	R

(1) Les systèmes de ventilation qui sont exploités pendant 8000 heures ou plus par année sont considérés comme fonctionnant en mode continu.
(2) Voir le paragraphe 1.1.4.1. 1).
(3) Les abréviations qui figurent dans le tableau ont la signification suivante :
NR = un système de récupération de l'énergie n'est pas requis pour tout débit d'air de calcul du ventilateur d'alimentation
R = un système de récupération de l'énergie est requis pour tout débit d'air de calcul du ventilateur d'alimentation
(4) Voir la note A-Tableau 3.2.2.2.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

2) La chaleur récupérée conformément au paragraphe 1) doit être utilisée dans les systèmes ou installations techniques du *bâtiment*.

3) Il n'est pas obligatoire que les systèmes d'extraction spécialisés, comme ceux utilisés pour extraire la fumée, les vapeurs grasses, les vapeurs toxiques, inflammables ou corrosives dégagées par la peinture ou la poussière, soient conformes au paragraphe 1).

4) Les systèmes de récupération de l'énergie exigés au paragraphe 1) doivent présenter une efficacité de récupération de l'énergie, E, d'au moins 50 %, déterminée par un changement de l'enthalpie de l'alimentation en air extérieur égale à 50 % de la différence entre les enthalpies de l'air extérieur et de l'air de reprise aux conditions de calcul suivantes :

$$E = \frac{h_{OA\ entering} - h_{OA\ leaving}}{h_{OA\ entering} - h_{RA}} \geq 50\ \%$$

où

$h_{OA\ entering}$ = enthalpie de l'air extérieur qui entre dans le système de récupération de l'énergie, en kJ/kg d'air sec (Btu/lb d'air sec)

$h_{OA\ leaving}$ = enthalpie de l'air extérieur qui sort du système de récupération de l'énergie, en kJ/kg d'air sec (Btu/lb d'air sec); et

h_{RA} = enthalpie de l'air de reprise qui entre dans le système de récupération de l'énergie, en kJ/kg d'air sec (Btu/lb d'air sec).

(Voir la note A-5.2.10.1. 4).)

5) Pour les débits d'air non inférieurs à la capacité nominale du système, l'efficacité de récupération de l'énergie du système de récupération de l'énergie mentionné au paragraphe 1) doit être déterminée conformément à la méthode d'essai décrite dans l'une des normes suivantes :

a) AHRI 1061 (SI), « Performance Rating of Air-to-Air Exchangers for Energy Recovery Ventilation Equipment »;
b) CAN/CSA-C439, « Méthode d'essai pour l'évaluation en laboratoire des performances des ventilateurs-récupérateurs de chaleur/énergie »;ou
c) ANSI/ASHRAE 84, « Method of Testing Air-to-Air Heat/Energy Exchangers ».

6) Les systèmes de récupération de l'énergie doivent être munis de moyens de régulation ou de dérivation afin d'éviter que leur fonctionnement n'entraîne le dépassement de la température de consigne de l'air d'alimentation de l'installation CVCA (voir la note A-5.2.10.1. 6).)

5.2.10.2. Piscines

1) À l'exception des piscines ayant une surface d'eau intérieure à 10 m² et sous réserve du paragraphe 2), les systèmes qui extraient l'air des piscines à l'intérieur d'*espaces climatisés* doivent pouvoir récupérer au moins 40 % de la chaleur sensible de l'air d'extraction dans les conditions de calcul, calculée conformément au paragraphe 5.2.10.1. 4) (voir la note A-5.2.10.2. 1)).

2) Il n'est pas obligatoire que les piscines intérieures soient conformes au paragraphe 1) à condition que des systèmes fixes de déshumidification mécanique ou à dessiccateur soient installés et qu'ils assurent au moins 80 % de la déshumidification qui serait obtenue si les piscines étaient conformes au paragraphe 1).

5.2.10.3. Générateurs de glace dans les arénas et centres de curling

1) Dans le cas où un *bâtiment* abritant un aréna ou un centre de curling doit être chauffé, le système de réfrigération doit comprendre un dispositif de récupération de la chaleur rejetée par le système pour répondre à une partie ou à la totalité des besoins de chauffage des espaces ou de chauffage de l'*eau sanitaire* (voir la note A-5.2.10.3. 1)).

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

5.2.10.4. Logements

1) Sauf pour les zones climatiques 4, 5 et 6, si un système autonome de ventilation mécanique dessert un seul *logement*, le composant d'extraction principal du système doit être muni d'un récupérateur de chaleur (voir la note A-5.2.10.4. 1)).

2) Lors d'essais de rendement thermique et de ventilation à basse température effectués conformément à la norme CAN/CSA-C439, « Méthode d'essai pour l'évaluation en laboratoire des performances des ventilateurs-récupérateurs de chaleur/énergie », les ventilateurs récupérateurs de chaleur utilisés pour satisfaire aux exigences du paragraphe 1) doivent avoir une efficacité de récupération de la chaleur sensible :

a) d'au moins 65 % à une température d'essai de l'air extérieur de 0 °C; et
b) au moins égale à celle prescrite au tableau 5.2.10.4., pour la température de calcul de janvier à 2,5 % selon l'emplacement du *bâtiment*, telle qu'elle est indiquée au tableau C-1.

(Voir la note A-5.2.10.4. 2).)

Tableau 5.2.10.4.
Performance des ventilateurs récupérateurs de chaleur
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.10.4. 2)

Température de calcul de janvier à 2,5 % selon l'emplacement du *bâtiment*, en °C	Température d'essai de l'air extérieur au poste 1(1), en °C	Efficacité de récupération de la chaleur sensible, en %
≥ –10	0	65
< –10 et > –30	–25	55
≤ –30	–40	45

(1) Le terme « poste 1 » est un terme défini dans la norme CAN/CSA-C439 qui désigne l'emplacement où la température est mesurée.

3) Les essais décrits au paragraphe 2) doivent être effectués au débit nominal pour le fonctionnement continu de l'équipement correspondant au composant d'extraction principal du système de ventilation mentionné au paragraphe 1).

4) Sous réserve du paragraphe 5), si l'on utilise un système de récupération de la chaleur autre qu'un ventilateur récupérateur pour satisfaire aux exigences du paragraphe 1), ce système doit avoir un rendement de récupération de chaleur équivalent à celui exigé au paragraphe 2) pour les ventilateurs récupérateurs de chaleur.

5) Lorsque des systèmes de récupération de la chaleur sont requis dans des *bâtiments* d'habitation collective, l'efficacité minimale de récupération de la chaleur sensible doit être de 50 % (voir la note A-5.2.10.4. 5)).

5.2.11. Mise hors service et réduction de la puissance

5.2.11.1. Commandes pour régime de veille

1) Sous réserve du paragraphe 3), les systèmes desservant des *logements* ou d'autres aires qui ne sont pas prévues pour être exploitées de façon continue et dont la capacité requise de chauffage ou de refroidissement des zones est de 5 kW ou plus doivent être équipés de commandes automatiques pouvant être réglées à une valeur de veille ou arrêtées pendant les périodes d'inoccupation des zones desservies (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 conditionnement d'air n'est pas nécessaire pour l'espace desservi;
b) abaisser la température de consigne des installations qui assurent le chauffage de l'espace considéré;
c) augmenter la température de consigne des installations de refroidissement si le fonctionnement de ces installations doit être maintenu pendant les périodes d'inoccupation de l'espace considéré;

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

d) réduire ou interrompre l'admission d'air extérieur lorsque les installations de chauffage ou de refroidissement fonctionnent et que l'espace considéré est inoccupé (voir la note A-5.2.11.1. 2)d)); et
e) dans le cas des thermopompes, neutraliser temporairement le chauffage électrique d'appoint ou anticiper l'amorçage de la reprise de manière à éviter l'utilisation d'énergie thermique supplémentaire au moment de la reprise (voir les notes A-5.2.11.1. 2)e) et A-5.2.8.5. 1) et 5.2.11.1. 2)e)).

3) Les zones pour lesquelles la capacité totale requise de chauffage ou de refroidissement est inférieure à 5 kW peuvent être asservies à des commandes manuelles facilement accessibles.

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 2) et 8), chaque réseau de conduits d'air desservant plusieurs *zones de régulation de température* ayant une *surface de plancher* combinée d'*espaces climatisés* de plus de 2500 m² doit être divisé en *secteurs de réglage de la circulation d'air* de sorte que l'alimentation en air et l'extraction d'air de chacun de ces secteurs puissent être réduites ou interrompues indépendamment des autres *secteurs de réglage de la circulation d'air* desservis par le réseau.

2) Lorsqu'il est impraticable de régler la circulation de l'air de la manière décrite au paragraphe 1), chaque réseau de conduits d'air doit desservir des secteurs d'au plus 2500 m².

3) Chaque *secteur de réglage de la circulation d'air* exigé aux paragraphes 1) et 2) doit comprendre uniquement les *zones de régulation de température* prévues pour être alimentées simultanément (voir la note A-5.2.11.2. 3)).

4) Chaque *secteur de réglage de la circulation d'air* exigé aux paragraphes 1) et 2) 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.

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 commandes et des dispositifs, comme des commandes numériques directes et des systèmes à volume d'air variable, doivent être prévus pour assurer un fonctionnement stable de tous les ventilateurs et *systèmes principaux* connexes pendant toute la durée où ils desservent un seul *secteur de réglage de la circulation d'air*.

8) Il n'est pas nécessaire d'inclure dans les *secteurs de réglage de la circulation d'air* les *zones de régulation de température* dans lesquelles les exigences relatives à l'air extérieur et à l'extraction d'air ne permettent pas de réduire ni de supprimer l'alimentation en air.

5.2.11.3. Fermeture saisonnière

1) Les pompes des 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 fermer au besoin.

5.2.11.4. Installations CVCA à plusieurs chaudières

1) Les installations CVCA à plusieurs *chaudières* doivent comporter un dispositif qui prévient les pertes de chaleur à travers les *chaudières* lorsque ces dernières ne

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

fonctionnent pas, par exemple un dispositif qui empêche le fluide caloporteur de circuler dans les *chaudières* ou des registres placés dans les conduits de fumée.

2) Sous réserve du paragraphe 3), lorsque la charge de chauffage dépasse 176 kW, le système de chauffage central doit être constitué :

a) de plus d'une *chaudière*;
b) d'une *chaudière* unique bi-étagée; ou
c) d'une *chaudière* multi-étagée.

3) Lorsque la charge de chauffage dépasse 352 kW, les *chaudières* du système de chauffage central 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), les systèmes d'eau réfrigérée ou d'eau chaude d'une capacité nominale supérieure à 88 kW qui alimentent des installations de conditionnement d'air doivent être munis de commandes automatiques qui rajustent la température de boucle de l'eau d'alimentation :

a) en fonction de la température extérieure au moyen d'un contrôleur intérieur/extérieur; ou
b) en fonction des charges de chauffage et de refroidissement du *bâtiment* représentatives au moyen des températures d'eau de retour.

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.

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 CVCA autonomes et intégrés

1) Les équipements CVCA autonomes et intégrés ainsi que leurs composants dont les capacités sont mentionnées aux tableaux 5.2.12.1.-A à 5.2.12.1.-P doivent être conformes aux exigences de performance qui y sont énoncées (voir les notes A-5.2.12.1. 1) ainsi que A-5.2.12.1. 1) et 6.2.2.1. 1)). (Voir l'article 6.2.2.4.)

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-A
Exigences de performance pour les thermopompes et conditionneurs d'air autonomes refroidis à l'air et commandés par moteur électrique(1)
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(2)
Systèmes monoblocs à espace restreint	< 19	CSA C656	Voir la norme	SEER = 13 / HSPF V = 6,4(3)
Autres systèmes monoblocs				SEER = 15 / HSPF V = 7,4(3)
Systèmes biblocs à espace restreint				SEER = 13 / HSPF V = 6,4(3)
Autres systèmes biblocs				SEER = 15 / HSPF V = 7,4(3)
Systèmes à grand débit et à petits conduits				SEER = 13 / HSPF V = 5,9(3)
Thermopompes et conditionneurs d'air de grande puissance, biblocs et monoblocs, toutes les phases électriques, en mode refroidissement	≥ 19 et < 40	CAN/CSA-C746	Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 11,2 IEER = 12,9
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 11,0 IEER = 12,7
	≥ 40 et < 70		Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 11,0 IEER = 12,4
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 10,8 IEER = 12,2
	≥ 70 et < 223		Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 10,0 IEER = 11,6
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 9,8 IEER = 11,4
	≥ 223	ANSI/AHRI 340/360	Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 9,7 IEER = 11,2
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 9,5 IEER = 11,0
Thermopompes de grande puissance, biblocs et monoblocs, toutes les phases électriques, en mode chauffage	≥ 19 et < 40	CAN/CSA-C746	à 8,3 °C	COP_h = 3,30
			à –8,3 °C	COP_h = 2,25
	≥ 40 et < 70		à 8,3 °C	COP_h = 3,20
			à –8,3 °C	COP_h = 2,05
	≥ 70 et < 223		à 8,3 °C	COP_h = 3,20
			à –8,3 °C	COP_h = 2,05
	≥ 223	ANSI/AHRI 340/360	à 8,3 °C	COP_h = 3,20
			à –8,3 °C	COP_h = 2,05

(1) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

(2) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
COP_h = *coefficient de performance* en mode chauffage, exprimé en W/W

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-A (suite)

EER = *rapport d'efficacité énergétique*, exprimé en (Btu/h)/W
HSPF V = *coefficient de performance* en période de chauffage pour la région V (voir la carte de la norme CSA C656), exprimé en (Btu/h)/W
IEER = *rapport d'efficacité énergétique intégré*, exprimé en (Btu/h)/W
SEER = *rapport d'efficacité énergétique saisonnière*, exprimé en (Btu/h)/W

(3) Le SEER s'applique aux conditionneurs d'air, et tant le SEER que le HSPF V s'appliquent aux thermopompes.

Tableau 5.2.12.1.-B
Exigences de performance pour les conditionneurs d'air (CAVM) et thermopompes (TVM) verticaux monoblocs(1)
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(2)
CAVM et TVM en mode refroidissement	< 70	CAN/CSA-C746	< 19 kW	EER = 11
			≥ 19 kW et < 40 kW	EER = 10
			≥ 40 kW et < 70 kW	EER = 10
TVM en mode chauffage			< 19 kW	COP_h = 3,3
			≥ 19 kW et < 40 kW	COP_h = 3,0
			≥ 40 kW et < 70 kW	COP_h = 3,0

(1) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

(2) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
COP_h = *coefficient de performance* en mode chauffage, exprimé en W/W
EER = *rapport d'efficacité énergétique*, exprimé en (Btu/h)/W

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-C
Exigences de performance pour les conditionneurs d'air autonomes refroidis à l'eau ou par évaporation, et commandés par moteur électrique
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[1]
Systèmes biblocs et monoblocs refroidis à l'eau ou par évaporation	< 19	ANSI/AHRI 210/240	< 19 kW	EER = 12,1 IEER = 12,3
Systèmes biblocs et monoblocs refroidis à l'eau[2]	≥ 19 et < 40	CAN/CSA-C746	Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 12,1 IEER = 13,9
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 11,9 IEER = 13,7
	≥ 40 et < 70		Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 12,5 IEER = 13,9
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 12,3 IEER = 13,7
	≥ 70 et < 223		Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 12,4 IEER = 13,6
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 12,2 IEER = 13,4
Systèmes biblocs et monoblocs refroidis par évaporation[2]	≥ 19 et < 40	CAN/CSA-C746	Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 12,1 IEER = 12,3
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 11,9 IEER = 12,1
	≥ 40 et < 70		Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 12,0 IEER = 12,2
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 11,8 IEER = 12,0
	≥ 70 et < 223		Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 11,9 IEER = 12,1
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 11,7 IEER = 11,9
Systèmes biblocs et monoblocs refroidis à l'eau	≥ 223	ANSI/AHRI 340/360	Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 12,2 IEER = 13,5
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 12,0 IEER = 13,3
Systèmes biblocs et monoblocs refroidis par évaporation			Unité de chauffage à résistance électrique ou sans unité de chauffage	EER = 11,7 IEER = 11,9
			Autres types d'unités de chauffage	EER = 11,5 IEER = 11,7

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
EER = *rapport d'efficacité énergétique*, exprimé en (Btu/h)/W
IEER = *rapport d'efficacité énergétique intégré*, exprimé en (Btu/h)/W

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-C (suite)

(2) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

Tableau 5.2.12.1.-D
Exigences de performance pour les groupes condenseur-compresseur
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(1)
Systèmes refroidis à l'air(2)	≥ 40 et < 70	CAN/CSA-C746	Voir la norme	EER = 11,2
Systèmes refroidis à l'eau ou par évaporation(2)				EER = 13,1
Systèmes refroidis à l'air	≥ 70	ANSI/AHRI 366 (SI)	≥ 70 kW	EER = 10,5 IEER = 11,8
Systèmes refroidis à l'eau ou par évaporation				EER = 13,5 IEER = 14,0

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
EER = *rapport d'efficacité énergétique*, exprimé en (Btu/h)/W
IEER = *rapport d'efficacité énergétique intégré*, exprimé en (Btu/h)/W

(2) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

Tableau 5.2.12.1.-E
Exigences de performance pour les thermopompes autonomes à eau
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(1)
Thermopompes eau-air(2)	< 5	CAN/CSA-C13256-1	Sur boucle d'eau	COP_c = 3,58 COP_h = 4,3
	≥ 5 et < 40			COP_c = 3,81 COP_h = 4,3
	< 40		À eau souterraine	COP_c = 5,28 COP_h = 3,7
			À boucle souterraine	COP_c = 4,13 COP_h = 3,2
Thermopompes eau-eau	< 40	CAN/CSA-C13256-2	Sur boucle d'eau	COP_c = 3,11 COP_h = 3,7
			À eau souterraine	COP_c = 5,60 COP_h = 3,4
			À boucle souterraine	COP_c = 4,21 COP_h = 2,8

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
COP_c = *coefficient de performance* en mode refroidissement, exprimé en W/W
COP_h = *coefficient de performance* en mode chauffage, exprimé en W/W

(2) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-F
Exigences de performance pour les thermopompes géothermiques à détente directe commandées par moteur électrique
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(1)
Thermopompes géothermiques à détente directe	≤ 21	CSA C748	Voir la norme	COP_c = 3,81 COP_h = 3,1
	> 21			Aucune exigence

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
COP_c = *coefficient de performance* en mode refroidissement, exprimé en W/W
COP_h = *coefficient de performance* en mode chauffage, exprimé en W/W

Tableau 5.2.12.1.-G
Exigences de performance pour les conditionneurs d'air (CAIL) et thermopompes (TIL) intégrés locaux et les climatiseurs individuels et thermopompes(1)
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(2)
CAIL et TIL en mode refroidissement, dimensions normalisées et non normalisées	< 2,1	AHRI 310/380/CSA C744	Voir la norme	EER = 11,9
	≥ 2,1 et < 4,4			EER = 14,1 – (1,0435 × Cap_{kW})
	≥ 4,4			EER = 9,5
TIL en mode chauffage, dimensions normalisées et non normalisées	< 2,1			COP_h = 3,3
	≥ 2,1 et < 4,4			COP_h = 3,67 – (0,1739 × Cap_{kW})
	≥ 4,4			COP_h = 2,9
Avec volets, sans inversion de cycle	< 5,9	CSA C368.1	Voir la norme	CEER = 10,7
	≥ 5,9 et ≤ 10,6			CEER = 9,0
Avec volets, à inversion de cycle	< 5,9			CEER = 9,8
	≥ 5,9 et ≤ 10,6			CEER = 9,3
Sans volets, sans inversion de cycle	< 4,1			CEER = 9,6
	≥ 4,1 et ≤ 10,6			CEER = 9,4
Sans volets, à inversion de cycle	< 4,1			CEER = 9,3
	≥ 4,1 et ≤ 10,6			CEER = 8,7
Climatiseurs individuels pour fenêtre à battants seulement	Toutes les puissances			CEER = 9,5
Climatiseurs individuels pour fenêtre à battants, coulissante ou à guillotine				CEER = 10,4

(1) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).
(2) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
CEER = *rapport d'efficacité énergétique* combinée, exprimé en (Btu/h)/W
COP_h = *coefficient de performance* en mode chauffage, exprimé en W/W
EER = *rapport d'efficacité énergétique*, exprimé en (Btu/h)/W

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-H
Exigences de performance pour les conditionneurs d'air de salle d'ordinateurs
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[1]
Systèmes refroidis à l'air, montage au plancher, avec ou sans économiseur côté eau	< 23	AHRI 1361 (SI)	Avec conduits, circulation descendante ou ascendante	SCOP = 2,67
	≥ 23 et < 86			SCOP = 2,55
	≥ 86			SCOP = 2,33
	< 23		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 2,09
				SCOP = 2,65
	≥ 23 et < 70		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 1,99
				SCOP = 2,55
	≥ 70		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 1,81
				SCOP = 2,47
Systèmes refroidis à l'eau, montage au plancher, avec ou sans économiseur côté eau	< 23		Avec conduits, circulation descendante ou ascendante	SCOP = 2,74
	≥ 23 et < 86			SCOP = 2,65
	≥ 86			SCOP = 2,61
	< 23		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 2,44
				SCOP = 2,71
	≥ 23 et < 70		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 2,34
				SCOP = 2,60
	≥ 70		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 2,24
				SCOP = 2,54
Systèmes refroidis au glycol, montage au plancher, avec ou sans économiseur côté eau	< 23		Avec conduits, circulation descendante ou ascendante	SCOP = 2,48
	≥ 23 et < 86			SCOP = 2,16
	≥ 86			SCOP = 2,12
	< 23		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 2,34
				SCOP = 2,44
	≥ 23 et < 70		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 1,99
				SCOP = 2,10
	≥ 70		Sans conduits, circulation ascendante À l'horizontale	SCOP = 1,94
				SCOP = 2,10
Systèmes refroidis à l'air, montage au plafond, condenseur débouchant à l'air libre, avec ou sans économiseur côté eau	< 8,5		Avec conduits	SCOP = 2,01
			Sans conduits	SCOP = 2,04
	≥ 8,5 et < 19		Avec conduits	SCOP = 1,97
			Sans conduits	SCOP = 2,00
	≥ 19		Avec conduits	SCOP = 1,87
			Sans conduits	SCOP = 1,89
Systèmes refroidis à l'air, montage au plafond, condenseur relié par conduits, avec ou sans économiseur côté eau	< 8,5		Avec conduits	SCOP = 1,82
			Sans conduits	SCOP = 1,68
	≥ 8,5 et < 19		Avec conduits	SCOP = 1,78
			Sans conduits	SCOP = 1,81
	≥ 19		Avec conduits	SCOP = 1,68
			Sans conduits	SCOP = 1,70
Systèmes refroidis à l'eau, montage au plafond, avec ou sans économiseur côté eau	< 8,5		Avec conduits	SCOP = 2,33
			Sans conduits	SCOP = 2,36
	≥ 8,5 et < 19		Avec conduits	SCOP = 2,23
			Sans conduits	SCOP = 2,26
	≥ 19		Avec conduits	SCOP = 2,13
			Sans conduits	SCOP = 2,16
Systèmes refroidis au glycol, montage au plafond, avec ou sans économiseur côté eau	< 8,5		Avec conduits	SCOP = 1,92
			Sans conduits	SCOP = 1,95
	≥ 8,5 et < 19		Avec conduits	SCOP = 1,88
			Sans conduits	SCOP = 1,93
	≥ 19		Avec conduits	SCOP = 1,73
			Sans conduits	SCOP = 1,76

[1] Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
SCOP = *coefficient de performance* sensible. Le SCOP est un rapport obtenu en divisant la capacité de refroidissement sensible nette, exprimée en W, par la puissance absorbée totale, exprimée en W (à l'exclusion des réchauffeurs et des humidificateurs).

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-I
Exigences de performance pour les systèmes à débit variable de frigorigène
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[1]
Thermopompes et conditionneurs d'air refroidis à l'air, avec ou sans récupération de chaleur[2]	< 19	CSA C656	Voir la norme	SEER = 15 / HSPF V = 7,8[3]
Conditionneurs d'air refroidis à l'air	≥ 19 et < 40	AHRI 1230	Voir la norme	EER = 11,2 IEER = 15,5
	≥ 40 et < 70			EER = 11,0 IEER = 14,9
	≥ 70			EER = 10,0 IEER = 13,9
Thermopompes à air, avec ou sans récupération de chaleur	≥ 19 et < 40			EER = 10,8 IEER = 14,4 COP_h = 3,30 évalué à une b.s. de 8,3 °C / b.h. de 6,1 °C COP_h = 2,25 évalué à une b.s. de –8,3 °C / b.h. de –9,4 °C
	≥ 40 et < 70			EER = 10,4 IEER = 13,7 COP_h = 3,20 évalué à une b.s. de 8,3 °C / b.h. de 6,1 °C COP_h = 2,05 évalué à une b.s. de –8,3 °C / b.h. de –9,4 °C
	≥ 70			EER = 9,3 IEER = 12,5 COP_h = 3,20 évalué à une b.s. de 8,3 °C / b.h. de 6,1 °C COP_h = 2,05 évalué à une b.s. de –8,3 °C / b.h. de –9,4 °C
Thermopompes à eau, avec ou sans récupération de chaleur	< 40			EER = 11,8 IEER = 15,8 COP_h = 4,3
	≥ 40			EER = 9,8 IEER = 12,0 COP_h = 4,0
Thermopompes à eau souterraine, avec ou sans récupération de chaleur	< 40			EER = 16,2 COP_h = 3,6
	≥ 40			EER = 13,8 COP_h = 3,3
Thermopompes géothermiques, avec ou sans récupération de chaleur	< 40			EER = 13,2 COP_h = 3,1
	≥ 40			EER = 10,8 COP_h = 2,8

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :

COP_h = *coefficient de performance* en mode chauffage, exprimé en W/W
b.s. = température extérieure de bulbe sec
EER = *rapport d'efficacité énergétique*, exprimé en (Btu/h)/W
HSPF V = *coefficient de performance* en période de chauffage pour la région V (voir la carte de la norme CSA C656), exprimé en (Btu/h)/W
IEER = *rapport d'efficacité énergétique intégré*, exprimé en (Btu/h)/W
SEER = *rapport d'efficacité énergétique saisonnière*, exprimé en(Btu/h)/W
b.h. = température extérieure de bulbe humide

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-I (suite)

(2) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).
(3) Le SEER s'applique aux conditionneurs d'air, et tant le SEER que le HSPF V s'appliquent aux thermopompes.

Tableau 5.2.12.1.-J
Exigences de performance pour les systèmes dédiés d'air extérieur à détente directe
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(1)
Systèmes refroidis à l'air	Toutes les puissances	ANSI/AHRI 921 (SI)	Voir la norme	ISMRE = 1,8
Thermopompes à air			Voir la norme	ISMRE = 1,8 ISCOP = 1,2
Systèmes refroidis à l'eau			Eau de la tour de refroidissement / du condenseur	ISMRE = 2,2
			Eau réfrigérée	ISMRE = 2,7
Thermopompes à eau			À eau	ISMRE = 1,8 ISCOP = 3,5
			Eau souterraine	ISMRE = 2,3 ISCOP = 3,2
			Géothermique, boucle fermée	ISMRE = 2,2 ISCOP = 2,0
Systèmes refroidis à l'air, avec récupération de l'énergie			Voir la norme	ISMRE = 2,4
Thermopompes à air, avec récupération de l'énergie			Voir la norme	ISMRE = 2,4 ISCOP = 3,3
Systèmes refroidis à l'eau, avec récupération de l'énergie			Eau de la tour de refroidissement / du condenseur	ISMRE = 2,4
			Eau réfrigérée	ISMRE = 3,0
Thermopompes à eau, avec récupération de l'énergie			À eau	ISMRE = 2,2 ISCOP = 4,8
			Eau souterraine	ISMRE = 2,6 ISCOP = 4,0
			Géothermique, boucle fermée	ISMRE = 2,4 ISCOP = 3,8

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
ISCOP = *coefficient de performance* saisonnière intégré
ISMRE = rendement d'extraction d'humidité saisonnière intégré, exprimé en kg d'humidité/kWh

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-K
Exigences de performance pour les refroidisseurs d'eau intégrés[1]
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[2]	
				Méthode A[3]	Méthode B[3]
Systèmes refroidis à l'air, avec ou sans condenseurs à distance, tous les types de compresseurs	< 528	CAN/CSA-C743	Voir la norme	COP_c = 2,985 IPLV = 4,048	COP_c = 2,866 IPLV = 4,669
	≥ 528			COP_c = 2,985 IPLV = 4,137	COP_c = 2,866 IPLV = 4,758
Systèmes refroidis à l'eau, compresseur hélicoïdal, à spirale ou alternatif	< 264			COP_c = 4,694 IPLV = 5,867	COP_c = 4,513 IPLV = 7,041
	≥ 264 et < 528			COP_c = 4,889 IPLV = 6,286	COP_c = 4,694 IPLV = 7,184
	≥ 528 et < 1055			COP_c = 5,334 IPLV = 6,519	COP_c = 5,177 IPLV = 8,001
	≥ 1055 et < 2110			COP_c = 5,771 IPLV = 6,770	COP_c = 5,633 IPLV = 8,586
	≥ 2110			COP_c = 6,286 IPLV = 7,041	COP_c = 6,018 IPLV = 9,264
Systèmes refroidis à l'eau, compresseur centrifuge	< 528			COP_c = 5,771 IPLV = 6,401	COP_c = 5,065 IPLV = 8,001
	≥ 528 et < 1055			COP_c = 5,771 IPLV = 6,401	COP_c = 5,544 IPLV = 8,801
	≥ 1055 et < 1407			COP_c = 6,286 IPLV = 6,770	COP_c = 5,917 IPLV = 9,027
	≥ 1407			COP_c = 6,286 IPLV = 7,041	COP_c = 6,018 IPLV = 9,264
Systèmes à absorption simple effet, refroidis à l'air	Toutes les puissances			COP_c = 0,600	
Systèmes à absorption simple effet, refroidis à l'eau				COP_c = 0,700	
Systèmes à absorption double effet, combustion indirecte				COP_c = 1,000 IPLV = 1,050	
Systèmes à absorption double effet, combustion directe				COP_c = 1,000 IPLV = 1,000	

(1) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

(2) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
COP_c = *coefficient de performance* en mode refroidissement, exprimé en W/W
IPLV = *valeur intégrée de charge partielle* (aucune unité de mesure)

(3) Les refroidisseurs peuvent être conformes à la méthode A ou à la méthode B de la norme CAN/CSA-C743. En général, la méthode A convient davantage aux applications à pleine charge (c.-à-d. lorsque les refroidisseurs fonctionnent à pleine charge pendant une longue période de temps), tandis que la méthode B convient davantage aux applications sous charge partielle.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-L
Exigences de performance pour les thermopompes et les systèmes refroidisseurs-récupérateurs de chaleur
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[1]	
				Méthode A[2]	Méthode B[2]
Thermopompes à air en mode refroidissement	< 528	ANSI/AHRI 551/591 (SI)	Voir la norme	COP_c = 2,836 IPLV = 3,846	COP_c = 2,723 IPLV = 4,436
	≥ 528			COP_c = 2,836 IPLV = 3,930	COP_c = 2,723 IPLV = 4,520
Thermopompes à eau et refroidisseurs-récupérateurs de chaleur, compresseur hélicoïdal, à spirale ou alternatif, en mode refroidissement	< 264			COP_c = 4,659 IPLV = 5,574	COP_c = 4,287 IPLV = 6,689
	≥ 264 et < 528			COP_c = 4,645 IPLV = 5,972	COP_c = 4,459 IPLV = 6,825
	≥ 528 et < 1055			COP_c = 5,067 IPLV = 6,193	COP_c = 4,918 IPLV = 7,601
	≥ 1055 et < 2110			COP_c = 5,482 IPLV = 6,432	COP_c = 5,351 IPLV = 8,157
	≥ 2110			COP_c = 5,072 IPLV = 6,689	COP_c = 5,717 IPLV = 8,801
Thermopompes à eau et refroidisseurs-récupérateurs de chaleur, compresseur, centrifuge, en mode refroidissement	< 264			COP_c = 5,482 IPLV = 6,081	COP_c = 4,812 IPLV = 7,601
	≥ 264 et < 528			COP_c = 5,482 IPLV = 6,081	COP_c = 5,267 IPLV = 6,361
	≥ 528 et < 1055			COP_c = 5,972 IPLV = 6,432	COP_c = 5,621 IPLV = 8,567
	≥ 1055			COP_c = 5,972 IPLV = 6,689	COP_c = 5,717 IPLV = 8,801

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
COP_c = *coefficient de performance* en mode refroidissement, exprimé en W/W
IPLV = *valeur intégrée de charge partielle* (aucune unité de mesure)

(2) Les refroidisseurs peuvent être conformes à la méthode A ou à la méthode B de la norme CAN/CSA-C743. En général, la méthode A convient davantage aux applications à pleine charge (c.-à-d. lorsque les refroidisseurs fonctionnent à pleine charge pendant une longue période de temps), tandis que la méthode B convient davantage aux applications sous charge partielle.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-M
Exigences de performance pour les thermopompes et les systèmes refroidisseurs-récupérateurs de chaleur en fonction de la température de l'eau à la sortie
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales[1]	Performance minimale[2]		
				Si LWT = 40 °C	Si LWT = 50 °C	Si LWT = 60 °C
Thermopompes à air en mode chauffage	Toutes les puissances	ANSI/AHRI 551/591 (SI)	EAT = 8 °C – b.s. / 6 °C – b.h.	COP_h = 3,350	COP_h = 2,720	COP_h = 2,330
			EAT = –8 °C – b.s. / –9 °C – b.h.	COP_h = 2,250	COP_h = 1,920	COP_h = 1,640
Thermopompes à eau, compresseur hélicoïdal, à spirale, alternatif ou centrifuge, en mode chauffage	< 1055		EST / LST = 12 °C / 7 °C	COP_h = 4,760	COP_h = 3,610	COP_h = 2,660
			EST / LST = 24 °C / 19 °C	—	—	COP_h = 3,530
	≥ 1055		EST / LST = 12 °C / 7 °C	COP_h = 5,060	COP_h = 3,880	COP_h = 2,950
			EST / LST = 24 °C / 19 °C	—	—	COP_h = 3,870
Refroidisseurs-récupérateurs de chaleur, compresseur hélicoïdal, à spirale, alternatif ou centrifuge, modes chauffage et refroidissement simultanés	< 1055		EST / LST = 12 °C / 7 °C	COP_{hr} = 8,550	COP_{hr} = 6,290	COP_{hr} = 4,390
			EST / LST = 24 °C / 19 °C	—	—	COP_{hr} = 6,100
	≥ 1055		EST / LST = 12 °C / 7 °C	COP_{hr} = 9,140	COP_{hr} = 6,850	COP_{hr} = 4,960
			EST / LST = 24 °C / 19 °C	—	—	COP_{hr} = 6,800

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
b.s. = température extérieure de bulbe sec
EAT = température de l'air à l'entrée
EST = température de la source à l'entrée
LST = température de la source à la sortie
b.h. = température extérieure de bulbe humide

(2) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
COP_h = *coefficient de performance* en mode chauffage, exprimé en W/W
COP_{hr} = *coefficient de performance* en mode récupération de chaleur, exprimé en W/W
LWT = température de l'eau à la sortie

Tableau 5.2.12.1.-N
Exigences de performance pour les chaudières
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[1]
Chaudières électriques	< 88	[2]	—	Doit être muni d'une commande automatique de la température de l'eau[3]
	≥ 88		—	—

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-N (suite)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[1]
Chaudières au gaz[4]	< 88	CAN/CSA-P.2	Voir la norme	AFUE = 90 % (eau)[2] AFUE = 82 % (vapeur)[2]
	≥ 88 et < 733	DOE 10 CFR, Part 431, Subpart E, Appendix A	Voir la norme	E_t ≥ 90 % (eau) E_t ≥ 81 % (vapeur)
	≥ 733 et < 2930		Voir la norme	E_c ≥ 90 % (eau) E_t ≥ 82 % (vapeur)
Chaudières au mazout	< 88	CAN/CSA-P.2	Voir la norme	AFUE = 86 % (eau) AFUE = 85 % (vapeur)
	≥ 88 et < 733	DOE 10 CFR, Part 431, Subpart E, Appendix A	Voir la norme	E_t = 87 % (eau) E_t = 84 % (vapeur)
	≥ 733 et < 2930		Voir la norme	E_c = 88 % (eau) E_t = 85 % (vapeur)

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
AFUE = rendement énergétique annuel
E_c = *rendement de combustion*
E_t = *rendement thermique*

(2) Il n'existe aucune norme de rendement thermique pour les *chaudières* électriques; toutefois, leur *rendement thermique* est habituellement normalisé à 97 % dans les normes de mise à l'essai.

(3) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

(4) Y compris le propane.

Tableau 5.2.12.1.-O
Exigences de performance pour les générateurs d'air chaud combinés ou non à des conditionneurs d'air, générateurs d'air chaud de conduit et générateurs de chaleur suspendus
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale[1]
Générateurs d'air chaud électriques	< 66	DOE 10 CFR, Part 430, Subpart B, Appendix Aa[2]	—	FER = 0,044 x Q_{max} + 165[3][4]
	≥ 66	[2]		—
Générateurs d'air chaud au gaz[5][6]	≤ 66	CAN/CSA-P.2 et DOE 10 CFR, Part 430, Subpart B, Appendix Aa	Sans refroidissement intégré	AFUE = 95 %[3] FER = 0,044 x Q_{max} + 195
			Générateurs d'air chaud installés à l'extérieur, à refroidissement intégré	AFUE = 78 %[3] FER = 0,044 x Q_{max} + 199
			Mural, à refroidissement intégré	AFUE = 90 %[3] FER = 0,044 x Q_{max} + 195
		ANSI Z21.47/CSA 2.3	Alimentation électrique triphasée	AFUE = 78 % ou E_t = 80 %
	> 66 et ≤ 117		Voir la norme	E_t = 81 %
Générateurs d'air chaud intégrés au gaz[5]	≤ 2931	CAN/CSA-P.8, annexe C	Voir la norme	E_t = 80 %
Générateurs d'air chaud de conduit au gaz[5][6]	≤ 2931	ANSI Z83.8/CSA 2.6	Voir la norme	E_t = 81 %
Générateurs de chaleur suspendus au gaz[3][5]	≤ 2931	CAN/CSA-P.11	Voir la norme	E_t = 82 %

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-O (suite)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(1)
Générateurs d'air chaud au mazout	≤ 66	CAN/CSA-P.2	Voir la norme	E_t = 84,5 % AFUE = 85 %(3)
	> 66	CSA B140.4	Voir la norme	E_t = 82 %
Générateurs d'air chaud de conduit et *générateurs de chaleur suspendus* au mazout	Toutes les puissances	CSA B140.4	Voir la norme	E_t = 81 %

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
AFUE = rendement énergétique annuel
E_t = *rendement thermique*
FER = rendement énergétique du ventilateur, exprimé en W par 472 L/s
Q_{max} = débit d'air maximal assuré par le *générateur d'air chaud* sous des conditions d'essai, exprimé en pi^3/min

(2) Il n'existe aucune norme de rendement thermique pour les *générateurs d'air chaud* électriques; toutefois, leur *rendement thermique* est habituellement normalisé à 97 % dans la norme de mise à l'essai, qui tient compte du coefficient d'efficacité du ventilateur seulement.

(3) Composants ou équipement assujettis au « Règlement sur l'efficacité énergétique » au moment de la publication du CNÉB (voir l'article 1.1.1.3. de la division A).

(4) Doit être muni d'un moteur de ventilateur à haut rendement énergétique assurant un couple constant ou un débit d'air constant.

(5) Y compris le propane.

(6) À l'exclusion des appareils intégrés au gaz installés à l'extérieur.

Tableau 5.2.12.1.-P
Exigences de performance pour d'autres appareils et équipements à combustion
Faisant partie intégrante des paragraphes 5.2.12.1. 1), 6.2.2.4. 2), 6.2.2.5. 1) et 8.4.4.18. 6)

Type d'équipement	Puissance calorifique ou frigorifique, en kW	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Performance minimale(1)
Foyers à feu ouvert et poêles-cuisinières non décoratifs au gaz	Toutes les puissances	CAN/CSA-P.4.1	Voir la norme	FE = 50 %, avec appareil à évacuation directe, sans veilleuse permanente
Poêles-cuisinières à combustion solide	Toutes les puissances	EPA 40 CFR, Part 60, Subpart AAA et Subpart QQQQ, et CSA B415.1	Voir la norme	—
Chaudières à combustion solide	< 2000	DIN EN 303-5	Voir la norme	—
Appareils de chauffage à infrarouge au gaz, haute intensité(2)(3)	≤ 117 par brûleur	DIN EN 419	Voir la norme	NRE ≥ 55 %
Appareils de chauffage tubulaires à infrarouge au gaz, basse intensité(2)(3)		DIN EN 416	Voir la norme	NRE ≥ 45 %

(1) Les symboles et abréviations qui figurent dans cette colonne ont la signification suivante :
E_o = rendement global
FE = rendement des foyers à feu ouvert
NRE = rendement de puissance net. Le NRE correspond au rapport entre la puissance rayonnée utile (à sec) et le débit calorifique. La norme CAN/ANSI/AHRI 1330, « Détermination des Caractéristiques de Performance Relatives à la Puissance Rayonnée des Appareils de Chauffage à Infrarouges au Gaz », utilise les mêmes méthodes d'essai que les normes DIN EN 416 et DIN EN 419. Toutefois, la norme CAN/ANSI/AHRI 1330 présente les résultats d'essai en tant que rendement de puissance non ajusté (GRE), qui correspond au rapport entre la puissance rayonnée corrigée et le débit calorifique, et qui s'avère de 6 % à 9 % inférieur au NRE, ou en tant que facteur de rayonnement infrarouge, lequel est lié au GRE.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.1.-P (suite)

(2) À l'exclusion des appareils intégrés au gaz installés à l'extérieur.
(3) Y compris les appareils de chauffage pour terrasse au gaz de haute ou basse intensité, le cas échéant.

5.2.12.2. Équipement de rejet de la chaleur

1) Le présent article s'applique à l'équipement autonome de rejet de la chaleur à l'exception de l'équipement visé par l'article 5.2.12.1. dont la performance inclut la consommation d'énergie de rejet de la chaleur (voir la note A-5.2.12.2. 1)).

2) L'équipement autonome de rejet de la chaleur et ses composants doivent être conformes aux exigences de performance mentionnées dans le tableau 5.2.12.2.

3) L'arrêt et la mise en marche de chaque ventilateur qui fonctionne à une vitesse constante doivent être commandés afin de maintenir la température de sortie du fluide ou la température/pression de condensation de l'équipement de rejet de la chaleur au point de consigne.

Tableau 5.2.12.2.
Exigences de performance de l'équipement de rejet de la chaleur
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.2.12.2. 2)

Type d'équipement	Capacité de rejet de la chaleur	Norme d'évaluation de la performance	Conditions nominales	Exigences de performance[1], kW électriques/kW thermiques[2]
Tours de refroidissement et refroidisseurs de liquide				
à contact direct et ventilateur centrifuge	Toutes les capacités	CTI ATC-105[3] et CTI STD-201RS[3]	35 °C – température de l'eau à l'entrée 29,4 °C – température de l'eau à la sortie 23,9 °C – température de bulbe humide	≤ 0,026
à contact direct et ventilateur hélicoïdal ou axial				≤ 0,013
par évaporation à contact indirect et ventilateur centrifuge		CTI ATC-105S et CTI STD-201RS	38,9 °C – température de l'eau à l'entrée 32,2 °C – température de l'eau à la sortie 23,9 °C – température de bulbe humide	≤ 0,061
par évaporation à contact indirect et ventilateur hélicoïdal ou axial				≤ 0,026
à sec, ventilateur hélicoïdal ou axial		CTI ATC-105DS	46,1°C – température de l'eau à l'entrée 40,6 °C – température de l'eau à la sortie 35 °C – température de bulbe sec	≤ 0,113
Condenseurs				
à évaporation à contact indirect et ventilateur centrifuge	Toutes les capacités	CTI ATC-106	Fluide d'essai R-717[4] : 35,7 °C – température de condensation 60 °C – température du gaz à l'entrée 23,9 °C – température de bulbe humide	≤ 0,023
			Fluide d'essai R-448A[4] : 40,6 °C – température de condensation 73,9 °C – température du gaz à l'entrée 23,9 °C – température de bulbe humide	≤ 0,019
à évaporation à contact indirect et ventilateur hélicoïdal ou axial			Fluide d'essai R-717[4] : 35,7 °C – température de condensation 60 °C – température du gaz à l'entrée 23,9 °C – température de bulbe humide	≤ 0,019
			Fluide d'essai R-448A[4] : 40,6 °C – température de condensation 73,9 °C – température du gaz à l'entrée 23,9 °C – température de bulbe humide	≤ 0,016
refroidis à l'air		ANSI/AHRI 460	51,7 °C – température de condensation 87,8 °C – température du gaz à l'entrée 8,3 °C – sous-refroidissement 35 °C – température de bulbe sec	≤ 0,015

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.2.12.2. (suite)

(1) Les « exigences de performance » désignent la puissance appelée maximale admissible totale des moteurs (c.-à-d. la puissance appelée des ventilateurs combinée à la puissance appelée des pompes d'aspersion, le cas échéant) par unité de capacité de rejet de chaleur dans les conditions nominales.
(2) L'effet des accessoires et des options spécifiques à un projet doit être inclus dans le calcul de performance de l'équipement de rejet de la chaleur.
(3) Le rendement énergétique et les méthodes d'essai concernant les tours de refroidissement tant à contact direct qu'à contact indirect ne s'appliquent pas aux tours hybrides, lesquelles renferment des sections distinctes d'échange de chaleur humide et sèche. Les exigences de certification spécifiées dans la norme ne s'appliquent pas aux tours de refroidissement assemblées sur place.
(4) Le fluide d'essai R-717 désigne l'ammoniaque, et le fluide d'essai R-448A est un frigorigène zéotropique. Les condenseurs à évaporation destinés à être utilisés de concert avec les frigorigènes de type halocarbure autres que le fluide R-448A doivent satisfaire aux exigences de performance minimales énumérées dans le tableau pour l'utilisation du fluide d'essai R-448A. Pour l'ammoniaque, la température de condensation est définie comme étant la température de saturation correspondant à la pression du frigorigène à l'entrée du condenseur. Pour le fluide R-448A, la température de condensation est définie comme étant la moyenne arithmétique des températures du point de rosée et du point de bulle correspondant à la pression du frigorigène à l'entrée du condenseur.

5.2.12.3. Équipement et composants assemblés sur place

1) Si des composants provenant de plusieurs fabricants sont utilisés dans l'assemblage d'une installation de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air, cette dernière doit être conçue selon les règles de l'art, en se fondant sur les données de rendement fournies par les fabricants et de façon à ce que le rendement global de l'installation soit conforme à l'article 5.2.12.1.

5.2.12.4. Équipement de chauffage d'eau sanitaire utilisé pour le chauffage des locaux

1) Tout équipement de chauffage d'*eau sanitaire* utilisé seulement pour le chauffage des locaux ou utilisé pour fournir à la fois le chauffage des locaux et le chauffage de l'*eau sanitaire* doit être conforme à la norme applicable énoncée au tableau 6.2.2.1. ou, si l'équipement de chauffage de l'*eau sanitaire* n'est pas visé par ce tableau, à la « Loi sur l'efficacité énergétique » et au « Règlement sur l'efficacité énergétique ».

Section 5.3. Réservée

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 de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air ne répond pas aux exigences de la section 5.2., elle doit être conforme à la partie 8.

5.4.1.2. Restrictions

1) Sans égard à l'utilisation de la méthode de performance, tous les appareils et l'équipement CVCA doivent être conformes à la loi pertinente sur l'efficacité énergétique des appareils ou de l'équipement, ou, en l'absence d'une telle loi ou si les appareils ou l'équipement ne sont pas visés par une telle loi, à la norme de performance pertinente.

2) La présente section ne s'applique pas aux installations CVCA de secours qui doivent être conformes aux exigences du paragraphe 5.1.1.3. 2).

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

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.
Faisant partie intégrante du paragraphe 5.5.1.1. 1)

Disposition	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]
5)	[F91,F99-OE1.1]
5.2.2.4. Essai de détection des fuites	
1)	[F91,F99-OE1.1]
2)	[F91,F99-OE1.1]
5.2.2.5. Isolation des conduits et des plénums	
1)	[F92,F93-OE1.1]
2)	[F93,F95-OE1.1]
6)	[F93-OE1.1]
8)	[F92,F93-OE1.1]
9)	[F93,F95,F99-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]
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)	[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]

Tableau 5.5.1.1. (suite)

Disposition	Objectifs et énoncés fonctionnels[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]
2)	[F95,F97-OE1.1]
3)	[F95,F97-OE1.1]
5.2.3.4. Systèmes de régulation de la demande de ventilation	
1)	[F95,F97-OE1.1]
2)	[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]
9)	[F93,F95,F99-OE1.1]
5.2.5.4. Protection du calorifuge	
1)	[F92,F93,F95-OE1.1]
2)	[F92,F93,F95-OE1.1]
5.2.6.1. Domaine d'application	
2)	[F95-OE1.1]
5.2.6.2. Pompes à débit variable	
1)	[F95,F97-OE1.1]
5.2.6.3. Puissance appelée des pompes	
1)	[F95,F97,F98,F99-OE1.1]

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau 5.5.1.1. (suite)

Disposition	Objectifs et énoncés fonctionnels[1]
5.2.7.1. Spécification du fabricant	
1)	[F95,F99-OE1.1]
5.2.8.1. Commandes de température	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
5.2.8.2. Commandes de température à l'intérieur des logements	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
5.2.8.3. Commande de température dans les chambres et suites d'hébergement temporaire commercial	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.4. Installation des thermostats	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.5. Commandes des thermopompes	
1)	[F95,F97,F99-OE1.1]
5.2.8.6. 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]
5.2.8.7. Commandes des appareils de chauffage servant à fondre la neige et la glace	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.8. Régulation de la température de l'air à la sortie de la section de traitement de l'air	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.8.9. Régulation de la température des espaces par refroidissement additionnel ou réchauffage	
1)	[F95-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
3)	[F95-OE1.1]
5.2.9.1. Commandes du taux d'humidité	
1)	[F95-OE1.1]
5.2.10.1. Systèmes de récupération de l'énergie	
1)	[F95,F100-OE1.1]
2)	[F95,F100-OE1.1]
4)	[F95,F100-OE1.1]
5)	[F95,F100-OE1.1]
6)	[F95-OE1.1]
5.2.10.2. Piscines	
1)	[F95,F100-OE1.1]

Tableau 5.5.1.1. (suite)

Disposition	Objectifs et énoncés fonctionnels[1]
5.2.10.3. Générateurs de glace dans les arénas et centres de curling	
1)	[F95,F96,F100-OE1.1]
5.2.10.4. Logements	
1)	[F95,F100-OE1.1]
2)	[F95,F100-OE1.1]
3)	[F95,F100-OE1.1]
4)	[F95,F100-OE1.1]
5)	[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 plusieurs chaudières	
1)	[F93-OE1.1]
2)	[F95-OE1.1]
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 CVCA autonomes et intégrés	
1)	[F95,F98,F99-OE1.1]
5.2.12.2. Équipement de rejet de la chaleur	
2)	[F95,F97,F98,F99-OE1.1]
3)	[F95,F97-OE1.1]
5.2.12.3. Équipement et composants assemblés sur place	
1)	[F99-OE1.1]
5.2.12.4. Équipement de chauffage d'eau sanitaire utilisé pour le chauffage des locaux	
1)	[F98-OE1.1]
5.4.1.2. Restrictions	
1)	[F98,F99-OE1.1]

[1] Voir les parties 2 et 3 de la division A.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Notes de la partie 5 Chauffage, ventilation et conditionnement d'air

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

A-5.1.1.2. 2) Exemptions. Comme il est impossible de garantir l'exhaustivité d'une liste d'espaces ou d'installations de chauffage, de ventilation ou de conditionnement d'air pouvant être exemptés, le CNÉB ne contient donc qu'un énoncé général. Les pièces ou bâtiments dans lesquels se déroulent des procédés ou des activités qui exigent des températures ou un taux d'humidité qui ne correspondent pas aux conditions habituelles de confort constituent un exemple d'espaces pouvant déroger à certaines exigences de la partie 5.

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.

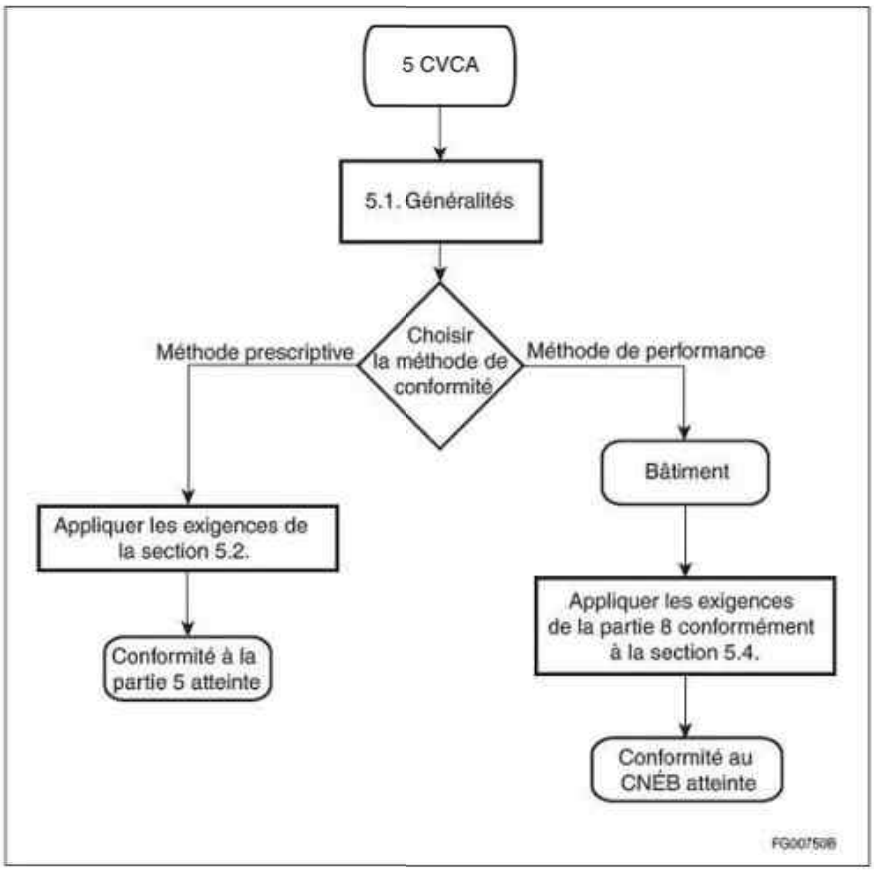

Figure A-5.1.1.3. 1)
Méthodes de conformité au CNÉB pour les installations CVCA

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-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 du système principal 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, comme les installations à volume d'air variable, les conduits de distribution d'air comme les conduits principaux, secondaires ou de dérivation destinés à acheminer de l'air conditionné doivent comporter des registres d'équilibrage permettant de régler le volume d'air désiré.

A-5.2.2.3. 1) Classes d'étanchéité des conduits de la SMACNA. Le tableau A-5.2.2.3. 1) offre des exemples sur les façons d'assurer les classes d'étanchéité des conduits de la SMACNA.

Tableau A-5.2.2.3. 1)
Classes d'étanchéité des conduits de la SMACNA

Classe de pression statique	Classe d'étanchéité	Description
≤ 2	C	Étanchéisation exigée aux joints transversaux
> 2 et < 4	B	Étanchéisation exigée à tous les joints transversaux et le long de toutes les lignes d'assemblage longitudinales
≥ 4	A	Étanchéisation exigée à tous les joints transversaux, le long de toutes les lignes d'assemblage longitudinales et aux endroits où les conduits pénètrent les murs

A-5.2.2.3. 4) Exemption aux exigences d'étanchéisation des conduits. La dérogation prévue au paragraphe 5.2.2.3. 4) ne s'applique pas aux conduits qui passent dans les plafonds utilisés comme plénums ou dans d'autres vides techniques immédiatement adjacents à l'espace climatisé desservi par ces conduits.

Le raisonnement qui sous-tend la dérogation au paragraphe 5.2.2.3. 1) est que la perte d'énergie serait négligeable si un peu d'air d'un conduit situé dans l'espace qu'il alimente en air fuit du conduit dans l'espace avant d'atteindre le diffuseur. Toutefois, s'il y a un élément réglable, comme un serpentin de réchauffage, une boîte de mélange ou une boîte à volume d'air variable ou encore un registre, entre la fuite et le diffuseur, la perte d'énergie pourrait être plus importante. Ces types d'éléments doivent donc être conformes au paragraphe 5.2.2.3. 1).

A-5.2.2.4. 1) Essai de détection des fuites. Le choix des conduits à soumettre à l'essai est laissé à la discrétion de l'autorité compétente.

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.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

A-5.2.2.5. 4) Exemption relative à l'isolation des conduits de distribution et des plénums. Il n'est pas obligatoire que les conduits de distribution et les plénums, ainsi que leurs branchements latéraux, soient protégés par un isolant thermique s'ils desservent uniquement l'espace climatisé dans lequel ils sont situés. Toutefois, il faut isoler conformément à l'article 5.2.2.5. toute section de ces conduits de distribution qui traverse des espaces, climatisés ou non, (la section desservant ou non ces espaces) avant d'aboutir à l'espace climatisé desservi par les conduits.

La figure A-5.2.2.5. 4) illustre l'application correcte de cet article. Dans cet exemple, le plénum de distribution de l'unité de traitement de l'air centrale est situé à l'extérieur des espaces climatisés qu'il dessert et doit être isolé. De même, il faut isoler les sections des conduits de distribution qui sont situées à l'extérieur de l'espace climatisé auquel ces sections aboutissent et qui est desservi par ces conduits. Il n'est pas nécessaire d'isoler le plénum de distribution du ventilo-convecteur et les branchements latéraux de distribution se trouvant dans tous les espaces climatisés puisqu'ils sont situés à l'intérieur de l'espace climatisé qu'ils desservent.

Les concepteurs doivent tenir compte de la longueur des conduits de distribution non isolés et de l'écart de température entre l'air d'alimentation et l'air ambiant afin de décider si des mesures plus rigoureuses que celles exigées à l'article 5.2.2.5. sont requises. Par exemple, des conduits de distribution non isolés utilisés pour le refroidissement pourraient être exposés à des problèmes de condensation (voir la note A-5.2.5.3. 1)).

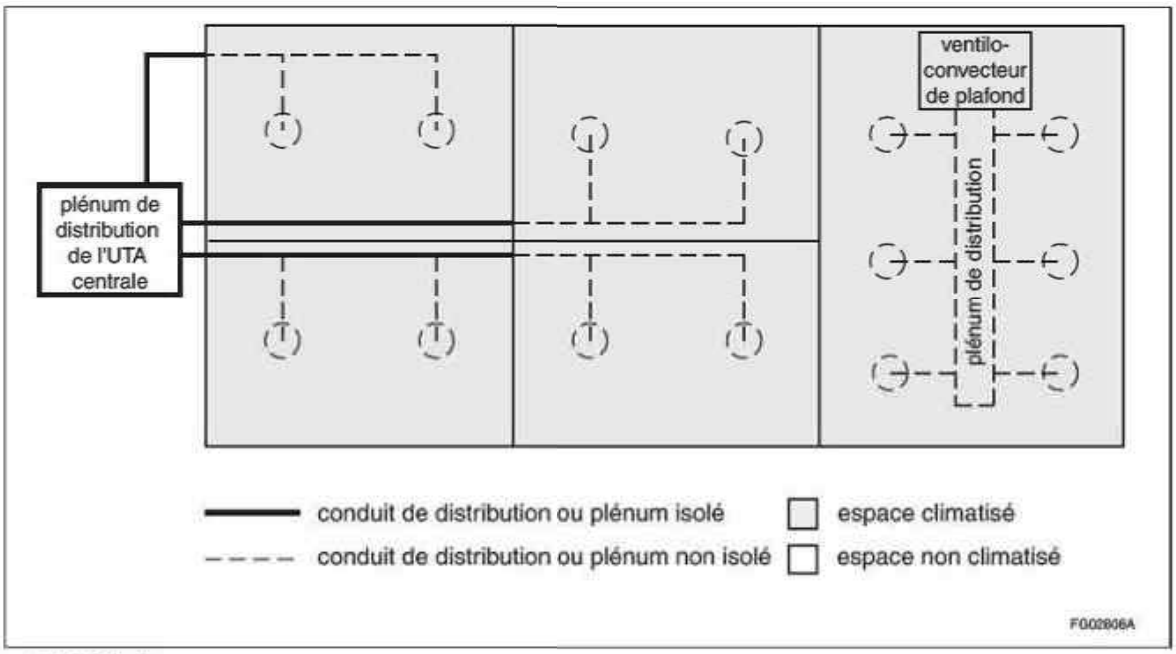

Figure A-5.2.2.5. 4)
Exemple d'isolation de conduits et de plénums dans des espaces climatisés ou non
(1) UTA = unité de traitement de l'air

A-5.2.2.5. 8) et 5.2.5.3. 7) Normes de mise en place. Aux fins des paragraphes 5.2.2.5. 8) et 5.2.5.3. 7), les règles de l'art comprennent le manuel de l'ACIT intitulé « Guide des meilleures pratiques d'isolation mécanique ».

A-5.2.2.8. 2) Prise d'air extérieur pour une qualité d'air intérieur acceptable. 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.

Commande d'arrêt à maximum

Tous les économiseurs d'air devraient pouvoir réduire automatiquement la prise d'air extérieur à la quantité minimale de calcul lorsque cette prise d'air extérieur ne permet plus de réduire la consommation d'énergie de refroidissement. Le tableau A-5.2.2.8. 2) indique les réglages de commande d'arrêt à maximum pour différents types d'économiseurs d'air.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Tableau A-5.2.2.8. 2)
Réglages de commande d'arrêt à maximum pour les économiseurs d'air

Type de réglage de commande d'arrêt à maximum[1]	Conditions qui entraînent l'arrêt de l'économiseur d'air	
	Équation[2]	Description
Thermomètre sec fixe[3]	$T_{AE} > T_{consigne}$, où 21 °C ≤ $T_{consigne}$ ≤ 24 °C	La température de l'air extérieur dépasse la température de consigne de commande d'arrêt à maximum de l'économiseur d'air
Thermomètre sec différentiel	$T_{AE} > T_{AR}$	La température de l'air extérieur dépasse la température de l'air de reprise
Enthalpie électronique[4]	$(T_{AE},HR_{AE}) > A$	La température/humidité relative de l'air extérieur dépasse la courbe de la valeur de consigne « A »[5]
Enthalpie différentielle	$h_{AE} > h_{AR}$	L'enthalpie de l'air extérieur dépasse l'enthalpie de l'air de reprise
Températures de rosée et du thermomètre sec	PR_{AE} > 13 °C ou T_{AE} > 24 °C	La température de l'air extérieur (thermomètre sec) dépasse 24 °C ou le point de rosée extérieur dépasse 13 °C (9,3 g/kg)

(1) L'enthalpie fixe est un type de commande interdit dans les zones climatiques auxquelles s'applique le CNÉB, soit les zones 4 à 8.

(2) T_{AE} = température de l'air extérieur; T_{AR} = température de l'air de reprise; h_{AE} = enthalpie de l'air extérieur; HR_{AE} = humidité relative de l'air extérieur; h_{AR} = enthalpie de l'air de reprise; PR_{AE} = point de rosée de l'air extérieur

(3) La plage des températures de consigne de commande d'arrêt à maximum réglables des cycles économiseurs sur circuit d'air doit se situer entre 21 °C et 24 °C de façon que la consommation d'énergie de refroidissement puisse être réduite à un minimum en fonction de l'emplacement du bâtiment : les économiseurs d'air dans les bâtiments situés dans des régions où l'humidité relative est plus élevée pendant la saison de refroidissement nécessiteront un réglage de commande d'arrêt à maximum proche de 21 °C, tandis que les bâtiments situés dans des régions plus sèches utiliseront un réglage de commande d'arrêt à maximum proche de 24 °C.

(4) Les contrôleurs à enthalpie électronique sont des dispositifs qui utilisent une combinaison d'humidité et de température du thermomètre sec dans leur algorithme de commutation.

(5) La courbe de consigne « A » correspond à une courbe sur le diagramme psychrométrique qui passe par un point à environ 24 °C et 40 % d'humidité relative, est presque parallèle aux lignes de température du thermomètre sec à des niveaux d'humidité faibles et est presque parallèle aux lignes d'enthalpie à des niveaux d'humidité élevés.

A-5.2.2.8. 6) Dispositifs de régulation permettant le bon fonctionnement des installations à détente directe. Prévenir le gel des serpentins est un exemple d'une façon dont les dispositifs de régulation mentionnés au paragraphe 5.2.2.8. 6) permettent le bon fonctionnement de l'équipement.

A-5.2.3.1. 2) Conception des ventilateurs. Bien que la puissance appelée maximale admissible des ventilateurs d'une installation soit fondée uniquement sur le débit d'alimentation en air, il faut tenir compte, dans le calcul de la puissance appelée réelle, des ventilateurs d'alimentation, de reprise et de décharge ainsi que des ventilateurs pour boîtes terminales à ventilateurs en série, mais non de ceux en parallèle, comme les ventilateurs extracteurs de salles de bains ou de laboratoires.

A-5.2.3.2. 1) Ventilateurs à volume constant. Ce type d'installation tient compte des systèmes à volume d'air variable à dérivation dans lesquels le débit de l'air dans le ventilateur est constant.

Il faut tenir compte des ventilateurs d'alimentation et de reprise, mais non des ventilateurs extracteurs.

La puissance appelée des moteurs correspond à la puissance réellement consommée et non à la valeur nominale indiquée sur les plaques signalétiques.

A-5.2.3.3. 1) Ventilateurs à volume d'air variable. Au paragraphe 5.2.3.2. 1), il faut tenir compte de la puissance appelée des ventilateurs d'alimentation, de décharge et de reprise, mais non des ventilateurs extracteurs.

Au paragraphe 5.2.3.2. 1), il faut tenir compte de la puissance appelée des ventilateurs pour boîtes terminales à ventilateurs en série, mais non de ceux en parallèle.

La puissance appelée des moteurs correspond à la puissance réellement consommée et non à la valeur nominale indiquée sur les plaques signalétiques.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

A-5.2.3.4. 1) Systèmes de régulation de la demande de ventilation.

Espaces clos où de l'équipement à combustion est utilisé

Dans les exemples d'espaces clos ciblés par le paragraphe 5.2.3.4. 1), on retrouve les arénas destinés à la pratique des sports intérieurs où des appareils à combustion sont utilisés pour l'entretien des aires de jeux (comme la resurfaceuse de glace utilisée sur une patinoire intérieure), les entrepôts où l'on utilise des chariots élévateurs à fourche au propane et les garages de stationnement chauffés. Dans les espaces de ce type, les niveaux d'agents contaminants sont souvent contrôlés en activant ou en désactivant un système de ventilation prévu à cette fin. Cependant, certains systèmes de ventilation utilisent des ventilateurs à vitesse variable dont le fonctionnement s'établit entre le débit d'air minimum (lequel peut s'établir à zéro lorsque les niveaux d'agents contaminants sont suffisamment bas) et le débit d'air maximum requis pour contrôler les niveaux d'agents contaminants dans l'air. Selon le type de carburant utilisé, le monoxyde de carbone (CO) et l'oxyde de diazote (NOx) sont, en général, les agents contaminants contrôlés par ces systèmes.

Les espaces où des véhicules à combustion et de l'équipement ou des appareils mobiles à combustion sont utilisés de façon semi-continue (p. ex. l'utilisation de plusieurs chariots élévateurs à fourche dans un entrepôt de distribution) peuvent être exemptés des exigences du paragraphe 5.2.3.4. 1), sous réserve de l'approbation de l'autorité compétente. Toutefois, certaines normes comme la norme ANSI/ASHRAE 62.1, « Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality », requièrent toujours un taux de ventilation minimal fondé sur l'usage ou les autres activités accomplies dans cet espace. Un moyen d'évacuer à l'extérieur les émanations provenant des appareils et de l'équipement fixes à combustion devra être prévu. Par conséquent, seuls les espaces où des véhicules ou de l'équipement et appareils mobiles à combustion sont utilisés sont visés par cette exigence.

Généralités

Au lieu de fournir des débits constants à des niveaux de calcul de pointe comme le font les systèmes de ventilation conventionnels, les systèmes de régulation de la demande de ventilation comportent des stratégies visant à moduler les débits minimaux d'air extérieur requis pour certaines applications en fonction d'une variable dynamique comme l'occupation transitoire ou l'utilisation d'un processus ventilé.

La régulation de la demande de ventilation est reconnue comme une mesure d'efficacité énergétique pour certaines applications et les stratégies mentionnées à l'article 5.2.3.4. sont réputées fiables. Toutefois, l'efficacité d'autres stratégies de régulation de la demande de ventilation peut varier considérablement en fonction de leur application et de leur mise en oeuvre ainsi que de la densité d'occupation, du type, de l'emplacement et de l'étalonnage des détecteurs.

Plus particulièrement, une mise en oeuvre inadéquate des systèmes de régulation de la demande de ventilation fondés sur le CO_2 qui visent à moduler les débits d'air extérieur dans des espaces occupés pourrait entraîner une ventilation excessive ou insuffisante des espaces et, par conséquent, une consommation énergétique excessive ou des problèmes de santé et de sécurité pour les occupants. Ainsi, l'exécution de telles stratégies devrait s'effectuer conformément aux pratiques exemplaires les plus récentes. Pour de plus amples renseignements, consulter les publications de l'ASHRAE ou autres documents pertinents.

A-5.2.3.4. 2) Systèmes de régulation de la demande de ventilation pour les cuisines commerciales. Le conditionnement de l'air extérieur requis pour remplacer l'air évacué d'une cuisine commerciale, de concert avec la consommation d'énergie connexe des ventilateurs, représente une importante charge énergétique, soit habituellement plus de la moitié de la charge CVCA totale d'un établissement commercial de restauration. L'installation de systèmes de régulation de la demande de ventilation permet de réduire considérablement la consommation d'énergie des systèmes de ventilation installés dans des cuisines d'établissements de service rapide, de service complet ou institutionnels. Ces systèmes règlent le débit d'air d'évacuation pour assurer des conditions acceptables en cuisine en fonction des charges de cuisson qui varient tout au long de la journée. Ils réduisent les quantités d'air d'évacuation et de compensation par l'activation successive des ventilateurs ou l'installation de moteurs à vitesse variable.

Habituellement, le système d'évacuation d'une cuisine commerciale est constitué d'un ventilateur extracteur, relié par conduits à une ou plusieurs hottes d'évacuation de la cuisine, et d'une unité d'air d'appoint. Les restaurants à service rapide comptent entre une et trois hottes munies de ventilateurs extracteurs individuels, pour un débit total d'évacuation du système allant de 708 L/s (1500 pi³/min) à 2360 L/s (5000 pi³/min), tandis que les plus grandes cuisines commerciales (établissements institutionnels de restauration) peuvent compter de quatre à huit hottes, avec un ventilateur extracteur relié par conduits à une ou deux hottes, pour un débit total d'évacuation du système allant de 7551 L/s (16 000 pi³/min) à 14 158 L/s (30 000 pi³/min). Bref, les cuisines

institutionnelles de restauration peuvent comporter jusqu'à quatre « systèmes » d'évacuation de l'air, qui devraient être munis individuellement d'une technologie de régulation de la demande de ventilation.

La norme ANSI/ASHRAE/IES 90.1, « Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings », reconnaît la régulation de la demande de ventilation comme un attribut clé de la conception de systèmes de ventilation de cuisine commerciale écoénergétiques. Elle prescrit l'utilisation de capteurs d'activité en cuisine comme les capteurs de température dans les conduits, les détecteurs de fumée et les capteurs à infrarouge.

Il faut porter attention à la conception des hottes d'évacuation des appareils, à l'emplacement des appareils de cuisson et à la proximité des prises d'air de compensation afin d'assurer la conformité à d'autres exigences qui s'appliquent aux cuisines commerciales.

A-5.2.5.2. 1) Équilibrage. L'équilibrage d'un système hydronique est un moyen d'effectuer un réglage précis de façon que le volume exact de fluide pour lequel le système a été conçu puisse être fourni à chacun des secteurs desservis. Les pompes et les principaux circuits doivent être installés de manière à offrir un accès approprié au fluide pour en mesurer la pression différentielle ou le débit et doivent être munis de moyens de réglage du débit.

Les publications suivantes constituent de bonnes sources de renseignements sur les systèmes hydroniques :
- la norme ANSI/ASHRAE 111, « 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.

A-5.2.6.2. 1) Pompes à débit variable. 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, de pompes conformes aux courbes de rendement requises, etc. Le paragraphe 5.2.6.2. 1) réduit l'utilisation de vannes à 3 voies.

A-5.2.8.3. 1) Contrôle par détection de l'occupation et abaissement de la température de consigne.

Contrôle par détection de l'occupation

Les moyens de contrôle par détection de l'occupation permettant de satisfaire à l'exigence du paragraphe 5.2.8.3. 1) comprennent notamment les systèmes à clé captive (carte-clé) et les systèmes à détection de mouvement par infrarouge, par ultrasons ou par micro-ondes.

Abaissement de la température de consigne

L'abaissement de la température de consigne devrait être déterminé conformément aux règles de l'art comme celles décrites dans la norme ANSI/ASHRAE 55, « Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy ».

A-5.2.8.4. 1) Hauteur et emplacement des thermostats.

Hauteur des thermostats

L'article 3.8.3.8. 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.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

A-5.2.8.5. 1) et 5.2.11.1. 2)e) Appareils de chauffage d'appoint. Aux fins du paragraphe 5.2.8.5. 1) et de l'alinéa 5.2.11.1. 2)e), « chauffage d'appoint » désigne la chaleur fournie au-delà de la capacité de la thermopompe afin de satisfaire à la charge de pointe.

A-5.2.8.6. 2)a) Commandes de température des systèmes périphériques. Aux termes de l'alinéa 5.2.8.6. 2)a), il est interdit 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 mesurer le rayonnement pour chaque façade de bâtiment dans le but de contrôler l'apport de chaleur à un système périphérique.

A-5.2.8.6. 3) Commandes de chauffage et de refroidissement. On peut satisfaire à l'exigence du paragraphe 5.2.8.6. 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-5.2.8.8. 2) Réchauffage de l'air d'alimentation pour réduire l'humidité. Le paragraphe 5.2.8.8. 2) pourrait s'appliquer notamment aux salles d'ordinateurs, aux salles d'opération et aux musées. Dans les salles de spectacle, il faut souvent réchauffer l'air, car la température de refoulement de l'air refroidi nécessaire au maintien d'un taux d'humidité raisonnable est trop basse pour assurer des conditions de confort acceptables.

A-5.2.8.9. 4) Débit d'air minimal dans une zone de régulation de la température. En plus de la réduction du débit d'air mentionnée au paragraphe 5.2.8.9. 4), le débit d'air minimal peut aussi être déterminé selon des facteurs considérés dans d'autres codes ou normes d'accréditation applicables, comme les relations entre les différentes pressions d'air ou les taux de renouvellement d'air minimaux.

A-5.2.10.1. 1) Systèmes de récupération de l'énergie. Les systèmes de récupération de l'énergie font appel à des technologies comme la boucle de recirculation au glycol, le caloduc, l'échangeur de chaleur air-air et la roue thermique ou enthalpique. Chaque technologie offre ses propres avantages, et le choix du type de système de récupération de l'énergie qui convient le mieux à un système d'extraction de l'air particulier dépend de l'application de l'installation CVCA, du rapport entre les volumes d'air d'évacuation ou de décharge et les volumes d'air d'alimentation, du risque de contamination croisée entre les veines d'air d'évacuation ou de décharge, de recirculation de l'air d'évacuation et de la veine d'air de ventilation entrante ainsi que de l'efficacité du système de récupération de l'énergie, normalement indiquée dans les spécifications du système.

A-5.2.10.1. 4) Efficacité de la récupération de l'énergie. L'équation du paragraphe 5.2.10.1. 4) est tirée de la norme ASHRAE/IES 90.1, « User's Manual ». Dans la norme AHRI 1061 (SI), « Performance Rating of Air-to-Air Exchangers for Energy Recovery Ventilation Equipment », les variables correspondantes sont énoncées comme suit :

$h_{OA\ entering}$: débit d'air d'alimentation entrant, poste 1 et X_1
$h_{OA\ leaving}$: débit d'air d'alimentation sortant, poste 2 et X_2
h_{RA} : débit d'air de reprise entrant, poste 3 et X_3.

A-5.2.10.1. 6) Commandes des systèmes de récupération de l'énergie. Les systèmes de récupération de l'énergie devraient être exploités de manière à éviter un fonctionnement inutile des systèmes mécaniques de chauffage et de refroidissement. De la même façon, lorsque l'installation CVCA intègre un cycle économiseur sur le circuit d'air tel que décrit à l'article 5.2.2.8., le système de récupération de l'énergie devrait être muni de commandes ou d'équipement permettant le fonctionnement optimal de l'économiseur d'air sans chauffage ou refroidissement supplémentaire. À cette fin, l'ajout de registres de voies de face et de dérivation dans le système de récupération de l'énergie est courant.

A-5.2.10.2. 1) Récupération de la chaleur lors de la déshumidification dans les piscines. L'objet du paragraphe 5.2.10.2. 1) n'est pas d'exiger que tout l'air extrait de la piscine passe par un récupérateur de chaleur, mais seulement un volume d'air nécessaire à la récupération de 40 % de la chaleur sensible totale. La plupart des récupérateurs de chaleur peuvent récupérer plus de 40 % de la chaleur sensible de l'air extrait, mais comme il n'est pas nécessairement rentable de récupérer la chaleur de tous les systèmes d'extraction, l'exigence de récupération globale est fixée à 40 %.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

A-5.2.10.3. 1) Récupération de la chaleur des générateurs de glace dans les arénas et les 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. Le CNB renferme des exigences détaillées visant la ventilation mécanique des logements. Puisque le CNÉB traite uniquement de l'objectif d'efficacité énergétique, les exigences liées à d'autres objectifs sont incluses dans le CNB et le CNP. Par conséquent, on doit tenir compte à la fois des exigences du CNÉB et de celles du CNB. À titre d'exemple, les exigences de la sous-section 9.32.3. de la division B du CNB peuvent être satisfaites non seulement par l'utilisation d'un ventilateur récupérateur de chaleur, mais aussi par d'autres types d'appareils de ventilation. Dans les cas où le CNÉB exige que le composant d'extraction du système de ventilation récupère la chaleur, un ventilateur récupérateur de chaleur est la solution la plus souvent privilégiée.

L'article 9.32.3.4. de la division B du CNB décrit le composant d'extraction principal d'un système de ventilation mécanique, lequel représente 50 % de la capacité de ventilation totale exigée à l'article 9.32.3.3. de ce même code.

A-5.2.10.4. 2) Ventilateurs récupérateurs de chaleur. 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. 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.

Le paragraphe 5.2.10.4. 2) ne vise pas à empêcher l'utilisation des ventilateurs récupérateurs d'énergie.

A-5.2.10.4. 5) Ventilateurs récupérateurs de chaleur dans des bâtiments d'habitation collective. Les ventilateurs récupérateurs de chaleur utilisés dans des bâtiments d'habitation collective ne doivent pas permettre la contamination du débit d'air d'un logement à un autre conformément au CNB. L'efficacité minimale de récupération de la chaleur sensible peut être calculée conformément à la norme ASHRAE/IES 90.1, « User's Manual ».

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 réduction de puissance 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 réduction de la puissance. Plusieurs méthodes permettent de satisfaire aux exigences de l'alinéa 5.2.11.1. 2)e), notamment :

a) l'installation d'un capteur de température extérieure distinct;
b) un réglage permettant une hausse progressive du point de contrôle; ou
c) l'utilisation de commandes intelligentes qui reconnaissent les conditions d'amorçage de la reprise fondées sur les données emmagasinées.

A-5.2.11.2. 3) Réglage de la température pour les secteurs de réglage de la circulation d'air. Le conditionnement systématique de toutes les zones d'un bâtiment ne devrait pas être requis lorsque les zones ne sont pas toutes occupées. Il faudrait à tout le moins que chaque étage puisse être séparé; lorsque la surface de plancher est supérieure à 2500 m², elle devrait être divisée en surfaces d'au plus 2500 m².

A-5.2.12.1. 1) Équipements CVCA autonomes et intégrés. Les équipements assujettis aux lois fédérales, provinciales ou territoriales en matière d'efficacité énergétique portent une étiquette attestant de la conformité de leur performance à la norme et aux lois indiquées; il n'est donc pas nécessaire de vérifier les valeurs elles-mêmes.

Dans les cas où une certification par une tierce partie n'est pas possible (en raison de l'absence ou des limites de programmes de certification ou d'installations d'essais), la performance des équipements est habituellement

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

démontrée au moyen de données obtenues conformément à la norme de mise à l'essai incorporée par renvoi et fournie par le fabricant.

Les lecteurs devraient noter que, lorsqu'un bâtiment est desservi par plusieurs appareils de chauffage ou de refroidissement qui sont déclenchés de façon séquentielle en réaction à une augmentation de la demande de chauffage ou de refroidissement, prescrire un rendement supérieur à celui exigé par le CNÉB pour les appareils du premier niveau, qui fonctionnent le plus longtemps, serait économiquement justifié dans la plupart des cas.

A-5.2.12.1. 1) et 6.2.2.1. 1) Exigences et niveaux de performance.

Exigences de performance

Les normes relatives à l'équipement CVCA et à l'équipement de chauffage de l'eau sanitaire sont étudiées et mises à jour régulièrement, alors que ce n'est qu'à intervalles irréguliers que le « Règlement sur l'efficacité énergétique » est révisé ou mis à jour avec l'ajout de nouveaux types d'équipement. Les règlements suivent un protocole législatif avant d'avoir force de loi. Par conséquent, la publication de révisions à ces documents ne coïncide pas toujours avec la publication d'une nouvelle édition du CNÉB. Les exigences de performance de l'équipement ou des composants mentionnés dans les tableaux 5.2.12.1.-A à 5.2.12.1.-P et 6.2.2.1. peuvent donc changer sans préavis entre les cycles d'élaboration du CNÉB.

Niveaux de performance

La « Loi sur l'efficacité énergétique », introduite en 1992, dicte l'élaboration et la mise en application de la réglementation sur les niveaux de performance énergétique minimaux des produits consommant de l'énergie et des produits qui ont une incidence sur la consommation d'énergie, ainsi que sur l'étiquetage des produits qui utilisent de l'énergie et la collecte de données sur la consommation d'énergie.

Le « Règlement sur l'efficacité énergétique », qui est entré en vigueur en 1995, établit les normes d'efficacité énergétique pour un large éventail de produits consommant de l'énergie importés ou fabriqués au Canada dans le but d'éliminer les produits les moins écoénergétiques du marché canadien. Ces normes établissent les méthodes d'essai et exigent que chaque produit porte une étiquette d'un organisme de certification de produits accrédité auprès du Conseil canadien des normes attestant que sa performance énergétique est conforme aux normes d'efficacité énergétique du Règlement pour ce type de produit. Le Règlement est modifié régulièrement conformément au processus réglementaire du gouvernement fédéral. Un résumé du Règlement actuel est disponible à l'adresse www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/reglement-sur-lefficacite-energe/guide-reglement-lefficacite-energetique-canada/6862.

A-5.2.12.2. 1) Équipement de rejet de la chaleur. L'équipement autonome de rejet de la chaleur désigne l'équipement, comme les tours de refroidissement, les refroidisseurs de liquide et les condenseurs, qui est classé comme suit :

- l'équipement « à contact direct » est l'équipement dans lequel le fluide caloporteur est en contact direct avec l'atmosphère. Le rejet de la chaleur dans l'environnement est principalement assuré par évaporation partielle de l'eau (fluide caloporteur). La plupart des tours de refroidissement où l'eau circule dans une boucle ouverte appartiennent à cette catégorie;
- l'équipement « à contact indirect » (également dénommé « en circuit fermé ») est l'équipement dans lequel le fluide caloporteur circule dans un échangeur de chaleur le séparant ainsi de l'atmosphère. Il n'y a pas d'évaporation du fluide caloporteur. La plupart des condenseurs à frigorigène et des refroidisseurs de liquide où le fluide caloporteur circule dans une boucle fermée appartiennent à cette catégorie;
- l'équipement « à évaporation » est l'équipement à contact indirect dont la capacité de rejet de la chaleur pendant la saison chaude est améliorée par aspersion d'eau du côté exposé à l'air de l'échangeur de chaleur, ce qui augmente la capacité de rejet de la chaleur de l'équipement grâce à l'évaporation partielle de l'eau qui circule dans une boucle ouverte. Par temps froid, l'aspersion de l'eau cesse et l'équipement fonctionne strictement comme un appareil refroidi à l'air. Les tours de refroidissement et les condenseurs à évaporation à contact indirect appartiennent à cette catégorie;
- l'équipement « refroidi à l'air » est l'équipement à contact indirect dans lequel le rejet de la chaleur est assuré par circulation de l'air dans l'échangeur de chaleur, qui refroidit ou condense le fluide caloporteur. La plupart des condenseurs et des refroidisseurs de liquide appartiennent à cette catégorie.

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Partie 6
Installations d'eau sanitaire

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

6.1. Généralités

6.1.1. Généralités 6-1

6.2. Méthode prescriptive

6.2.1. Conception des installations 6-1

6.2.2. Équipements de chauffage et réservoirs de stockage de l'eau 6-2

6.2.3. Tuyauterie 6-6

6.2.4. Commandes 6-7

6.2.5. Installations à plusieurs températures de calcul à la sortie .. 6-8

6.2.6. Eau chaude sanitaire 6-8

6.2.7. Piscines 6-8

6.2.8. Installations de surpression 6-9

6.3. Réservée

6.4. Méthode de performance

6.4.1. Généralités 6-9

6.5. Objectif et énoncés fonctionnels

6.5.1. Objectif et énoncés fonctionnels .. 6-10

Notes de la partie 6 6-11

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Partie 6
Installations d'eau sanitaire

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays

Section 6.1. Généralités

6.1.1. Généralités

6.1.1.1. Objet

1) La présente partie porte sur les installations utilisées pour le chauffage de l'*eau sanitaire* et sur les installations de pompage faisant partie d'installations d'*eau sanitaire*.

6.1.1.2. Domaine d'application

1) Sauf pour les installations et l'équipement utilisés exclusivement pour la lutte contre l'incendie, la présente partie s'applique aux installations de chauffage et de pompage de l'*eau sanitaire*.

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. Conception des installations

6.2.1.1. Règlement

1) Les installations d'*eau sanitaire* doivent être conformes aux règlements de construction provinciaux, territoriaux ou municipaux pertinents ou, en l'absence de tels règlements ou si ceux-ci ne visent pas les installations d'*eau sanitaire*, au CNP.

6.2.2. Équipements de chauffage et réservoirs de stockage de l'eau

6.2.2.1. Rendement de l'équipement

1) Les chauffe-eau et les chauffe-piscines dont les capacités sont mentionnées au tableau 6.2.2.1. doivent être conformes aux exigences de performance qui y sont énoncées (voir les notes A-6.2.2.1. 1) ainsi que A-5.2.12.1. 1) et 6.2.2.1. 1)).

Copyright © NRC 1941 - 2022 World Rights Reserved © CNRC 1941-2022 Droits réservés pour tous pays