

## NRC Publications Archive Archives des publications du CNRC

### **Conformité des bâtiments par la méthode de performance : méthodes de calcul pour démontrer la conformité au code modèle national de l'énergie pour les bâtiments à l'aide de la performance du bâtiment dans son ensemble**

Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies

For the publisher's version, please access the DOI link below./ Pour consulter la version de l'éditeur, utilisez le lien DOI ci-dessous.

<https://doi.org/10.4224/20378492>

#### **NRC Publications Archive Record / Notice des Archives des publications du CNRC :**

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/object/?id=537adaa1-6053-4c1c-a815-2d1d3846d885>

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/voir/objet/?id=537adaa1-6053-4c1c-a815-2d1d3846d885>

Access and use of this website and the material on it are subject to the Terms and Conditions set forth at

<https://nrc-publications.canada.ca/eng/copyright>

READ THESE TERMS AND CONDITIONS CAREFULLY BEFORE USING THIS WEBSITE.

L'accès à ce site Web et l'utilisation de son contenu sont assujettis aux conditions présentées dans le site

<https://publications-cnrc.canada.ca/fra/droits>

LISEZ CES CONDITIONS ATTENTIVEMENT AVANT D'UTILISER CE SITE WEB.

**Questions?** Contact the NRC Publications Archive team at

PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca. If you wish to email the authors directly, please see the first page of the publication for their contact information.

**Vous avez des questions?** Nous pouvons vous aider. Pour communiquer directement avec un auteur, consultez la première page de la revue dans laquelle son article a été publié afin de trouver ses coordonnées. Si vous n'arrivez pas à les repérer, communiquez avec nous à PublicationsArchive-ArchivesPublications@nrc-cnrc.gc.ca.

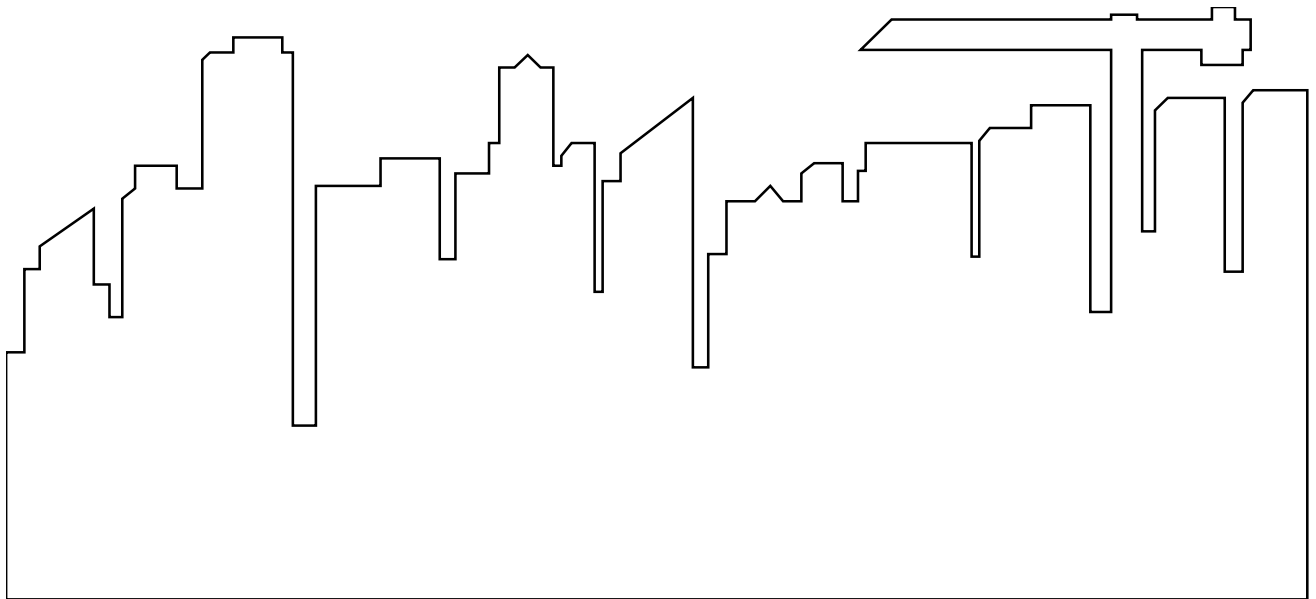


Commission canadienne des codes du bâtiment  
et de prévention des incendies

# ***Conformité des bâtiments par la méthode de performance***

***Méthodes de calcul pour démontrer la conformité au  
Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments  
à l'aide de la performance du bâtiment  
dans son ensemble***

Mai 1999





---

# PRÉFACE

Le Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 1997 (CMNÉB) met en lumière deux types d'exigences, soit les dispositions obligatoires, surtout qualitatives, auxquelles doivent satisfaire tous les bâtiments proposés et les exigences prescriptives, qui sont quantitatives, pour lesquelles le CMNÉB propose trois méthodes pour démontrer la conformité d'un bâtiment :

1. Conformité aux exigences prescriptives,
2. Conformité par la méthode des solutions de remplacement,
3. Conformité par la méthode de performance.

## **Conformité aux exigences prescriptives**

Un bâtiment proposé sera conforme aux exigences prescriptives du CMNÉB si les caractéristiques thermiques relatives au chauffage et au refroidissement des espaces (p. ex., le coefficient de transmission thermique globale des murs, l'efficacité des ventilateurs récupérateurs de chaleur (VRC), etc.) sont égales ou inférieures aux exigences prescriptives présentées aux sections 3.3., 4.3., 5.3. et 6.3. du CMNÉB. Cette méthode de conformité est la plus simple des trois et n'exige aucun calcul de performance.

## **Conformité par la méthode des solutions de remplacement**

Il est permis, en vertu de la section 3.4. du CMNÉB, de ne pas tenir compte de certaines exigences prescriptives concernant l'enveloppe lorsque l'effet visé par ces exigences est obtenu grâce à d'autres composants de l'enveloppe de façon que la valeur nette de l'énergie requise pour le chauffage et le refroidissement des espaces puisse être considérée inférieure ou équivalente à celle qu'on obtiendrait en suivant les exigences prescriptives. Deux méthodes de conformité par solutions de remplacement des éléments de l'enveloppe sont proposées. La sous-section 3.4.2. du CMNÉB stipule qu'un bâtiment est conforme au Code si l'on peut démontrer que la somme des surfaces de tous les ensembles hors-sol multipliée par leur coefficient de transmission thermique globale n'est pas supérieure à celle qu'on obtiendrait si tous les ensembles étaient conformes aux exigences prescriptives. La sous-section 3.4.3. du CMNÉB permet de démontrer la conformité d'un bâtiment à l'aide d'un logiciel qui évalue les solutions de remplacement de composants de l'enveloppe selon la méthode de calcul prescrite.

## **Conformité par la méthode de performance**

Cette méthode (décrite à la partie 8 du CMNÉB) permet de concevoir un bâtiment proposé sans tenir compte de certaines exigences lorsqu'on peut démontrer, à l'aide d'un logiciel (logiciel de conformité), que le bâtiment proposé n'aura pas une consommation annuelle pondérée d'énergie pour le chauffage des espaces supérieure à celle d'un bâtiment de référence qui satisfait aux exigences prescriptives. Le CMNÉB prescrit que le logiciel utilisé à cette fin est conforme à la présente spécification.

---

Le présent document spécifie les diverses fonctions que le logiciel de conformité doit pouvoir exécuter afin d'aider un utilisateur à démontrer qu'un bâtiment proposé est conforme au CMNÉB. L'organisme de développement de logiciels qui élaborera ou adaptera, à cette fin, le logiciel et les manuels connexes constitue la clientèle cible pour la présente spécification.

## **Exposé d'intention**

En règle générale, le procédé de vérification de conformité par la méthode de performance n'a pas pour but de prédire avec précision la consommation annuelle d'énergie nécessaire au chauffage des espaces, mais plutôt d'évaluer de manière équitable et cohérente les effets des dérogations (dans un sens comme dans l'autre) par rapport aux exigences prescriptives du CMNÉB. À ce titre, plusieurs hypothèses simplificatrices ont été établies pour rationaliser l'exercice de modélisation sans en compromettre le but.

De plus, certaines pratiques des occupants peuvent se traduire par des économies d'énergie, comme par exemple le réglage à la baisse des thermostats. L'analyse de performance ne justifiera pas ces mesures. Étant donné que la méthode de performance est utilisée pour permettre des dérogations par rapport aux exigences prescriptives du CMNÉB, on juge qu'il ne faudrait pas compter sur le comportement des occupants pour obtenir des réductions constantes et permanentes de la consommation d'énergie dans les bâtiments. De même, certaines mesures permettant d'économiser de l'énergie dépendent des occupants, comme par exemple, des volets isolants pour les fenêtres et des solariums sans système de chauffage. Il est habituellement admis que de tels dispositifs peuvent économiser de l'énergie lorsqu'ils sont utilisés à cette fin, et le CMNÉB ne découragera pas leur utilisation; néanmoins, on a estimé que l'esprit global du Code serait compromis si l'on permettait le retrait d'autres mesures éconergétiques plus permanentes (p. ex., l'isolation de l'enveloppe) au bénéfice de mesures dépendant des occupants.

En résumé, un grand éventail de caractéristiques détermine l'efficacité énergétique d'un bâtiment. Le CMNÉB exige que certaines d'entre elles satisfassent aux niveaux d'efficacité énergétique prescrits et permet que d'autres soient utilisées à la place des exigences prescriptives par l'entremise des solutions de remplacement et de la méthode de performance. Au delà de ces exigences minimales, on s'attend que plusieurs éléments économiseurs d'énergie non requis par le CMNÉB et ne faisant pas partie de la conformité par la méthode de la performance continueront à être demandés par les consommateurs et qu'ils contribueront à l'efficacité énergétique globale des bâtiments.

---

# TABLE DES MATIÈRES

Préface	.....	i
Chapitre 1	Introduction .....	1-1
Chapitre 2	Terminologie .....	2-1
Chapitre 3	Logiciel de conformité : Généralités.....	3-1
Chapitre 4	Coquille de conformité : Traitement des données sur le bâtiment proposé.....	4-1
Chapitre 5	Coquille de conformité : Génération du bâtiment de référence .....	5-1
Chapitre 6	Coquille de conformité : Rapports.....	6-1
Chapitre 7	Moteur d'analyse énergétique : Fonctions de calcul .....	7-1
Annexe A	Caractéristiques de performance des installations .....	A-1
Annexe B	Régions administratives .....	B-1



---

# CHAPITRE 1

## INTRODUCTION

Le présent document complète la partie 8 du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB), ci-après appelé le *Code*. Les parties 1 à 7 du *Code* renferment des dispositions obligatoires et des exigences prescriptives qui s'appliquent à *l'enveloppe du bâtiment*, aux systèmes d'éclairage et aux installations électriques, à la climatisation des espaces et au chauffage de l'*eau sanitaire*. La partie 8 présente une solution de rechange à ces exigences prescriptives qui offre aux concepteurs une plus grande liberté d'action pour atteindre les objectifs du *Code*.

Selon le principe fondamental énoncé dans la partie 8, un concept de bâtiment peut déroger aux exigences prescriptives si l'on peut démontrer, à l'aide d'un logiciel d'analyse approuvé, que le *bâtiment proposé* présentera une performance énergétique égale ou supérieure à la *consommation cible d'énergie* établie sur la base de ces exigences.

Pour déterminer cette *consommation cible d'énergie*, on crée le modèle informatique d'un *bâtiment de référence* ayant la même géométrie et les mêmes dimensions que le *bâtiment proposé*, et dont l'enveloppe et les systèmes d'éclairage satisfont aux exigences prescriptives. On considère que les installations mécaniques du *bâtiment de référence* constituent des objectifs raisonnables et qu'elles sont conformes aux exigences prescriptives.

On définit la *consommation cible d'énergie* d'un *bâtiment* comme la consommation totale annuelle « pondérée » d'énergie pour la climatisation des espaces, l'éclairage et le chauffage de l'*eau sanitaire*. La pondération permet de comparer les données de la consommation d'énergie de sources différentes, comme l'électricité et le gaz. Cette comparaison est nécessaire puisque le *bâtiment proposé* peut, par exemple, utiliser moins d'énergie pour le refroidissement (électricité) et plus pour le chauffage (gaz) que le *bâtiment de référence*.

Le *Code* présente des *facteurs de pondération de la source d'énergie*. Ces facteurs se fondent sur les évaluations de chaque source d'énergie qu'ont effectuées les administrations provinciales. Ces facteurs reflètent habituellement les coûts relatifs de l'énergie et, parfois, tiennent compte des paramètres environnementaux.

La méthode permettant de définir un *bâtiment de référence*, qui servira par la suite à calculer la *consommation cible d'énergie* d'un *bâtiment* est expliquée clairement aux utilisateurs du *Code*. Le *logiciel de conformité* effectue automatiquement tous les calculs. Les utilisateurs n'ont qu'à définir le *bâtiment proposé*, et à fournir tous les renseignements pertinents. Le logiciel s'occupe du reste :

- il définit le *bâtiment de référence*, modélise sa performance énergétique et pondère la consommation d'énergie de chaque source pour déterminer la *consommation cible d'énergie* du *bâtiment*,
- il modélise le *bâtiment proposé* et pondère la consommation d'énergie de chaque source pour déterminer la *consommation annuelle pondérée d'énergie*,
- il compare la *consommation annuelle pondérée d'énergie* à la *consommation cible d'énergie* pour déterminer si le *bâtiment* est conforme ou non (si la *consommation annuelle pondérée d'énergie* est inférieure à la *consommation cible d'énergie*, le *bâtiment* est conforme).

---

En vertu de la partie 8 du *Code*, le requérant doit utiliser un *logiciel de conformité* qui satisfait aux présentes spécifications, entrer les données sur *le bâtiment proposé*, et obtenir la note de passage établie par le *logiciel de conformité*.

Les chapitres 3 à 7 des présentes énoncent les exigences auxquelles le *logiciel de conformité* doit satisfaire. On trouve d'abord au chapitre 3 les exigences générales, puis les exigences relatives à la vérification des données d'entrée et les règles de définition du *bâtiment de référence* aux chapitres 4 et 5. Le chapitre 6 renferme des exigences sur la présentation des rapports et le chapitre 7 décrit les caractéristiques exigées pour la méthode de calcul utilisée par le *logiciel de conformité*.

### **Préséance du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments**

Le présent document décrit la méthode de calcul utilisée pour déterminer la conformité des bâtiments par la méthode de performance énergétique, laquelle est présentée dans la partie 8 du CMNÉB. Ce document pourra être modifiée par suite des révisions dont le CMNÉB fera l'objet et doit être lu en conjonction avec les exigences pertinentes du CMNÉB, lequel est un document obligatoire établissant les règles de la conformité par la méthode de performance. En cas de divergence entre le présent document et le Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments, ce dernier aura préséance.

---

# CHAPITRE 2

## TERMINOLOGIE

### 2.1. Termes en italique dans le texte

Les termes en italique dans le présent document sont des termes définis ayant un sens particulier. Les termes qui sont définis à la section 2.2., Définitions, ont la signification qui leur est donnée dans cette section. Les termes en italique qui ne sont pas définis dans la section 2.2. ont la signification qui leur est donnée dans le Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments.

Les termes employés dans le présent document et qui ne sont pas définis à la section 2.2., Définitions, du présent document, ni à l'article 1.1.3.2. du CMNÉB, ont la signification qui leur est communément assignée par les divers métiers et professions, compte tenu du contexte dans lequel ils se trouvent dans le présent document et dans le CMNÉB.

### 2.2. Définitions

Les termes en italique employés dans le présent document sont définis à l'article 1.1.3.2. du CMNÉB ou ont la signification suivante :

**Bâtiment de référence** (*reference case*) : *bâtiment* générique ayant les mêmes dimensions et la même forme que le *bâtiment proposé*, qui satisfait aux exigences prescriptives du CMNÉB et pour lequel on utilise les hypothèses énoncées au chapitre 5 des présentes pour établir la *consommation cible d'énergie*.

**Bâtiment proposé** (*proposed design*) : *bâtiment*, groupe de *bâtiments* ou parties de *bâtiment* faisant l'objet d'une demande d'approbation. L'*enveloppe du bâtiment*, les systèmes d'éclairage ainsi que les installations électriques et mécaniques de climatisation des espaces et de chauffage de l'*eau sanitaire* sont inclus dans le concept proposé.

**Bloc thermique** (*thermal block*) : espace, ou groupe d'espaces, considéré homogène aux fins de la modélisation. Un *bloc thermique* est :

- a) une zone de régulation de température; ou
- b) un groupe de zones de régulation de température qui :
  - i) est desservi par un seul système de traitement d'air ou par des systèmes que l'on peut considérer identiques,
  - ii) est exploité et contrôlé de la même façon, et
  - iii) dont l'usage ainsi que l'enveloppe possèdent des caractéristiques suffisamment similaires pour que la consommation d'énergie de chauffage et de refroidissement obtenue par modélisation du groupe de zones comme *bloc thermique* diffère peu de la valeur que l'on aurait obtenue en additionnant les résultats de chaque zone modélisée séparément; ou,
- c) une zone entièrement constituée d'un espace à climatisation indirecte (se reporter à 4.3.1.3.).

---

**Caractéristiques terminales** (*terminal characteristics*) : caractéristiques et paramètres propres au *bloc thermique* desservi, lesquels ne sont pas inclus dans la définition du *système secondaire*.

**Classement des usages des espaces** (*space use classification*) : classement indiquant les caractéristiques des espaces compris dans un *bloc thermique*. Qu'il soit fondé sur le *type de bâtiment* du tableau 4.3.2.A. ou sur la *fonction des espaces* du tableau 4.3.2.B., le *classement des usages des espaces* détermine les valeurs implicites de la densité d'occupation, de la puissance d'éclairage, de la demande d'énergie aux prises de courant, du taux de renouvellement d'air et des horaires d'exploitation.

**Code** (*Code*) : Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments – Canada 1997.

**Fonction des espaces** (*space function*) : un des usages indiqués au tableau 4.3.2.B. du présent document.

**Système principal** (*primary system*) : système constitué d'équipements conçus pour transformer l'énergie électrique ou un combustible en énergie de chauffage ou de refroidissement et pour distribuer cette énergie à un ou plusieurs *systèmes secondaires*, si les équipements ne sont pas déjà désignés comme composants d'un *système secondaire* (p. ex., une *chaudière* et un refroidisseur).

**Système secondaire** (*secondary system*) : système qui fournit de l'air (pour la ventilation de même que pour le chauffage et le refroidissement) au *bloc thermique* (c.-à-d., un système de ventilation). Les *systèmes secondaires* peuvent comprendre l'équipement asservi au système qui transforme l'énergie électrique ou le combustible en énergie de chauffage ou de refroidissement. Les *systèmes secondaires* sont soit « monozones » (s'ils ne desservent qu'un seul *bloc thermique*), ou multizones (s'ils desservent plusieurs *blocs thermiques*).

**Type de bâtiment** (*building type*) : une des catégories de *bâtiment* indiquées au tableau 4.3.2.A. du présent document.

---

# CHAPITRE 3

## LOGICIEL DE CONFORMITÉ : GÉNÉRALITÉS

### 3.1. Généralités

Le présent chapitre renferme une description générale des exigences auxquelles doit satisfaire le logiciel de conformité servant à démontrer la conformité d'un bâtiment à la partie 8 du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments. Les chapitres 4 à 7 du présent document renferment des renseignements détaillés sur les fonctions spécifiques exigées pour le logiciel.

Le logiciel de conformité permet de vérifier si la consommation d'énergie d'un *bâtiment proposé* dépasse la *consommation cible d'énergie* qui a été établie pour ce bâtiment, auquel cas le *bâtiment proposé* est considéré non conforme. Le logiciel calcule la consommation d'énergie du *bâtiment proposé* à partir des données que lui fournit l'utilisateur. Il calcule aussi automatiquement la *consommation cible d'énergie* qui correspond au bâtiment décrit en créant un *bâtiment de référence* à partir des données sur le *bâtiment proposé* et des exigences prescriptives du *Code*, comme il est indiqué au chapitre 5.

Le logiciel de conformité doit offrir les fonctions de base suivantes :

- une interface-utilisateur pour la saisie des données sur le *bâtiment proposé*;
- le contrôle des données d'entrée sous les rapports de la cohérence et de la conformité aux restrictions établies;
- le traitement des données saisies par l'utilisateur au moyen de valeurs fixes et de valeurs implicites afin de créer une base de données exhaustives aux fins de la simulation de la performance énergétique du *bâtiment proposé*;
- l'arrêt du traitement, en cas d'erreur, et la production de messages d'erreur et de diagnostics à l'intention de l'utilisateur;
- le calcul de la consommation annuelle d'énergie de chaque source exploitée par le *bâtiment proposé*, avec vérification des données climatiques utilisées pour l'analyse;
- la pondération de la consommation d'énergie du *bâtiment proposé* à l'aide du *facteur de pondération de la source d'énergie* établi pour chaque source considérée;
- la détermination de la consommation d'énergie par la somme de la consommation pondérée de toutes les sources utilisées par le *bâtiment proposé*;
- la production de données aux fins de l'établissement d'un *bâtiment de référence* à partir des données d'entrée sur le *bâtiment proposé* et des exigences prescriptives du *Code*;
- le calcul de la consommation annuelle d'énergie pour chaque source exploitée par le *bâtiment de référence*, avec vérification des données climatiques utilisées pour l'analyse;
- la pondération de la consommation d'énergie du *bâtiment de référence* à l'aide du *facteur de pondération de la source d'énergie* établi pour chaque source considérée;

- 
- la détermination de la *consommation cible d'énergie* par la somme de la consommation pondérée de toutes les sources utilisées par le *bâtiment de référence*;
  - la comparaison de la consommation d'énergie et de la *consommation cible d'énergie* aux fins de la détermination de la conformité;
  - en cas de résultat positif, la production d'un rapport de conformité aux fins de présentation à l'agent du bâtiment;
  - en cas de résultat négatif, la production d'un rapport de non-conformité ainsi que de renseignements sur les modifications à apporter à la conception afin de la rendre conforme;
  - la production de diagnostics et de rapports descriptifs.

### 3.2. Coquille de conformité et moteur d'analyse énergétique

Le logiciel de conformité doit simuler en détail la consommation d'énergie du *bâtiment proposé* et celle du *bâtiment de référence*, ce qui suppose des calculs élaborés et complexes. Il existe des programmes d'analyse énergétique capables d'effectuer de tels calculs, ces programmes ayant été mis au point pour faciliter le travail des concepteurs de *bâtiments*. Il est possible d'incorporer au logiciel de conformité un de ces programmes pour qu'il prenne en charge les analyses énergétiques, ce qui évite d'avoir à créer des sous-programmes de calcul spécifiques pour démontrer la conformité au *Code*.

En conséquence, le logiciel de conformité décrit dans les présentes est constitué de deux éléments distincts, à savoir :

- 1) un moteur d'analyse énergétique qui exécute tous les calculs requis pour les simulations de la consommation d'énergie;
- 2) une coquille de conformité qui assure les fonctions de saisie et d'extraction des données, de détection des erreurs, de définition du *bâtiment de référence* et de pilotage du moteur d'analyse énergétique aux fins de la production des simulations relatives au *bâtiment proposé* et au *bâtiment de référence*, ainsi que la fonction de production de rapports de conformité ou de non-conformité.

La figure 3.2.A. illustre une façon de structurer le logiciel de conformité si son moteur d'analyse énergétique utilise un programme informatique existant. La coquille de conformité traite les données saisies par l'utilisateur et crée ses propres fichiers de données dans lesquels puise le moteur d'analyse énergétique. Lorsque le moteur d'analyse est lancé (le moteur est piloté par la coquille), il lit les données des fichiers internes, exécute les simulations à l'aide des données sur le climat précisées par la coquille et en sauvegarde les résultats dans ses fichiers d'édition. La coquille lit ensuite ces fichiers, traite les données aux fins de la détermination de la conformité et produit les rapports appropriés destinés à l'utilisateur.

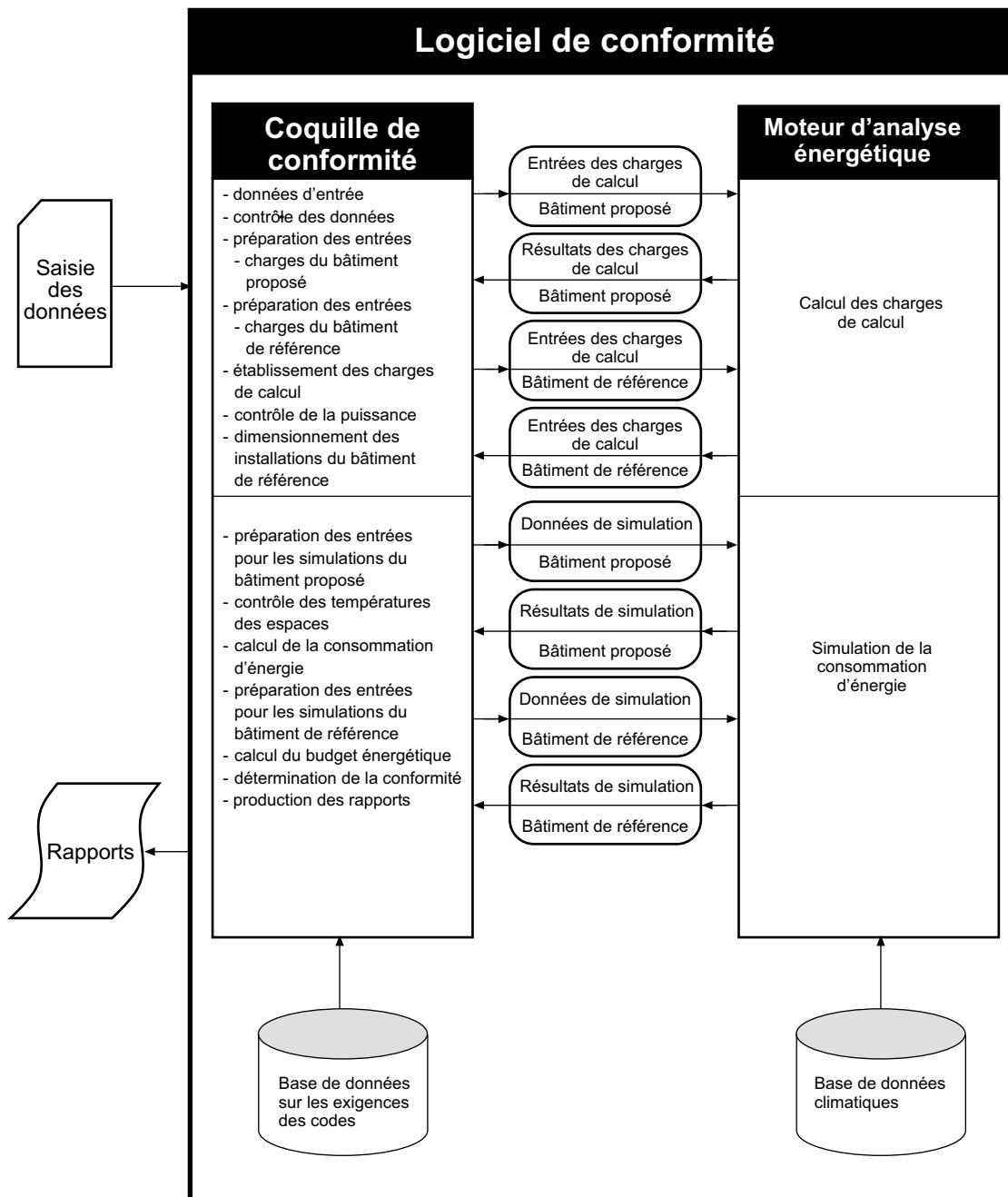


Figure 3.2.A. Structure n° 1 du logiciel de conformité

---

### 3.3. Traitement des données d'entrée sur le bâtiment proposé

La coquille de conformité traite les données saisies par l'utilisateur pour décrire le *bâtiment proposé*. On trouvera au chapitre 4 les exigences détaillées qui s'appliquent au traitement des données. En voici un aperçu.

- Données exigées : la coquille de conformité doit vérifier que l'utilisateur entre une valeur pour les paramètres indiqués.
- Restrictions : la coquille de conformité doit appliquer les restrictions qui visent les données d'entrée comme, par exemple, les valeurs numériques limites ou les choix de solutions de remplacement provenant d'une liste non intégrée.
- Valeurs implicites : la coquille doit fournir des valeurs implicites lorsqu'il manque des données d'entrée.
- Constantes : la coquille doit interdire la saisie de données pour les paramètres utilisés aux fins de la démonstration de conformité au *Code*. Il doit plutôt inscrire les valeurs indiquées dans le présent document ou dans le *Code*.
- Données interdites : la coquille doit interdire la saisie de données pour certains paramètres, utilisés aux fins de la démonstration de conformité au *Code*, parce qu'ils représentent des caractéristiques ou des cas pour lesquels le *Code* n'accorde aucun crédit de conformité. Ceci inclut également les caractéristiques qui ne sont pas encore visées par une disposition quelconque des présentes (des dispositions pourront être ajoutées ultérieurement une fois que la technique de modélisation aura été approuvée).

Le chapitre 4 ne prescrit pas la forme définitive de l'interface-utilisateur pour la coquille de conformité; il revient au réalisateur de logiciel de la définir.

### 3.4. Contrôle des données d'entrée

Le chapitre 4 précise la nature des contrôles d'erreurs et de valeurs limites auxquels les données saisies par l'utilisateur doivent être soumises. La coquille de conformité doit pouvoir vérifier si les données respectent les restrictions et si elles sont complètes. Ces vérifications peuvent prendre les formes suivantes :

- Vérification, à la saisie, des restrictions imposées à un paramètre ou à un groupe de paramètres interreliés. La saisie des données peut être suspendue jusqu'à ce que l'erreur ait été corrigée.
- Vérification, après saisie, de la cohérence de toutes les données. Ceci inclut une évaluation de la puissance calorifique des appareils au regard des charges de chauffage de calcul (charges maximales) (consulter la section 3.5.). La coquille de conformité doit émettre un message d'erreur et suspendre l'analyse de la conformité jusqu'à ce que les contrôles de cohérence et de conformité aux restrictions aient été satisfaits.
- Détection des données visées par un message de mise en garde (message d'information). Ceci concerne les données facultatives que l'on doit signaler à l'agent du bâtiment. Ce dernier peut exiger de fournir des renseignements à l'appui des données. L'analyse de la performance aura lieu mais les messages de mise en garde doivent paraître dans le rapport.
- Des vérifications supplémentaires devront être effectuées afin de s'assurer que l'installation de conditionnement des espaces décrite dans les données d'entrée peut maintenir les conditions

---

de chauffage exigées. Ces vérifications se déroulent après que le moteur d'analyse énergétique a terminé la simulation du *bâtiment proposé*. La coquille de conformité examine les résultats de la simulation et vérifie que la température à l'intérieur de chaque *bloc thermique* n'est pas inférieure à la température indiquée dans le tableau des températures de chauffage. (Cette vérification a pour but d'empêcher que les résultats fassent état d'une faible consommation d'énergie qui serait imputable à la façon dont l'installation de chauffage est utilisée, par exemple, ne chauffant qu'une partie du *bâtiment*.) Si c'est le cas, la coquille de conformité doit émettre un message d'erreur et ne rend pas de rapport de conformité.

### 3.5. Charges de calcul et dimensionnement des installations

Le logiciel de conformité doit pouvoir calculer les charges de calcul et le dimensionnement des installations à la fois du *bâtiment proposé* et du *bâtiment de référence*. Les calculs aux fins de l'établissement des charges de calcul de chauffage et de refroidissement sont effectués soit par le logiciel de conformité, soit par le moteur d'analyse énergétique qu'il pilote. (La plupart des programmes d'analyse énergétique possèdent cette fonction.)

Les calculs pour le *bâtiment proposé* servent à deux fins.

Premièrement, ils sont nécessaires pour la vérification de la puissance calorifique des appareils indiquée à la section 3.4. En vertu de la partie 8 du *Code*, le *bâtiment proposé* ne peut être équipé d'une installation de chauffage sous-dimensionnée.

Deuxièmement, les calculs sont utilisés pour déterminer la puissance calorifique et la puissance frigorifique des installations du *bâtiment de référence*, sur lesquelles s'appuient les comparaisons visant l'établissement de la *consommation cible d'énergie*. Le *Code* reconnaît qu'il existe des raisons qui justifient l'utilisation d'installations de chauffage et de refroidissement surdimensionnées mais il reconnaît aussi que l'on peut choisir délibérément de réduire la puissance des installations de refroidissement de façon à maintenir la plupart du temps, mais non en tout temps, des conditions de confort.

Selon le principe qui sous-tend la détermination de la puissance des installations du *bâtiment de référence*, les installations de ce dernier seront surdimensionnées dans la même proportion que celles du *bâtiment proposé*. Lorsqu'on réduit la puissance frigorifique de l'installation du *bâtiment proposé*, on réduit par une marge égale la puissance de l'installation du *bâtiment de référence*. Ceci signifie que, dans l'un et l'autre cas, les températures des espaces ne seront pas maintenues et dans la même proportion. Le moteur d'analyse énergétique modélisera les deux *bâtiments* en tenant compte de la réduction de la puissance frigorifique qui s'applique et simulera les températures des espaces qui en découleront (le moteur d'analyse énergétique doit posséder cette fonction).

Voici comment le logiciel de conformité établit la puissance des installations du *bâtiment de référence* :

- il calcule le coefficient de dimensionnement du *bâtiment proposé*; ce coefficient est le quotient de la puissance proposée par la charge de calcul;
- il calcule ensuite les charges de calcul (charges maximales) pour le *bâtiment de référence*;
- et détermine la puissance des installations du *bâtiment de référence* en multipliant la charge de calcul de ce dernier par le coefficient de dimensionnement.

---

### 3.6. Calcul de la consommation d'énergie

La coquille de conformité doit transmettre au moteur d'analyse énergétique les données du *bâtiment proposé* et les données climatiques établies par le *Code* pour la localité où sera construit le *bâtiment*. Après que le moteur d'analyse énergétique a terminé la simulation du *bâtiment proposé*, la consommation annuelle d'énergie en unités d'énergie, exprimée en MJ, pour chaque source d'énergie doit être fournie à la coquille. La coquille pondère ensuite chaque résultat en le multipliant par le *facteur de pondération de la source d'énergie* (ESAF) considérée qui est indiqué à l'annexe D du *Code* pour la région où sera construit le *bâtiment proposé*.

Aux fins des calculs de la conformité par la méthode de performance, les thermopompes électriques ne doivent pas être considérées comme des sources d'énergie distinctes de l'électricité. La consommation électrique des thermopompes sera plutôt multipliée par le ESAF pour l'électricité, comme pour toute autre consommation électrique.

La coquille de conformité détermine la consommation d'énergie en additionnant la valeur pondérée de toutes les sources utilisées.

### 3.7. Définition du bâtiment de référence

La coquille de conformité définit automatiquement le *bâtiment de référence* à partir des données d'entrée sur le *bâtiment proposé*. Le chapitre 5 précise les règles de la définition du *bâtiment de référence*. Étant donné que le *bâtiment de référence* s'appuie sur les exigences prescriptives du *Code*, la coquille de conformité doit pouvoir accéder aux exigences qui s'appliquent au *bâtiment proposé*. L'utilisateur ne doit pas être capable de modifier ces données.

### 3.8. Calcul de la consommation cible d'énergie du bâtiment

La coquille de conformité doit transmettre au moteur d'analyse énergétique les données du *bâtiment de référence* et les données climatiques établies par le *Code* pour la localité où sera construit le *bâtiment*. Après que le moteur d'analyse énergétique a terminé la simulation du *bâtiment de référence*, la consommation annuelle d'énergie, exprimée en MJ, pour chaque source d'énergie doit être fournie à la coquille. La coquille pondère ensuite chaque résultat en le multipliant par le *facteur de pondération de la source d'énergie* considérée qui est indiqué à l'annexe D du *Code* pour la région où sera construit le *bâtiment proposé*.

Aux fins des calculs de la conformité par la méthode de performance, les thermopompes électriques ne doivent pas être considérées comme des sources d'énergie distinctes de l'électricité. La consommation électrique des thermopompes sera plutôt multipliée par le ESAF pour l'électricité, comme pour toute autre consommation électrique.

La coquille de conformité détermine la *consommation cible d'énergie* en additionnant la valeur pondérée de toutes les sources utilisées.

---

### 3.9. Détermination de la conformité

Si aucune erreur de saisie ne se produit, et si la consommation d'énergie du *bâtiment proposé* (calculée selon la méthode prescrite à la section 3.6.) n'est pas supérieure à la *consommation cible d'énergie* (calculée selon la méthode prescrite à la section 3.8.), le *bâtiment proposé* est considéré conforme.

### 3.10. Rapports

La coquille de conformité doit pouvoir produire un rapport de conformité, selon les spécifications du chapitre 6, uniquement si la conformité du *bâtiment proposé* a été établie. Ce rapport doit renfermer les messages de mise en garde relatifs aux données ayant fait l'objet des contrôles décrits à la section 3.4.

Si le *bâtiment proposé* n'est pas conforme, la coquille doit produire un rapport de non-conformité selon les spécifications du chapitre 6.

Le chapitre 6 énonce également les exigences minimales pour les autres fonctions de production de rapports. Les options supplémentaires de production de rapports de diagnostic ou de rapports descriptifs sont permises.



---

# CHAPITRE 4

## COQUILLE DE CONFORMITÉ : TRAITEMENT DES DONNÉES SUR LE BÂTIMENT PROPOSÉ

### 4.1. Généralités

#### 4.1.1. Objet

1) Le présent chapitre énonce les exigences qui s'appliquent aux fonctions suivantes de la coquille de conformité :

- a) réception des entrées sur le *bâtiment proposé* saisies par l'utilisateur;
- b) vérification et contrôle des données;
- c) application des restrictions visant les entrées;
- d) si les données satisfont aux contrôles et aux restrictions, création d'un ensemble complet de données sur le *bâtiment proposé* et transfert des données au moteur d'analyse énergétique aux fins de l'analyse et du calcul de la consommation d'énergie du *bâtiment proposé*;
- e) en cas de rejet des données après application des contrôles et des restrictions, production de messages de diagnostic indiquant les erreurs d'entrée.

2) Les autres fonctions de la coquille de conformité sont indiquées aux chapitres 3, 5 et 6.

#### 4.1.2. Conformité

##### 4.1.2.1. Logiciel de conformité

1) La coquille de conformité doit piloter un moteur d'analyse énergétique conforme aux exigences énoncées au chapitre 7.

2) La coquille de conformité doit interdire l'utilisation, aux fins de la démonstration de la conformité au *Code*, des données sur des caractéristiques qui ne sont pas entièrement traitables par le moteur d'analyse énergétique qu'elle pilote.

---

#### 4.1.2.2. Données exigées

- 1) La coquille de conformité doit permettre la saisie de toutes les données d'entrée exigées.
- 2) La coquille de conformité doit effectuer un contrôle des données afin d'éviter l'omission de données exigées.

#### 4.1.2.3. Données facultatives

- 1) La coquille de conformité doit offrir la possibilité de saisir des données facultatives pour toutes les fonctions exigées (consulter 4.1.2.5.) et pour les fonctions disponibles en option (consulter 4.1.2.6.) offertes par le logiciel.

À noter que certaines données facultatives peuvent correspondre à des fonctions disponibles en option, lesquelles ne sont pas offertes par tous les logiciels de conformité.

#### 4.1.2.4. Données interdites

- 1) La coquille de conformité doit exercer un contrôle des données afin d'empêcher la saisie des données qu'il est interdit d'utiliser dans l'analyse de conformité.
- 2) Les caractéristiques qui ne sont pas mentionnées dans le présent chapitre doivent être considérées comme des données interdites.

#### 4.1.2.5. Fonction exigée

- 1) Sauf indication contraire, la coquille de conformité doit pouvoir traiter tous les éléments d'information indiqués dans le présent chapitre.

#### 4.1.2.6. Fonctions disponibles en option

- 1) Il n'est pas obligatoire que la coquille de conformité offre des fonctions facultatives. Le cas échéant, les fonctions doivent être clairement indiquées dans la documentation qui accompagne le logiciel.

### 4.1.3. Identification du projet

- 1) La coquille de conformité doit accepter les données d'identification de projet, à savoir :
  - a) le nom et l'adresse du *bâtiment* et le nom du maître d'œuvre;
  - b) le nom du « concepteur » à qui incombe la responsabilité de certifier que l'analyse de performance satisfait aux dispositions du *Code*.

Ce champ ne peut être laissé sans inscription.

---

#### 4.1.4. Données sur la région administrative et le climat

1) On doit pouvoir entrer les régions géographiques dans la coquille de conformité. Ces entrées doivent se limiter aux régions administratives, provinces et territoires inscrits sur la liste reproduite à l'annexe A du *Code*.

2) Aux fins de la démonstration de la conformité au *Code*, la coquille de conformité doit transmettre au moteur d'analyse énergétique les données climatiques de la station météorologique représentative de la province ou du territoire et de la région administrative considérée (consulter l'annexe B du présent document) de sorte que ces données puissent être utilisées dans l'analyse de la performance du *bâtiment de référence* et du *bâtiment proposé*. Aucune autre donnée climatique ne peut être utilisée pour l'analyse de la conformité.

À cette fin, on a colligé des données CWEC (Canadian Weather for Energy Calculations) pour les régions climatiques définies.

La coquille de conformité doit autoriser la saisie d'autres données climatiques à d'autres fins que l'analyse de la conformité. Par contre, une fonction doit permettre de s'assurer que ces données ne seront pas utilisées pour démontrer la conformité.

#### 4.1.5. Base du classement des usages des espaces

1) La coquille de conformité doit permettre à l'utilisateur d'utiliser soit le « *type de bâtiment* » ou la « *fonction des espaces* » comme base au *classement des usages des espaces*.

2) L'utilisateur devra limiter ses choix aux *types de bâtiment* indiqués au tableau 4.3.2.A. ou aux *fonctions des espaces* indiquées au tableau 4.3.2.B.

3) Le choix détermine la méthode de *classement des usages des espaces* pour tous les *blocs thermiques* que renferme le *bâtiment proposé* (se reporter à 4.3.2.).

On ne peut utiliser le tableau des *types de bâtiment* pour classer un *bloc thermique* donné et le tableau des *fonctions des espaces* pour classer un autre bloc.

#### 4.1.6. Calendrier

1) Indiquer l'année civile de l'analyse, par exemple 1996.

2) On ne doit pas entrer les congés fériés pour les analyses de conformité.

Les dates des congés fériés varient d'une province à l'autre. Cette information n'a aucune incidence significative.

Nota : ceci n'affecte en rien l'établissement des horaires permis dans des conditions exceptionnelles (4.3.3.).

---

## 4.2. Division par blocs thermiques

1) Le logiciel doit pouvoir accepter et traiter les données pour chaque *bloc thermique*, jusqu'à concurrence du nombre maximal de *blocs thermiques* permis par le moteur d'analyse énergétique.

## 4.3. Modélisation des charges thermiques

1) Le logiciel doit pouvoir accepter et traiter les données décrites dans les paragraphes 4.3.1. à 4.3.7. pour chaque *bloc thermique*.

### 4.3.1. Généralités

#### 4.3.1.1. Identification des blocs thermiques

1) La coquille de conformité doit pouvoir accepter les données suivantes aux fins de l'identification et de la description des *blocs thermiques*. Il ne peut y avoir de données implicites.

- a) un identificateur unique (nom) pour chaque *bloc thermique*;
- b) une description des espaces portés sur les plans qui constituent le *bloc thermique* considéré.

Cet identificateur permet d'indiquer les *blocs thermiques* entre lesquels se produit un transfert de chaleur, ainsi que de relier les *blocs thermiques* aux installations qui les desservent.

Cette indication est utilisée par l'agent du bâtiment pour vérifier la conformité de l'établissement des zones aux plans.

#### 4.3.1.2. Classement des sources de chauffage

1) La coquille de conformité doit pouvoir accepter les données d'identification de la *source principale de chauffage* de chaque *bloc thermique*. Seules les entrées des sources indiquées dans le tableau des *facteurs de pondération de la source d'énergie*, reproduit à l'annexe D du Code pour la région choisie en 4.1.4., peuvent être saisies.

#### 4.3.1.3. Bloc thermique à climatisation indirecte

1) La coquille de conformité doit pouvoir accepter des données permettant d'établir si le *bloc thermique* considéré est à « climatisation indirecte » ou à « climatisation directe ».

2) Si l'on indique que le *bloc thermique* est à « climatisation indirecte », la coquille de conformité inscrit un zéro dans les champs de valeurs suivants :

- a) nombre d'occupants;
- b) demande d'énergie aux prises de courant;
- c) chauffage de l'*eau sanitaire*;
- d) apport minimal d'air extérieur.

Voir les définitions de ces expressions dans le Code.

---

#### 4.3.1.4. Aire de plancher

1) La coquille de conformité doit pouvoir accepter des données sur l'aire de plancher de chaque *bloc thermique*. Il faut entrer une valeur réelle. Aucune valeur implicite n'est fournie à ce titre.

#### 4.3.2. Classement des usages des espaces

1) Pour chaque *bloc thermique* à « climatisation directe », la coquille de conformité doit traiter des données aux fins du *classement des usages des espaces*, selon la base du *classement des usages des espaces* choisie en 4.1.5.

2) Si l'on indique que le *bloc thermique* est à « climatisation indirecte », la coquille de conformité ne doit pas accepter de données aux fins du *classement des usages des espaces*.

##### 4.3.2.1. Catégories de bâtiment

1) Si la base du *classement des usages des espaces* est le « *type de bâtiment* » (se reporter à 4.1.5.), la coquille de conformité doit pouvoir accepter les entrées appropriées, lesquelles se limitent aux *types de bâtiment* indiqués au tableau 4.3.2.A.

2) La coquille de conformité doit automatiquement définir les valeurs implicites conformément au tableau 4.3.2.A. pour les éléments suivants, selon le *type de bâtiment* considéré et l'aire de plancher du *bloc thermique* :

- a) nombre d'occupants;
- b) demande d'énergie aux prises de courant;
- c) chauffage de l'*eau sanitaire*;
- d) apport minimal d'air extérieur;
- e) horaire de température des espaces;
- f) les horaires d'occupation, d'éclairage et d'exploitation.

---

#### 4.3.2.2. Catégories de fonctions des espaces

1) Si la base du *classement des usages des espaces* est la « *fonction des espaces* » (se reporter à 4.1.5.), la coquille de conformité doit pouvoir accepter les données appropriées, lesquelles se limitent :

- a) aux catégories de *fonctions des espaces* du tableau 4.3.2.B., ou
- b) à des « fonctions combinées ».

2) Si l'une des catégories de *fonctions des espaces* est choisie comme *classement des usages des espaces*, la coquille de conformité doit automatiquement définir les valeurs implicites conformément au tableau 4.3.2.B. pour les éléments suivants, selon la *fonction de l'espace* sélectionnée et l'aire de plancher du *bloc thermique* :

- a) nombre d'occupants;
- b) demande d'énergie aux prises de courant;
- c) chauffage de l'*eau sanitaire*;
- d) apport minimal d'air extérieur;
- e) horaire de température des espaces;
- f) les horaires d'occupation, d'éclairage et d'exploitation.

3) Si l'on a indiqué une « combinaison » de fonctions pour un *bloc thermique* donné, la coquille de conformité doit pouvoir accepter jusqu'à quatre entrées provenant de la liste des *fonctions des espaces* du tableau 4.3.2.B., ainsi que l'aire de plancher de chaque espace considéré. La coquille doit vérifier que toutes les *fonctions des espaces* choisies ont des horaires d'exploitation identiques. Les fonctions vis-à-vis desquelles un astérisque (\*) paraît à la colonne de l'horaire d'exploitation du tableau 4.3.2.B. peuvent être combinées avec n'importe quelle autre fonction de la liste. Par contre, au moins une des fonctions combinées doit avoir un horaire d'exploitation défini (sans astérisque).

4) Si l'on a indiqué une « combinaison » de fonctions pour un *bloc thermique* donné, la coquille de conformité doit pouvoir :

- a) vérifier si la somme des aires de plancher des *fonctions des espaces* combinées est égale à l'aire de plancher du *bloc thermique*, et, dans le cas contraire, indiquer une erreur;
- b) définir les valeurs des horaires d'exploitation conformément au tableau 4.3.2.B.;
- c) définir des valeurs fixes pour les éléments suivants, lesquelles seront les valeurs moyennes pondérées pour les *fonctions des espaces* combinées selon le tableau 4.3.2.B. :
  - i) nombre d'occupants;
  - ii) demande d'énergie aux prises de courant;
  - iii) chauffage de l'*eau sanitaire*;
  - iv) apport minimal d'air extérieur.

---

#### **4.3.2.3. Gain de chaleur par les occupants**

1) En calculant le gain de chaleur produit par les occupants, dont le nombre est déterminé en vertu de l'article 4.3.2.1. pour tous les *types de bâtiment* et de l'article 4.3.2.2. pour tous les types de *fonctions des espaces*, une valeur uniforme de 75 watts par occupant doit être utilisée pour le gain de chaleur sensible et une valeur de 55 watts par occupant pour le gain de chaleur latente.

**Tableau 4.3.2.A. Catégories de types de bâtiment : Valeurs implicites théoriques**

Type de bâtiment	Densité d'occupation (m <sup>2</sup> /personne) (1)	Demande d'énergie aux prises de courant (W/m <sup>2</sup> ) (2)	Chauffage de l'eau sanitaire (W/personne) (3)	Apport minimal d'air ext. (L/s/m <sup>2</sup> ) (4)	Horaire d'exploitation (Tableau 4.3.2.C) (5)	Densité de puissance d'éclairage (W/m <sup>2</sup> ) (6)
Bureau	25	7,5	90	0,4	A	18
Restaurant	10	1	115	1,25	B	15
Magasin de détail	30	2,5	40	1,0	C	30
Mail/hall/atrium	30	2,5	40	1,0	C	16
École	8	5	60	1,0	D	19
Entreprise de services	30	2,5	80	1,0	C	22
Entrepôt	1500	1	300	0,25	E	6
Hôtel/motel	25	2,5	500	0,60	F	15
Habitation collective	60	5	500	0,30	G	9

**NOTA (valable pour les tableaux 4.3.2.A. et 4.3.2.B.)**

- 1) Tiré du document ASHRAE/IES 90.1-1989 User's Manual - Novembre 1992.
- 2) Tiré du document ASHRAE/IES 90.1-1989 User's Manual - Novembre 1992.
- 3) Tiré du document ASHRAE/IES 90.1-1989 User's Manual - Novembre 1992. À noter que le tableau indique l'utilisation totale d'énergie de chauffage de l'eau sanitaire selon les besoins des occupants. Ceci n'indique pas que l'eau chaude est effectivement utilisée dans l'endroit mentionné. Par exemple, l'eau chaude indiquée pour un bureau est en réalité utilisée dans les salles de toilette de cet usage.
- 4) D'après la norme ASHRAE 62-89.
- 5) Un astérisque (\*) dans cette colonne indique que la *fonction des espaces* doit être combinée à une autre pour former un *bloc thermique* et que l'horaire d'exploitation est établi selon la *fonction de l'espace* avec laquelle elle est combinée.
- 6) Valeurs tirées du CMNÉB.

**Tableau 4.3.2.B. Fonction des espaces : Valeurs implicites théoriques**

Fonction des espaces	Densité d'occupation (m <sup>2</sup> /personne)  (1)	Demande d'énergie aux prises de courant (W/m <sup>2</sup> )  (2)	Chauffage de l'eau sanitaire (W/personne)  (3)	Apport min. d'air ext. (L/s/m <sup>2</sup> )  (4)	Horaire d'exploitation (Tableau 4.3.2.C)  (5)	Densité de puissance d'éclairage (W/m <sup>2</sup> )  (6)
<b>Établissements de réunion</b>						
Auditoriums/halls d'exposition	5	2,5	30	1,5	C	17,2
Églises	5	1	15	1,5	I	26,9
Théâtres	7,5	2,5	30	1,0	I	16,2
Cinémas	5	2,5	30	1,5	I	16,2
Halls	10	1	0	1,0	C	10,8
Atriums	10	2,5	0	0,5	C	7,5
Salles de loisirs/de repos	10	1	60	3,0	B	7,5
Salles de conférence/réunion	5	1	45	2,0	C	19,4
Centres sportifs - places assises	5	0	30	1,5	I	10,8
Centres récréatifs	5	1	90	2,0	I	13,0
Centres de sports-spectacles	5	1,5	60	2,0	I	28,0
Vestiaires et salles de douches	10	2,5	0	2,5	*	8,6
<b>Établissements de soins ou de détention</b>						
Salles de soins dentaires et d'examens	20	10	90	0,4	C	22,6
Salles d'urgence	20	10	180	0,75	H	24,7
Laboratoires	20	10	180	0,75	H	20,4
Fournitures médicales	20	1	0	0,75	H	25,8
Infirmierie	20	10	90	0,6	H	21,5
Postes des infirmières	20	2,5	45	0,4	H	22,6
Ergothérapie/ physiothérapie	20	10	45	0,6	C	17,2
Chambres de patient	20	10	90	0,6	H	15,1
Pharmacies	20	2,5	45	0,4	C	18,3
Radiologie	20	10	90	0,4	H	22,6
Salles de chirurgie/ d'obstétrique	20	10	180	0,75	H	22,6
Salles d'opération	20	10	300	0,75	H	75,3
Salles de réveil	20	10	180	0,4	H	24,8

NOTA (se reporter au tableau 4.3.2.A.)

**Tableau 4.3.2.B. Fonction des espaces : Valeurs implicites théoriques (suite)**

Fonction de l'espace	Densité d'occupation (m <sup>2</sup> /personne)	Demande d'énergie aux prises de courant (W/m <sup>2</sup> )	Chauffage de l'eau sanitaire (W/personne)	Apport min. d'air ext. (L/s/m <sup>2</sup> )	Horaire d'exploitation (Tableau 4.3.2.C)	Densité de puissance d'éclairage (W/m <sup>2</sup> )
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Hôtel/motel</b>						
Salles de réception	10	1	90	0,75	B	25,8
Services auxiliaires	10	2,5	60	0,75	C	25,8
Chambres	25	2,5	600	0,6	F	15,1
Halls	10	2,5	60	0,75	C	28,0
Vestibule/réception	10	2,5	30	0,75	H	21,5
<b>Atelier (non industriel)</b>						
Machinerie	30	1	50	2,5	C	26,9
Électricité/électronique	30	10	50	1,25	C	26,9
Peinture	30	10	90	5,0	C	17,2
Menuiserie	30	10	50	1,25	C	24,8
Soudure	30	10	90	5,0	C	12,9
Réparation automobile	20	5	90	7,5	C	10,8
<b>Bureau</b>						
<i>Type 1 : Bureaux fermés, bureaux à aire ouverte sans cloisons ou avec cloisons de moins de 1,37 m de hauteur sous plafond. Aire inférieure à 84 m<sup>2</sup>.</i>	20	7,5	90	0,5	A	19,4
<i>Type 2 : Bureau à aire ouverte de 84 m<sup>2</sup> ou plus avec cloisons entre 1,07 et 1,37 m de hauteur sous plafond.</i>	20	7,5	90	0,5	A	20,4
<i>Type 3 : Bureau à aire ouverte de 84 m<sup>2</sup> ou plus avec cloisons de plus de 1,07 m de hauteur sous plafond.</i>	20	7,5	90	0,5	A	23,7
Ordinateur/équip. de bureau	20	7,5	90	0,5	A	22,6
Archivage, dossiers inactifs	50	0	0	0,2	A	10,8
Tri et courrier	20	7,5	90	0,5	A	19,4
Banque - services financiers	20	7,5	90	0,2	A	30,1
Banque - service au comptoir	30	2,5	0	0,25	A	11,8

**NOTA (se reporter au tableau 4.3.2.A.)**

**Tableau 4.3.2.B. Fonction des espaces : Valeurs implicites théoriques (suite)**

Fonction des espaces	Densité d'occupation (m <sup>2</sup> /personne) (1)	Demande d'énergie aux prises de courant (W/m <sup>2</sup> ) (2)	Chauffage de l'eau sanitaire (W/personne) (3)	Apport min. d'air ext. (L/s/m <sup>2</sup> ) (4)	Horaire d'exploitation (Tableau 4.3.2.C) (5)	Densité de puissance d'éclairage (W/m <sup>2</sup> ) (6)
<b>Magasin de détail</b>						
<i>Type A : Commerce de bijoux pour lequel l'expertise des articles est cruciale.</i>	30	2,5	40	1,0	C	53,8
<i>Type B : Commerce de produits de luxe : vêtements et accessoires, porcelaine, œuvres d'art, objets en cristal et en argent, où la présentation et l'examen des articles sont importants.</i>	30	2,5	40	1,0	C	34,4
<i>Type C : Commerce de produits grand public : vêtements courants, biens de consommation, articles de bureau, livres, articles de sport, matériel de bricolage, appareils photographiques, cadeaux et valises, offerts dans des centres de type entrepôt, où la présentation sélective et l'examen de la marchandise sont importants.</i>	30	2,5	40	1,0	C	33,4
<i>Type D : Commerce de produits généraux : vêtements courants, biens de consommation, livres, articles de sport, matériel de bricolage, appareils photographiques, cadeaux et valises offerts dans des magasins à rayons, où la présentation générale et l'examen de la marchandise sont importants.</i>	30	2,5	40	1,0	C	35,5
<i>Type E : Les produits alimentaires et autres : produits de boulangerie, quincaillerie et articles pour la maison, produits d'épicerie, appareils ménagers et meubles, où l'apparence est importante.</i>	30	2,5	40	1,0	C	30,1
<i>Type F : Les entreprises de services où la performance fonctionnelle est importante.</i>	30	2,5	40	1,0	C	29,1
Magasin de confection sur mesure	30	2,5	40	1,0	C	22,6
Salles d'habillage/essayage	30	0	40	0,25	C	15,1

**NOTA (se reporter au tableau 4.3.2.A.)**

**Tableau 4.3.2.B. Fonction des espaces : Valeurs implicites théoriques (suite)**

Fonction des espaces	Densité d'occupation (m <sup>2</sup> /personne)	Demande d'énergie aux prises de courant (W/m <sup>2</sup> )	Chauffage de l'eau sanitaire (W/personne)	Apport minimal d'air ext. (L/s/m <sup>2</sup> )	Horaire d'exploitation (Tableau 4.3.2.C)	Densité de puissance d'éclairage (W/m <sup>2</sup> )
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Services alimentaires</b>						
Bars/salons	10	1	90	1,5	B	26,9
Salles à manger	10	1	90	1,0	B	26,9
Restaurants-minute/caféterias	10	1	120	1,0	B	14,0
Cuisines	20	10	120	1,5	B	15,1
<b>Résidence pour étudiants</b>						
Chambres à coucher	25	2,5	500	0,3	G	11,8
Chambres/cabinets de travail	25	2,5	500	0,3	G	15,1
Salles d'études	25	2,5	90	0,3	C	19,4
<b>Établissements d'enseignement</b>						
Salles de cours	7,5	5	65	1,0	D	21,5
<b>Bibliothèque</b>						
Audio-visuel	20	5	90	0,4	C	11,8
Rayonnage - Éclairage monté sur rayonnages	20	0	90	0,4	C	16,2
Rayonnage - Éclairage au plafond	20	0	90	0,4	C	32,3
Fichier/catalogage	20	2,5	90	0,4	C	17,2
Salles de lecture	20	1	90	0,4	C	20,4
<b>Laboratoires</b>						
Laboratoires	20	10	180	0,5	A	24,8
<b>Aires d'entreposage</b>						
Entreposage inactif	1750	0	300	0,25	E	3,2
Entreposage actif, gros objets	100	1	65	0,25	E	3,2
Entreposage actif, menus objets	50	1	65	0,25	E	7,5
Manutention	20	1	65	0,4	E	10,8

**NOTA (se reporter au tableau 4.3.2.A.)**

**Tableau 4.3.2.B. Fonction des espaces : Valeurs implicites théoriques (suite)**

Fonction des espaces	Densité d'occupation (m <sup>2</sup> /personne)	Demande d'énergie aux prises de courant (W/m <sup>2</sup> )	Chauffage de l'eau sanitaire (W/personne)	Apport minimal d'air ext. (L/s/m <sup>2</sup> )	Horaire d'exploitation (Tableau 4.3.2.C)	Densité de puissance d'éclairage (W/m <sup>2</sup> )
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<b>Aires de service et aires communes</b>						
Locaux techniques	200	1	0	0,25	*	7,5
Corridors	100	0	0	0,25	*	8,6
Salles de toilette et de bains	30	1	0	1,0	*	8,7
Escaliers	100	0	0	0,25	*	6,5
Escaliers de secours	500	0	0	0,25	*	4,3
<b>Aérogares et gares d'autobus et de trains</b>						
Consigne	20	2,5	65	0,5	H	10,8
Hall/entrée principale	20	0	65	0,5	H	9,7
Comptoir des billets	10	2,5	65	1,0	H	26,9
Salle d'attente et salon	10	0	65	1,0	H	12,9
<b>Service d'incendie/police</b>						
Garage autopompe	25	2,5	325	0,4	H	8,6
Cellules de détention	25	2,5	325	0,4	H	8,6
<b>Musée/galerie</b>						
Salle d'exposition générale	5	2,5	60	1,5	C	20,4
Inspection/restauration	20	5	50	0,5	A	42,0
Entreposage (œuvres d'art) - inactif	1000	0	60	0,25	E	6,5
Entreposage (œuvres d'art) - actif	100	1	60	0,25	E	7,5
<b>Buanderie</b>						
Lavage	20	20	60	0,6	C	9,7
Repassage et tri	20	20	60	0,5	C	14,0
<b>Habitation collective</b>						
<i>Logement</i>	60	5	500	1,7	G	9

NOTA (se reporter au tableau 4.3.2.A.)

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION A**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12
<b>Occupation</b>																								
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Éclairage</b>																								
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,5	0,3	0,3	0,1	0,1	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Pr. courant</b>																								
Lun - ven	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Sam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Dim	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>Ventilateurs</b>																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
<b>Refruid.</b>																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
<b>Chauffage</b>																								
Lun - ven	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18
Sam	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Dim	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
<b>Eau chaude</b>																								
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION B**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12	
<b>Occupation</b>																									
Lun - ven	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	0,9	0,9	0,6	0,4	0,3	
Sam	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,9	0,8	0,5	0,2	0,2	0,3	0,6	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0,5	
Dim	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7	0,7	0,5	0,3	0,1	0,1	
<b>Éclairage</b>																									
Lun - ven	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sam	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Dim	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	
<b>Pr. courant</b>																									
Lun - ven	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sam	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Dim	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,5	
<b>Ventilateurs</b>																									
Lun - ven	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
Sam	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
Dim	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	
<b>Refruid.</b>																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off
<b>Chauffage</b>																									
Lun - ven	22	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Sam	22	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Dim	22	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	
<b>Eau chaude</b>																									
Lun - ven	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6	
Sam	0,6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	
Dim	0,6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,7	0,7	0,4	0,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,5	0,8	0,8	0,5	0,5	0,5	

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION C**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12	
<b>Occupation</b>																									
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	0,3	0,3	0	0	0	0	
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,2	0,2	0	0	0	0	
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0	0	0	0	0	0	
<b>Éclairage</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
<b>Pr. courant</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,6	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
<b>Ventilateurs</b>																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
<b>Refruid.</b>																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
<b>Chauffage</b>																									
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	
Dim	18	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	
<b>Eau chaude</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION D**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12	
<b>Occupation</b>																									
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,5	0,2	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0	0	
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Éclairage</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,3	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
<b>Pr. courant</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,3	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
<b>Ventilateurs</b>																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
<b>Refruid.</b>																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	
<b>Chauffage</b>																									
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Sam	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
Dim	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
<b>Eau chaude</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	0,05	0,05	0,05	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION E**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12	
<b>Occupation</b>																									
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,5	0,9	0,8	0,8	0,2	0	0	0	0	0	0	0
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Éclairage</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,4	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Pr. courant</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,4	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Ventilateurs</b>																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
<b>Refroid.</b>																									
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
<b>Chauffage</b>																									
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	18
Sam	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	18	18
Dim	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
<b>Eau chaude</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,4	0,5	0,5	0,7	0,9	0,8	0,7	0,8	0,3	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION F**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12	
<b>Occupation</b>																									
Lun - ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	
Dim	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	
<b>Éclairage</b>																									
Lun - ven	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,8	0,9	0,8	0,6	0,3	
Sam	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	
Dim	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7	0,8	0,6	0,5	0,3	
<b>Pr. courant</b>																									
Lun - ven	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,8	0,9	0,8	0,6	0,3	
Sam	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,3	
Dim	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,7	0,8	0,6	0,5	0,3	
<b>Ventilateurs</b>																									
Lun - ven	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Sam	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Dim	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
<b>Refroid.</b>																									
Lun - ven	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Sam	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Dim	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
<b>Chauffage</b>																									
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
<b>Eau chaude</b>																									
Lun - ven	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,9	0,7	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	
Sam	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	
Dim	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,6	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION G**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12	
<b>Occupation</b>																									
Lun - ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
<b>Éclairage</b>																									
Lun - ven	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,3	
Sam	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,3	
Dim	0	0	0	0	0	0,2	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,6	0,3	
<b>Pr. courant</b>																									
Lun - ven	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,3	
Sam	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,3	
Dim	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,9	0,9	0,7	0,5	0,5	0,3	
<b>Ventilateurs</b>																									
Lun - ven	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
Sam	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
Dim	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
<b>Refruid.</b>																									
Lun - ven	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Sam	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Dim	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
<b>Chauffage</b>																									
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
<b>Eau chaude</b>																									
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	0,7	0,7	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,4	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION H**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12	
<b>Occupation</b>																									
Lun - ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
<b>Éclairage</b>																									
Lun - ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
<b>Pr. courant</b>																									
Lun - ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
<b>Ventilateurs</b>																									
Lun - ven	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
Sam	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
Dim	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	
<b>Refruid.</b>																									
Lun - ven	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Sam	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
Dim	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
<b>Chauffage</b>																									
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Sam	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
<b>Eau chaude</b>																									
Lun - ven	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Sam	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
Dim	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	

**TABLEAU 4.3.2.C. HORAIRE D'EXPLOITATION I**

	1a	2a	3a	4a	5a	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12	1p	2p	3p	4p	5p	6p	7p	8p	9p	10p	11p	12
<b>Occupation</b>																								
Lun - ven	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,40	0,80	0,80	0,80	0,60	0,40	0,10
Sam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,10	0,10	0,40	0,60	0,80	0,60	0,40	0,20	0,40	0,80	0,80	0,60	0,40	0,10
Dim	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Éclairage</b>																								
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,50	0,50	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,50
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,50	0,50	0,80	0,90	0,90	0,90	0,80	0,60	0,80	0,90	0,90	0,90	0,90	0,50
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,50	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<b>Pr. courant</b>																								
Lun - ven	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,10
Sam	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,20	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,10
Dim	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
<b>Ventilateurs</b>																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On	On
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	On	On	On	On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
<b>Refruid.</b>																								
Lun - ven	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off
Sam	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Off
Dim	Off	Off	Off	Off	Off	Off	24	24	24	24	24	24	24	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
<b>Chauffage</b>																								
Lun - ven	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18
Sam	18	18	18	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	18
Dim	18	18	18	18	18	18	20	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
<b>Eau chaude</b>																								
Lun - ven	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20	0,20	0,20	0,40	0,90	0,90	0,90	0,80	0,60	0,20
Sam	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,20	0,20	0,20	0,40	0,80	0,90	0,80	0,60	0,40	0,40	0,90	0,90	0,80	0,60	0,20
Dim	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

---

### 4.3.3. Conditions exceptionnelles

#### 4.3.3.1. Généralités

1) La coquille de conformité ne doit autoriser que les entrées facultatives, décrites à la section 4.3.3., qui concernent les *blocs thermiques* à « climatisation directe » et dont le type d'utilisation fait partie des catégories de *fonctions des espaces* indiquées au tableau 4.3.2.B. (il ne peut s'agir de fonctions « combinées »).

2) Lorsque des conditions exceptionnelles sont entrées, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

#### 4.3.3.2. Gains de chaleur de procédé

1) Cette entrée est facultative. La valeur implicite est « aucun gain de chaleur de procédé ».

2) Si une valeur est inscrite au titre des gains de chaleur de procédé, la coquille de conformité doit accepter les données suivantes :

- a) les valeurs maximales des gains de chaleur sensible et latente du procédé,
- b) les renseignements requis pour établir les fluctuations horaires des gains et en faire la présentation sur le modèle des horaires du tableau 4.3.2.C.

3) Si une valeur est inscrite au titre des gains de chaleur de procédé, la coquille de conformité remplace la valeur implicite par cette donnée.

#### 4.3.3.3. Eau sanitaire

1) Cette entrée est facultative. La valeur implicite est déterminée par le *classement des usages des espaces*, décrit en 4.3.2.

2) Si une valeur est inscrite au titre de *eau sanitaire*, la coquille de conformité doit accepter les données suivantes :

- a) la valeur maximale de la charge de chauffage de l'*eau sanitaire*,
- b) les renseignements requis pour établir les fluctuations horaires de la charge et en faire la présentation sur le modèle des horaires du tableau 4.3.2.C.

3) Si une valeur est inscrite au titre de l'*eau sanitaire*, la coquille de conformité remplace la valeur implicite par cette donnée.

---

#### 4.3.3.4. Apport minimal d'air extérieur

- 1) Cette entrée est facultative. La valeur implicite est déterminée par le *classement des usages des espaces*, décrit en 4.3.2.
- 2) Si une valeur est inscrite au titre d'apport minimal d'air extérieur, la coquille de conformité l'acceptera si elle n'est pas inférieure à la valeur implicite.
- 3) Si une valeur est inscrite au titre de l'apport minimal d'air extérieur, la coquille de conformité remplace la valeur implicite par cette donnée.

#### 4.3.3.5. Horaire de température des espaces

- 1) Cette entrée est facultative. La valeur implicite est déterminée par le *classement des usages des espaces*, décrit en 4.3.2.
- 2) Si une valeur est inscrite au titre de l'horaire de température des espaces, la coquille de conformité doit accepter toutes les entrées requises pour établir les fluctuations horaires des températures des espaces et en faire la présentation sur le modèle du tableau 4.3.2.C.
- 3) Si une valeur est inscrite au titre de l'horaire de température des espaces, la coquille de conformité doit remplacer la valeur implicite par cette donnée.

#### 4.3.3.6. Facteur d'aire pour l'éclairage

- 1) Cette entrée est facultative. La valeur implicite est 1,0.
- 2) Si une valeur est inscrite au titre de facteur d'aire pour l'éclairage, la coquille de conformité doit l'accepter si elle n'est pas supérieure à 1,8.

Cette disposition de remplacement a pour but d'autoriser la saisie de la puissance d'éclairage admissible, laquelle est plus facile à vérifier.

On utilise cette donnée pour définir le *bâtiment de référence* (se reporter au chapitre 5).

#### 4.3.4. Éclairage

- 1) La coquille de conformité doit comporter une fonction qui permette à l'utilisateur d'indiquer que l'éclairage n'est pas précisé dans le *bâtiment proposé* (« éclairage non précisé »). Cette entrée ne doit être permise que lorsque le *classement des usages des espaces* repose sur le *type de bâtiment*.
- 2) Lorsque le *classement des usages des espaces* par *type de bâtiment* est « habitation collective », le logiciel doit inciter l'utilisateur à indiquer que l'éclairage n'est pas précisé dans le *bâtiment proposé* (« éclairage non précisé »), dans quel cas toute autre entrée doit être signalée dans le rapport.

Cette règle est liée au paragraphe 4.2.3.2. 1) du *Code*, qui énonce :  
« L'éclairage des *logements* n'est pas visé par les exigences relatives à la puissance admissible de l'*éclairage intérieur* et à ses limites. »

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant que l'éclairage est « existant ».

---

Le Code permet la modélisation des composants existants et nouveaux d'un *agrandissement* à un *bâtiment* existant. Cependant, cette fonction n'est peut-être pas offerte par tous les logiciels.

#### 4.3.4.1. Éclairage du bâtiment proposé

1) Sauf si l'entrée indique « éclairage non précisé » ou si la catégorie de *fonction des espaces* est « *logement* », la coquille de conformité doit accepter les données suivantes :

- a) la puissance d'éclairage des appareils raccordés;
- b) le type d'éclairage, à savoir « incandescent » ou « non incandescent »;
- c) l'emplacement des appareils d'éclairage, à savoir :
  - i) sous le plafond (appareils suspendus);
  - ii) encastrés dans un plafond qui ne sert pas de *plénum* de reprise d'air,
  - iii) encastrés dans un plafond qui sert de *plénum* de reprise d'air, ou
  - iv) encastrés dans un plafond qui sert de *plénum* de reprise d'air et où l'air de reprise est acheminé directement à travers la partie des tubes des appareils afin d'en extraire la chaleur.
- d) si l'emplacement choisi est iv), la coquille de conformité doit accepter des données supplémentaires sur la quantité de chaleur produite par les appareils qui est mélangée à l'air de reprise.

2) Si des données sur l'éclairage sont saisies, la coquille de conformité doit transférer celles-ci au moteur d'analyse énergétique dans l'ordre suivant :

- a) données sur la puissance d'éclairage des appareils raccordés;
- b) données sur la chaleur produite par le type d'appareils d'éclairage (« incandescent » ou « non incandescent »), lesquelles seront utilisées par le moteur d'analyse pour en déterminer les proportions exactes de chaleur par rayonnement ou de chaleur par convection;

- 
- c) données sur la fraction de chaleur émise par les appareils d'éclairage qui se diffuse dans l'air ambiant en fonction de l'emplacement des appareils, à savoir :
- i) pour les appareils d'éclairage suspendus ou encastrés dans un plafond qui ne sert pas de *plénum* de reprise d'air, 100 % dans l'air ambiant;
  - ii) pour les appareils d'éclairage encastrés dans un plafond qui sert de *plénum* de reprise d'air, 85 % dans l'air ambiant, 15 % dans le *plénum*;
  - iii) pour les appareils encastrés où l'air de reprise est directement acheminé au travers de l'appareil d'éclairage, la proportion de la chaleur qui est mélangée à l'air de reprise.

3) Si l'air de reprise est directement acheminé au travers de l'appareil d'éclairage, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

#### 4.3.4.2. Éclairage non précisé

1) Si l'entrée indique « éclairage non précisé », la coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique les données suivantes sur le *bloc thermique* :

- a) la puissance d'éclairage des appareils raccordés exprimée comme étant le produit de l'aire de plancher par la densité de puissance d'éclairage selon le *type de bâtiment* utilisé pour le *classement des usages des espaces*, tableau 4.3.2.A.;
- b) le type d'appareils d'éclairage, à savoir non incandescent;
- c) la proportion de chaleur émise par les appareils qui se diffuse dans l'air ambiant, à savoir 100 %.

(c.-à-d. fluorescent)

#### 4.3.4.3. Éclairage des logements

1) Si l'entrée saisie dans la catégorie *fonction des espaces* est « *logement* », la coquille de conformité doit transférer les données suivantes au moteur d'analyse énergétique pour le *bloc thermique* en cause :

- a) la puissance d'éclairage des appareils raccordés exprimée comme étant le produit de l'aire de plancher de *logement* par la densité de puissance d'éclairage pour les *logements*, tableau 4.3.2.B;
- b) le type d'appareils d'éclairage, à savoir incandescent;
- c) la proportion de chaleur émise par les appareils qui se diffuse dans l'air ambiant, à savoir 100 %.

Cette règle est liée au paragraphe 4.2.3.2. 1) du *Code*, qui énonce : « L'éclairage des *logements* n'est pas visé par les exigences relatives à la puissance admissible de l'*éclairage intérieur* et à ses limites. »

---

2) Comme solution de remplacement au paragraphe 1), l'entrée de données selon la méthode énoncée au paragraphe 4.3.4.1. 1) est permise, mais le logiciel doit inciter l'utilisateur à entrer les valeurs précisées au paragraphe 4.3.4.3. 1) et toute autre donnée saisie doit être signalée dans le rapport.

## 4.3.5. Composants de l'enveloppe

### 4.3.5.1. Murs extérieurs

1) Pour chacun des murs du *bloc thermique*, la coquille de conformité doit accepter les données suivantes, lesquelles sont exigées et ne peuvent être remplacées par des valeurs implicites :

- a) l'orientation, c'est-à-dire l'azimut et l'inclinaison, cette dernière devant être de plus de 60 degrés par rapport au plan horizontal;
- b) l'aire brute du mur, c'est-à-dire l'aire du mur opaque plus les aires des fenêtres et des portes qu'il renferme, le cas échéant;
- c) le *coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)* ou, si le logiciel offre cette fonction en option, le type de construction du mur selon les termes du paragraphe 5.

2) Pour chacun des murs du *bloc thermique*, la coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative « maçonnerie massive » tirée des exigences du *Code*.

3) Pour chacun des murs du *bloc thermique*, la coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative « partie hors-sol du mur de fondation ».

Il faut indiquer l'aire brute des murs avec fenêtres et portes pour définir le *bâtiment de référence* lorsque  $RFM$  (*rapport fenêtrage-mur*) > 0,4.

Le *Code* permet que les parties hors-sol des murs de fondation de moins de 1,2 m au-dessus du niveau du sol soient isolées comme les parties qui se trouvent sous le niveau du sol.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

4) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant que le mur est « existant ».

---

Le *Code* permet la modélisation des composants existants et nouveaux d'un *agrandissement* à un *bâtiment* existant. Cependant, cette fonction n'est peut-être pas offerte par tous les logiciels.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

- 5) La coquille de conformité doit accepter l'entrée qui indique qu'un mur est constitué de plusieurs couches. Pour chaque couche, on devra indiquer l'épaisseur et le matériau employé. La coquille de conformité doit autoriser la saisie de données sur :
- les matériaux compris dans la liste de matériaux du tableau 4, *Typical Thermal Properties of Common Building and Insulating Materials – Design Values*, chapitre 24 du manuel ASHRAE 1997, *Fundamentals*, ou
  - la densité, la chaleur spécifique et la conductivité thermique des matériaux indiqués par l'utilisateur.

Si le matériau est défini par l'utilisateur selon les indications de l'alinéa 5 b) ci-dessus, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

- 6) Lorsqu'on définit le type de construction d'un mur conformément au paragraphe 5, la coquille de conformité doit fournir un moyen de calculer les ponts thermiques formés par les éléments d'ossature traversant les couches de matériaux. Lorsque les données d'entrée descriptives incluent les éléments d'ossature, la coquille de conformité doit définir les caractéristiques du type de construction du mur pour que le *coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)*, utilisé dans l'analyse de performance, corresponde à celui qui a été calculé conformément à l'article 2.2.2.2. du *Code* et que la masse thermique des éléments d'ossature soit prise en compte dans la réponse thermique du mur.

- 7) Sauf si l'entrée indique que le mur est « existant » ou en « maçonnerie pleine », la coquille de conformité doit contrôler les entrées afin d'empêcher que soient utilisées dans l'analyse des coefficients de transmission thermique supérieurs, dans une proportion de 167 %, aux valeurs permises à l'annexe A du *Code*, au regard de la *source principale de chauffage* et de la région administrative dans laquelle le *bâtiment proposé* sera construit.

- 8) La coquille de conformité doit accepter comme donnée d'entrée facultative le coefficient d'absorption de la surface extérieure du mur, lequel doit être compris entre 0,2 et 0,9, la valeur implicite étant 0,7. Si une valeur est entrée à ce titre, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Les paragraphes 5) et 6) correspondent à une fonction optionnelle du logiciel. Cette fonction n'est peut-être pas offerte par tous les logiciels.

Ceci est nécessaire pour justifier l'utilisation de matériaux à grand pouvoir d'isolation.

Pour y arriver, on peut donner à la couche de matériaux une densité et une chaleur spécifique correspondant à la valeur effective de l'isolant et des éléments d'ossature, et une résistance thermique qui rend le *coefficient U* du mur égale à la résistance calculée conformément à l'article 2.2.2.2. du *Code* (calcul des ponts thermiques). Une autre façon consiste à modifier les coefficients du numérateur de la fonction de transfert  $z$ .

Puisque ce coefficient est le même pour le *bâtiment proposé* que pour le *bâtiment de référence*, il n'y aura pas de différence appréciable.

---

9) La coquille de conformité doit calculer l'aire d'un mur opaque en soustrayant de l'aire brute du mur les aires des fenêtres et des portes qui s'y trouvent.

10) Sauf lorsque l'entrée indique que le mur est « existant » et si le *coefficient U* du mur est précisé, la coquille de conformité doit indiquer le type de construction du mur aux termes du tableau 5.3.5.A. et pondérer son *coefficient de transmission thermique globale* de sorte qu'il soit égale au *coefficient U* entré.

11) Si l'entrée indiquant le type de construction du mur est conforme au paragraphe 5, la coquille de conformité doit vérifier qu'elle a été transposée dans un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique aux fins du calcul de la réponse thermique dynamique (fonctions de transfert) qui est utilisée dans l'analyse de performance.

#### 4.3.5.2. Toits

1) Pour chaque toit, la coquille de conformité doit accepter les données suivantes, lesquelles sont exigées et ne peuvent être remplacées par des valeurs implicites :

- a) l'orientation, c'est-à-dire l'azimut et l'inclinaison, cette dernière devant se situer entre 0 et 60 degrés par rapport au plan horizontal;
- b) l'aire brute du toit, c'est-à-dire l'aire du toit opaque plus les aires des *lanterneaux* qui s'y trouvent, le cas échéant;
- c) le *coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)* ou, si le logiciel offre cette fonction en option, le type de construction du toit selon les termes du paragraphe 3.

- 2) Pour chaque toit, la coquille de conformité doit :
- a) accepter l'entrée, exigée et non remplaçable par une valeur implicite, indiquant le type de toit selon la liste du tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code*;  
ou

Il faut indiquer l'aire brute du toit avec les *lanterneaux* pour définir le *bâtiment de référence* lorsque  $RFM > 0,4$ .

Il est nécessaire d'entrer le type de toit (p. ex., à *comble*, toit plat ou autre) pour déterminer la valeur du *bâtiment de référence*.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

- b) accepter l'entrée facultative indiquant que le toit est « existant ».
- 

Le *Code* permet la modélisation des composants existants et nouveaux d'un *agrandissement* à un *bâtiment* existant. Cependant, cette fonction n'est peut-être pas offerte par tous les logiciels.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant qu'un toit est constitué de plusieurs couches. Pour chaque couche, on devra indiquer l'épaisseur et le matériau employé. La coquille de conformité doit autoriser la saisie de données sur :

- a) les matériaux compris dans la liste de matériaux du tableau 11, *Thermal Properties and Code Numbers of Layers Used in Wall and Roof Descriptions for Tables 12 and 13*, chapitre 28 du manuel ASHRAE 1997, *Fundamentals*, ou
- b) la densité, la chaleur spécifique et la conductivité thermique des matériaux indiqués par l'utilisateur.

Si le matériau est décrit selon les indications de l'alinéa 3 b) ci-dessus, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

4) Lorsqu'on définit le type de construction d'un toit conformément au paragraphe 3), la coquille de conformité doit fournir un moyen de calculer les ponts thermiques formés par les éléments d'ossature traversant les couches de matériaux. Lorsque les données d'entrée descriptives incluent les éléments d'ossature, la coquille de conformité doit définir les caractéristiques du type de construction du toit pour que le *coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)*, utilisé dans l'analyse de performance, corresponde à celui qui a été calculé conformément à l'article 2.2.2.2. du *Code* et que la masse thermique des éléments d'ossature soit prise en compte dans la réponse thermique du toit.

---

5) Sauf si l'entrée indique que le toit est « existant », la coquille de conformité doit contrôler les entrées afin d'empêcher que soient utilisées dans l'analyse des coefficients de transmission thermique supérieurs, dans une proportion de 167 %, aux valeurs permises au tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code*, au regard de la *source principale de chauffage* et de la région administrative dans laquelle le *bâtiment proposé* sera construit.

Les paragraphes 3 et 4 décrivent une fonction offerte en option.

Ceci est nécessaire pour justifier l'utilisation de matériaux à grand pouvoir d'isolation.

Pour y arriver, on peut donner à la couche de matériaux une densité et une chaleur spécifique correspondant à la valeur effective de l'isolant et des éléments d'ossature, et une résistance thermique qui rend le *coefficient U* du toit égal à la résistance calculée conformément à l'article 2.2.2.2. du *Code* (calcul des ponts thermiques).

Une autre façon consiste à modifier les coefficients du numérateur de la fonction de transfert  $z$ .

---

6) Sauf si l'entrée indique qu'il s'agit d'un toit avec *comble*, la coquille de conformité doit accepter comme donnée d'entrée facultative le coefficient d'absorption de la surface extérieure du toit, lequel doit être compris entre 0,2 et 0,9, la valeur implicite étant 0,7. Si une valeur est entrée à ce titre, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment.

Ceci s'applique tant au *bâtiment proposé* qu'au *bâtiment de référence*.

S'il s'agit d'un toit avec *comble*, la coquille de conformité fixera le coefficient d'absorption de la surface extérieure du toit à 0,0.

7) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant que le vide sous toit sert de *plénum* de reprise d'air. La valeur implicite établit que la chaleur se transmet du vide sous le toit vers la pièce en dessous. Lorsqu'une telle indication est entrée, la coquille de conformité générera des données aux fins de la simulation du *plénum* par le moteur d'analyse énergétique. Cette simulation doit s'effectuer comme suit :

Cette option permet en général de réduire la quantité d'isolant dans le toit.

- a) tout l'air extrait de la pièce (*bloc thermique*) traverse dans le *plénum*;
- b) la chaleur émise par les appareils d'éclairage qui ne se diffuse pas dans l'air de la pièce (se reporter à 4.3.4.2.) est absorbée par l'air dans le *plénum*;
- c) les pertes ou apports thermiques attribuables au toit sont absorbés par le *plénum*;
- d) la transmission de chaleur entre la pièce et le *plénum* se fait à travers un plan dont l'aire est égale à l'aire du toit dont le coefficient de transmission thermique est de  $1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ .

8) La coquille de conformité doit calculer l'aire du toit opaque en soustrayant l'aire des *lanterneaux* qui s'y trouvent.

9) Si le *coefficient U* du toit est précisé, la coquille de conformité doit indiquer le type de construction du toit aux termes du tableau 5.3.5.B. et pondérer son *coefficient de transmission thermique globale* de sorte qu'il soit égal au *coefficient U* entré.

10) Si l'entrée indiquant le type de construction du mur est conforme au paragraphe 3), la coquille de conformité doit vérifier si elle a été transposée dans un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique aux fins du calcul de la réponse thermique dynamique (fonctions de transfert) qui est utilisée dans l'analyse de performance.

---

#### 4.3.5.3. Planchers exposés

1) Pour chaque plancher exposé, la coquille de conformité doit accepter les données suivantes, lesquelles sont exigées et ne peuvent être remplacées par des valeurs implicites :

- a) l'aire du plancher;
- b) le *coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)* ou, si le logiciel offre cette fonction en option, le type de construction du plancher aux termes du paragraphe 3).

2) Pour chaque plancher, la coquille de conformité doit :

- a) accepter l'entrée, exigée et non remplaçable par une valeur implicite, indiquant le type de plancher selon la liste du tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code*; ou,
- b) si la fonction permettant la modélisation des *agrandissements* est offerte en option, accepter l'entrée facultative indiquant que le plancher est « existant ».

Il est nécessaire d'entrer le type de plancher (p. ex., sur solives, sur poutrelles ou autre) pour déterminer la valeur du *bâtiment de référence*.

Le *Code* permet la modélisation des composants existants et nouveaux d'un *agrandissement* à un *bâtiment* existant.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant qu'un plancher est constitué de plusieurs couches. Pour chaque couche, on devra indiquer l'épaisseur et le matériau employé. La coquille de conformité doit autoriser la saisie de données sur :

- a) les matériaux compris dans la liste de matériaux du tableau 11, *Thermal Properties and Code Numbers of Layers Used in Wall and Roof Descriptions for Tables 12 and 13*, chapitre 28 du manuel ASHRAE 1997, *Fundamentals*, ou
- b) la densité, la chaleur spécifique et le coefficient de transmission thermique des matériaux indiqués par l'utilisateur.

Si le matériau est décrit selon les indications de l'alinéa 3) b) ci-dessus, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Les paragraphes 3) et 4) décrivent une fonction offerte en option.

---

4) Lorsqu'on définit le type de construction d'un plancher conformément au paragraphe 3), la coquille de conformité doit fournir un moyen de calculer les ponts thermiques formés par les éléments d'ossature traversant les couches de matériaux. Lorsque les données d'entrée descriptives incluent les éléments d'ossature, la coquille de conformité doit définir les caractéristiques du type de construction du plancher pour que le *coefficient de transmission thermique globale* (*coefficient U*), utilisé dans l'analyse de performance, corresponde à celui qui a été calculé conformément à l'article 2.2.2.2. du *Code* et que la masse thermique des éléments d'ossature soit prise en compte dans la réponse thermique du plancher.

Pour y arriver, on peut donner à la couche de matériaux une densité et une chaleur spécifique correspondant à la valeur effective de l'isolant et des éléments d'ossature, et une résistance thermique qui rend le *coefficient U* du plancher égal à la résistance calculée conformément à l'article 2.2.2.2. du *Code* (calcul des ponts thermiques).

Une autre façon consiste à modifier les coefficients du numérateur de la fonction de transfert  $z$ .

---

5) Sauf si l'entrée indique que le plancher est « existant », la coquille de conformité doit contrôler les entrées permises aux paragraphes 3) et 4) afin d'empêcher que soient utilisées dans l'analyse des coefficients de transmission thermique supérieurs, dans une proportion de 167 %, aux valeurs permises au tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code*, au regard de la *source principale de chauffage* et de la région administrative dans laquelle le *bâtiment proposé* sera construit.

6) Le coefficient d'absorption de la surface extérieure du plancher est établi à 0,0. Aucune valeur implicite n'est permise à ce titre.

7) Si le *coefficient U* du plancher est précisé, la coquille de conformité doit indiquer le type de construction du plancher aux termes du tableau 5.3.5.C. et pondérer son *coefficient de transmission thermique globale* de sorte qu'il soit égal au *coefficient U* entré.

8) Si l'entrée indiquant le type de construction du plancher est conforme au paragraphe 3), la coquille de conformité doit vérifier qu'elle a été transposée dans un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique aux fins du calcul de la réponse thermique dynamique (fonctions de transfert) qui est utilisée dans l'analyse de performance.

#### 4.3.5.4. Portes

1) La coquille de conformité doit accepter les entrées facultatives concernant les portes. La valeur implicite est « aucune porte ».

2) S'il y a des portes, la coquille de conformité doit exiger les données suivantes pour chacune d'elles :

- a) le mur où elle se trouve;
- b) l'aire de la porte;
- c) le *coefficient de transmission thermique globale* (coefficient  $U$ ) de la porte.

L'orientation de la porte sera celle du mur dans laquelle elle se trouve.

---

#### 4.3.5.5. Fenêtres

1) Pour chaque fenêtre, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes, lesquelles sont exigées et non remplaçables par des valeurs implicites :

- a) le mur où elle se trouve;
- b) l'aire de la fenêtre;
- c) le *coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)* de la fenêtre;
- d) le coefficient de gain solaire (SHGC).

2) Pour chaque fenêtre, la coquille de conformité doit accepter :

- a) l'entrée, exigée et non remplaçable par une valeur implicite, indiquant le type de fenêtre, à savoir « à vitrage fixe » ou « à vitrage ouvrant » (se reporter au tableau A-3.3.1.2. du *Code*) ou « briques de verre »;
- b) l'entrée facultative indiquant que la fenêtre est « exemptée » des exigences du *Code*; ou

L'orientation de la fenêtre sera celle du mur dans laquelle elle se trouve.

Certains types de vitrage, par exemple, les portes vitrées, sont exemptés des exigences du *Code*.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

c) si la fonction permettant la modélisation des *agrandissements* est offerte en option, accepter alors l'entrée facultative indiquant que la fenêtre est « existante ».

Le *Code* permet la modélisation des composants existants et nouveaux d'un *agrandissement* à un *bâtiment* existant. Cependant, cette fonction n'est peut-être pas offerte par tous les logiciels.

3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative concernant l'ombrage projeté par des installations extérieures comme les débords de toit et les projections latérales. La valeur implicite est « aucun ombrage ». Si cette donnée est entrée, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser les installations qui font de l'ombre.

Puisque le *bâtiment de référence* ne comporte pas de telles installations, cette entrée donne éventuellement lieu à un crédit.

4) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique les données sur les fenêtres en les pondérant comme suit :

- a) si le moteur d'analyse utilise le SHGC, la valeur pondérée transférée sera  
$$\text{SHGC}_{\text{pondéré}} = 0,8 \cdot \text{SHGC}$$
- b) si le moteur d'analyse utilise le coefficient d'ombrage (CO), la valeur pondérée transférée sera  
$$\text{CO} = \text{SHGC} \cdot 0,8 \cdot 1,15$$

Le coefficient 0,8 tient compte de l'occultation fortuite.

Le coefficient 1,15 convertit le SHGC en CO.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

5) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant que l'ombrage projeté sur une fenêtre est dû à une partie quelconque du *bâtiment proposé* ou à des *bâtiments* ou des ouvrages séparés.

La valeur implicite est « aucune occultation ». L'entrée doit être saisie de manière à pouvoir être traitée par le moteur d'analyse énergétique.

Si cette donnée sur l'occultation est saisie, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment et signalant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

---

#### 4.3.5.6. Lanterneaux

1) Pour chaque *lanterneau*, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes, lesquelles sont exigées et non remplaçables par des valeurs implicites :

- a) le toit où il se trouve;
- b) l'aire de la fenêtre;
- c) le *coefficient de transmission thermique globale (coefficient U)*;
- d) le coefficient de gain solaire (SHGC).

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

2) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant que le *lanterneau* est « existant ».

---

3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative concernant l'ombrage projeté par des installations extérieures (comme les débords de toit et les projections latérales), ou par d'autres parties du *bâtiment*. La valeur implicite est « aucune occultation ». Si cette donnée est saisie, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment.

4) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique les données sur les *lanterneaux* en les pondérant comme suit :

- a) si le moteur d'analyse utilise le SHGC, la valeur pondérée transférée sera

$$\text{SHGC}_{\text{pondéré}} = 0,8 \cdot \text{SHGC}$$

- b) si le moteur d'analyse utilise le coefficient d'ombrage (CO), la valeur pondérée transférée sera

$$\text{CO} = \text{SHGC} \cdot 0,8 \cdot 1,15$$

Ceci diffère du paragraphe 2 ci-dessus. L'occultation sera modélisée de la même manière qu'il s'agisse du *bâtiment proposé* ou du *bâtiment de référence*.

L'orientation du *lanterneau* sera celle du toit dans lequel il se trouve.

Le *Code* permet la modélisation des composants existants et nouveaux d'un *agrandissement* à un *bâtiment* existant.

À noter que le moteur d'analyse énergétique doit avoir la capacité pour exécuter cette option. Certains moteurs d'analyse ne peuvent traiter l'ombrage sur un plan horizontal ou incliné.

Puisque le *bâtiment de référence* n'a pas d'occultation, cette valeur peut donner lieu à un crédit ou à une pénalité.

Le coefficient 0,8 tient compte de l'occultation fortuite.

Le coefficient 1,15 sert à convertir le SHGC en CO.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

5) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant que l'ombrage projeté sur un *lanterneau* est dû à des *bâtiments* ou des ouvrages séparés. La valeur implicite est « aucune occultation ». L'entrée doit être saisie de manière à pouvoir être traitée par le moteur d'analyse énergétique.

Si cette donnée sur l'occultation est saisie, la coquille de conformité doit la transférer au moteur d'analyse et inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment.

---

À noter que le moteur d'analyse énergétique doit avoir la capacité de traiter cette donnée.

Ceci diffère du paragraphe 2 ci-dessus. L'occultation sera modélisée de la même manière qu'il s'agisse du *bâtiment proposé* ou du *bâtiment de référence*.

#### 4.3.5.7. Murs en contact avec le sol

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant l'aire et la profondeur par rapport au niveau du sol de chaque mur en contact avec le sol. Aucune donnée sur les propriétés thermiques n'est permise.

- 2) Si l'entrée est saisie, la coquille de conformité doit :
- assigner, à chaque mur en contact avec le sol, l'isolant thermique exigé au tableau A-3.2.3.1. du *Code* selon la *source principale de chauffage* et la région administrative;
  - transférer cette donnée au moteur d'analyse énergétique.

#### 4.3.5.8. Planchers en contact avec le sol

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant l'aire et la profondeur par rapport au niveau du sol de chaque plancher en contact avec le sol. Aucune donnée sur les caractéristiques thermiques n'est permise.

- 2) Si l'entrée est saisie, la coquille de conformité doit :
- assigner, à chaque plancher en contact avec le sol, l'isolant thermique exigé au tableau A-3.2.3.1. du *Code* selon la *source principale de chauffage* et la région administrative;
  - transférer cette donnée au moteur d'analyse énergétique.

Si le *Code* ne renferme aucune disposition sur l'isolant, on doit modéliser le plancher comme un plancher non isolé en contact avec le sol.

---

#### 4.3.5.9. Fuites d'air (infiltrations)

1) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique les données requises pour que l'analyse de chaque *bloc thermique* du *bâtiment proposé* qui comporte des murs extérieurs s'appuie sur une valeur de fuites d'air (infiltrations) fixée à un débit constant de 0,25 L/s par mètre carré (0,05 pi<sup>3</sup>/min par pied carré) d'aire brute du mur.

Les fuites d'air sont désignées des « infiltrations » dans la terminologie des installations de CVCA.

#### 4.3.6. Masse thermique

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant la masse thermique ou la réponse thermique de chaque *bloc thermique*. L'entrée doit être saisie de manière à pouvoir être traitée par le moteur d'analyse énergétique.

2) Si aucune donnée n'est saisie à ce titre, la coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique des données indiquant que la réponse thermique du *bloc thermique* considéré est équivalente à celle d'une construction de « masse moyenne » (consulter les tableaux 25 et 26 du chapitre 28 du manuel ASHRAE 1997, *Fundamentals*).

3) Si une valeur est entrée à ce titre, la coquille de conformité doit :

- la transférer au moteur d'analyse pour définir la réponse thermique;
- inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment.

#### 4.3.7. Transfert de chaleur entre blocs thermiques

1) La capacité de définir les transferts de chaleur qui se produisent entre des *blocs thermiques* est une fonction offerte en option.

2) Si le logiciel n'a pas cette fonction, la coquille de conformité doit :

- interdire la saisie de l'entrée *bloc thermique* « à climatisation indirecte » (se reporter à 4.3.1.3);
- interdire la saisie de conditions exceptionnelles pour l'horaire de température des espaces (se reporter à 4.3.3.5.).

3) Si le logiciel offre cette option et si l'entrée *bloc thermique* « à climatisation indirecte » est saisie, la coquille de conformité doit vérifier si une donnée est saisie au titre du transfert de chaleur entre le *bloc thermique* considéré et au moins un *bloc thermique* contigu.

4) Si le logiciel offre cette option, la coquille doit accepter les entrées décrites aux paragraphes 5) et 6) suivants.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

5) Pour chaque *cloison* séparant des *blocs thermiques* contigus, la coquille doit accepter les entrées suivantes :

- a) le nom du *bloc thermique* adjacent au *bloc thermique* considéré;
- b) l'aire de la *cloison*;
- c) le type de construction de la *cloison* selon les termes utilisés pour les murs extérieurs en 4.3.5.1.

6) Pour le transfert de chaleur entre un *bloc thermique* et d'autres *blocs thermiques* contigus qui ne sont pas séparés par des *cloisons*, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes :

- a) le nom du *bloc thermique* contigu;
- b) l'aire du plan délimitant les *blocs thermiques*;
- c) le coefficient de transfert thermique équivalent qui doit se situer entre 0,0 et 0,35 W/m<sup>2</sup> • K [2,0 Btu/(h•pi<sup>2</sup> • °F)]. La valeur implicite est 0,35.

7) Si une donnée sur le transfert de chaleur interzone est saisie, la coquille de conformité doit la transférer au moteur d'analyse énergétique et inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment.

Ceci se rapporte aux aménagements à aire ouverte dans lesquels les périmètres et les espaces intérieurs sont arbitrairement définis mais où il n'y a pas de mur.

---

## 4.4. Modélisation des systèmes énergétiques – généralités

### 4.4.1. Généralités

#### 4.4.1.1. Portée

1) La présente section renferme des exigences générales qui s'appliquent à la modélisation des installations mécaniques du *bâtiment proposé*. Il faut la consulter en conjonction avec les sections 4.5., 4.6. et 4.7.

2) Le traitement des entrées relatives aux *caractéristiques terminales* doit être conforme aux dispositions de la section 4.5.

Les *caractéristiques terminales* désignent les caractéristiques et les paramètres qui sont propres au *bloc thermique* desservi, lesquels ne sont pas inclus dans la définition du *système secondaire*.

---

3) Le traitement des entrées relatives aux *systèmes secondaires* doit être conforme aux dispositions de la section 4.6.

4) Le traitement des entrées relatives aux *systèmes principaux* doit être conforme aux dispositions de la section 4.7.

5) La coquille de conformité doit établir les liaisons entre les *caractéristiques terminales* du système CVCA (section 4.5.), les *systèmes secondaires* (section 4.6.) et les *systèmes principaux* (section 4.7.) afin que le moteur d'analyse énergétique puisse effectuer convenablement la simulation du *bâtiment proposé*.

#### 4.4.1.2. Capacités exigées

1) La coquille de conformité doit pouvoir modéliser les installations de CVCA énumérées au tableau 4.4.1.A. Il n'est pas nécessaire que ces installations soient identifiées dans les termes indiqués mais on doit pouvoir définir, à partir des caractéristiques saisies, un modèle qui représente bien le comportement des installations sous le rapport énergétique.

2) Sauf indication contraire, toutes les caractéristiques énoncées aux sections 4.5., 4.6. et 4.7. et qui s'appliquent au système CVCA du *bâtiment proposé* constituent des capacités exigées.

Un *système secondaire* désigne une installation qui fournit de l'air (pour la ventilation de même que pour le chauffage et le refroidissement) à un *bloc thermique* (p. ex. un système de ventilation). Les *systèmes secondaires* peuvent comprendre l'équipement, asservi au système, qui transforme l'énergie électrique ou le combustible en énergie de chauffage ou de refroidissement. Les *systèmes secondaires* sont soit « monozones » (s'ils ne desservent qu'un seul *bloc thermique*), ou multizones (s'ils desservent plusieurs *blocs thermiques*).

Un *système principal* désigne un système constitué d'équipements conçus pour transformer l'énergie électrique ou le combustible en énergie de chauffage ou de refroidissement et pour distribuer cette énergie à un ou plusieurs systèmes secondaires, si ces équipements ne sont pas déjà désignés comme composants d'un *système secondaire* (p. ex., une *chaudière* et un refroidisseur).

---

#### 4.4.1.3. Capacités facultatives

1) Les caractéristiques désignées capacités facultatives n'ont pas à être incorporées au logiciel de conformité. On peut par contre les incorporer si elles satisfont à toutes les exigences des sections 4.5., 4.6. et 4.7.

#### 4.4.1.4. Capacités interdites

1) Il est interdit d'incorporer au logiciel de conformité les caractéristiques et les installations qui ne sont pas désignées exigées ou facultatives dans les présentes, dans un addenda ou dans une note d'explication publiée par la CCCBPI.

Certaines installations et caractéristiques ont été désignées comme intrants interdits pour les simulations aux fins de l'analyse de la performance. Les stratégies d'exploitation qu'il est impossible de vérifier au moment de l'octroi du permis de construction en sont un exemple éloquent. D'autres installations et caractéristiques n'ont pas encore été désignées.

#### 4.4.2. Charges de chauffage/refroidissement des blocs thermiques

1) La coquille de conformité doit calculer, directement ou en exploitant la fonction de calcul des charges du moteur d'analyse énergétique, les charges maximales de calcul de chauffage et de refroidissement de chaque *bloc thermique* du *bâtiment proposé*, conformément aux règles de l'art aux termes de l'article 6.2.1.1. du Code national du bâtiment – Canada 1995. Ces calculs et les calculs décrits à la sous-section 5.4.2. doivent être effectués selon la même méthode et à l'aide des mêmes données climatiques.

**Tableau 4.4.1.A. Modélisation des systèmes**

<b>Chauffage seulement</b> <sup>[1]</sup>
Ventilation + chauffage par résistance électrique <sup>[2]</sup>
Ventilation + chauffage par circulation d'eau <sup>[3]</sup>
Ventilation + chauffage par <i>générateur d'air chaud</i> à combustible <sup>[4]</sup>
<b>Installations monozones</b>
Climatiseur + chauffage par résistance électrique <sup>[2] [5]</sup>
Climatiseur + chauffage par circulation d'eau <sup>[3] [5]</sup>
Climatiseur + chauffage par <i>générateur d'air chaud</i> à combustible <sup>[4] [5]</sup>
Systèmes « combinés » (volume constant-température variable et refroidissement par circulation d'eau) <sup>[6] [7]</sup>
<b>Installations multizones</b>
Débit d'air variable avec ou sans réchauffage <sup>[8] [9] [10]</sup>
Réchauffage à volume constant <sup>[8] [9] [10]</sup>
Multizones ou double conduit (volume constant) <sup>[8] [9] [10]</sup>
Multizones ou double conduit (volume variable) <sup>[8] [9] [10]</sup> <b>Nota : Il s'agit d'une fonction facultative.</b>
Ventilo-convecteur à 2 tuyaux ou réchauffeur à induction <sup>[6] [9] [10]</sup>
Ventilo-convecteur à 4 tuyaux ou réchauffeur à induction <sup>[6] [9] [10]</sup>
<b>Thermopompe</b>
Thermopompe air-air monozone
Thermopompe sur boucle d'eau (unitaire) <sup>[11]</sup>
Thermopompe géothermique <b>Nota : Il s'agit d'une fonction facultative.</b>

**Nota :**

- 1) Une installation quelle qu'elle soit peut être utilisée uniquement pour le chauffage; il suffit d'en régler la fonction de refroidissement à zéro.
- 2) Les appareils de chauffage électriques peuvent être incorporés à un *système secondaire*, montés comme installations terminales dans le réseau d'alimentation en air (p. ex., un réchauffeur en conduit), ou installés dans les locaux desservis (p. ex., des plinthes électriques, des panneaux rayonnants).
- 3) Les appareils de chauffage par circulation d'eau peuvent être incorporés à un *système secondaire*, montés comme installations terminales dans le réseau d'alimentation en air (p. ex., des serpentins réchauffeurs), ou installés dans les locaux desservis (p. ex., des radiateurs convecteurs, des *générateurs de chaleur* suspendus ou des panneaux rayonnants).
- 4) Les *générateurs d'air chaud* peuvent être incorporés à un *système secondaire* ou utilisés seuls.
- 5) Les climatiseurs peuvent être incorporés à un *système secondaire* ou utilisés seuls.
- 6) L'eau glacée peut être fournie par un refroidisseur alternatif ou centrifuge.
- 7) Le chauffage peut être assuré par un appareil électrique ou à circulation d'eau, qui peut être incorporé à un *système secondaire*, monté comme installation terminale dans le réseau d'alimentation en air (p. ex., des réchauffeurs en conduit) ou installé dans le local desservi (p. ex., des plinthes électriques, des radiateurs convecteurs, etc.).
- 8) Le refroidissement peut être assuré par un système à détente directe ou par un refroidisseur alternatif ou centrifuge.
- 9) Le chauffage peut être assuré à la fois par des dispositifs de préchauffage et des serpentins de chauffage, et la source d'énergie peut être l'électricité, l'eau ou un *générateur d'air chaud*.
- 10) Les dispositifs de réchauffage peuvent être situés dans les conduits ou dans les locaux et leur source d'énergie peut être l'électricité, l'eau ou un *générateur d'air chaud*.
- 11) Les installations à boucle d'eau comportent les équipements requis pour évacuer la chaleur de la boucle (p. ex., un condenseur ou une tour de refroidissement) et fournir de la chaleur supplémentaire (p. ex., une *chaudière*).

---

### 4.4.3. Débits d'air

1) La coquille de conformité doit déterminer le débit d'air de calcul pour chaque *bloc thermique* du *bâtiment proposé*, lequel doit être la plus grande des valeurs suivantes :

- a) l'apport minimal d'air extérieur;
- b) le débit d'air de calcul pour le chauffage, calculé en supposant que la température de l'air d'alimentation est de 43 °C (110 °F);
- c) si le *bloc thermique* considéré est « refroidi » (consulter la sous-section 4.4.10.), le débit d'air de calcul de refroidissement, calculé en supposant que la température de l'air d'alimentation est de 13 °C (55 °F).

2) La coquille de conformité doit déterminer le débit d'air de calcul pour chaque *système secondaire*, lequel doit être égal à la somme des débits d'air de calcul des *blocs thermiques* desservis par le système, tel qu'il est déterminé au paragraphe 1).

3) Pour chaque *système secondaire*, la coquille de conformité doit déterminer le coefficient de dimensionnement du débit d'air  $R_F$  comme suit,  $R_F$  ne devant pas être supérieur à 1,3 :

$$R_F = (\text{PDAF} + 0,0745 \cdot \text{TSC}) / \text{CDAF}$$

En supposant un accroissement de la température de 12 °C.

où

PDAF = le débit d'air (L/s) pour le *système secondaire* du *bâtiment proposé* (se reporter à la sous-section 4.6.4.);

TSC = la somme des puissances frigorifiques (W) pour les *blocs thermiques* desservis par le *système secondaire* (se reporter à la sous-section 4.5.3.);

CDAF = le débit d'air de calcul pour le *système secondaire*, calculé au paragraphe 2).

4) Le coefficient de dimensionnement du débit d'air  $R_F$  pour chaque *bloc thermique* est égal à la valeur  $R_F$  du *système secondaire* qui le dessert.

---

#### 4.4.4. Charges de chauffage/refroidissement des systèmes et équipements

1) La coquille de conformité doit calculer les charges maximales de chauffage et de refroidissement pour chaque *système secondaire* et chaque *système principal* (équipement de chauffage et de refroidissement) du *bâtiment proposé*, conformément aux règles de l'art. À cette fin, il doit utiliser les débits d'air déterminés à la sous-section 4.4.3. et prendre en compte l'air de ventilation, les besoins de réchauffage de l'air et l'accroissement de la température imputable aux ventilateurs.

Ces valeurs doivent être les mêmes que celles employées pour le *bâtiment de référence* au chapitre 5.

#### 4.4.5. Coefficient de dimensionnement du chauffage

1) La coquille de conformité doit déterminer le coefficient de dimensionnement du chauffage  $R_H$  de chaque système de chauffage principal en divisant la puissance calorifique du *système principal* du *bâtiment proposé* par sa charge de chauffage calculée à la sous-section 4.4.4. :

- a) si ce rapport est plus grand que 1,3, alors  $R_H$  sera égal à 1,3;
- b) autrement,  $R_H =$  ce rapport.

$R_H$  ne peut être inférieur à 1, auquel cas il y a une erreur. Consulter la sous-section 4.4.9.

2) La coquille de conformité doit déterminer le coefficient de dimensionnement du chauffage  $R_H$  de chaque système secondaire de chauffage, lequel doit être la plus petite des valeurs suivantes :

- a) le coefficient de dimensionnement du chauffage pour le système de chauffage principal desservant le *système secondaire*, ou
- b) le coefficient obtenu en divisant la puissance calorifique du *système secondaire* du *bâtiment proposé* par sa charge de chauffage calculée à la sous-section 4.4.4. :
  - i) si le rapport est plus grand que 1,3, alors  $R_H$  sera égal à 1,3;
  - ii) autrement,  $R_H =$  ce rapport.

$R_H$  ne peut être inférieur à 1, auquel cas il y a une erreur. Consulter la sous-section 4.4.9.

#### 4.4.6. Coefficient de dimensionnement du refroidissement

1) La coquille de conformité doit déterminer le coefficient de dimensionnement du refroidissement  $R_C$  de chaque système de refroidissement principal en divisant la puissance frigorifique du *système principal* du *bâtiment proposé* par sa charge de refroidissement calculée à la sous-section 4.4.4. :

- a) si ce rapport est plus grand que 1,3, alors  $R_C$  sera égal à 1,3;
- b) autrement,  $R_C =$  ce rapport.

Contrairement au chauffage, la valeur  $R_C$  peut être inférieure à 1.

---

2) La coquille de conformité doit déterminer le coefficient de dimensionnement du refroidissement  $R_c$  de chaque système secondaire de refroidissement, lequel doit être la plus petite des valeurs suivantes :

- a) le coefficient de dimensionnement du refroidissement pour le système de refroidissement principal desservant le *système secondaire*, ou
- b) le coefficient obtenu en divisant la puissance frigorifique du *système secondaire* du *bâtiment proposé* par sa charge de refroidissement calculée à la sous-section 4.4.4. :
  - i) si ce rapport est plus grand que 1,3, alors  $R_c$  sera égal à 1,3;
  - ii) autrement,  $R_c =$  ce rapport.

Cette méthode de calcul est nécessaire pour pallier une lacune que présentent la plupart des programmes d'analyse de l'énergie. En effet, ces programmes modélisent le *système secondaire* sans vérifier la capacité du *système principal*. En conséquence, la pièce ignore que le refroidisseur ne peut assurer entièrement son refroidissement. On voit donc apparaître le message d'erreur « charges non comblées », ce qui est totalement faux. Ceci ne peut être permis. En abaissant la puissance frigorifique du *système secondaire*, le programme peut fixer des valeurs de refroidissement plus basses pour l'espace considéré et calculer les écarts de la température ambiante. À noter qu'il s'agit d'une fonction exigée pour le moteur d'analyse énergétique.

#### 4.4.7. Vérification de l'air d'appoint

1) La coquille de conformité doit vérifier si la somme de tous les débits d'air d'extraction, précisés pour les *blocs thermiques* du *bâtiment proposé* (se reporter à la sous-section 4.5.6.) dépasse la somme des débits minimaux d'air extérieur requis par tous les *systèmes secondaires* du *bâtiment proposé* (se reporter aux articles 4.3.2.1., 4.3.2.2. et 4.3.3.4.). Si c'est le cas, la coquille de conformité doit émettre un message d'erreur et ne pas effectuer l'analyse de conformité.

Le message indique à l'utilisateur qu'il doit diminuer les débits d'air d'extraction ou définir des conditions exceptionnelles pour l'apport minimal d'air extérieur (se reporter à la sous-section 4.3.4.) afin d'autoriser l'accroissement du volume d'air extérieur dans les *blocs thermiques* appropriés.

#### 4.4.8. Blocs thermiques à climatisation indirecte

1) La coquille de conformité doit vérifier que, pour tout *bloc thermique* désigné « à climatisation indirecte » (se reporter à 4.3.1.3.), aucune entrée relative au chauffage ou au refroidissement terminal (se reporter aux sous-sections 4.5.2. et 4.5.3.) n'est autorisée et que le *bloc thermique* n'est pas desservi par un *système secondaire*. Si c'est le cas, la coquille de conformité doit émettre un message d'erreur et ne pas effectuer l'analyse de conformité.

---

#### 4.4.9. Vérification de la puissance calorifique

1) La coquille de conformité doit vérifier la puissance calorifique des *systèmes principal* et *secondaire* du *bâtiment proposé* au regard des charges de pointe calculées à la sous-section 4.4.4. L'analyse de la performance ne doit pas être entamée si un système ou équipement quelconque n'a pas la puissance minimale requise. La coquille de conformité doit augmenter automatiquement la puissance de tout équipement sous-dimensionné en fonction de la charge et émettre un message d'avertissement, ou signaler une erreur et ne pas effectuer l'analyse.

2) La coquille de conformité doit vérifier les résultats de la simulation effectuée par le moteur d'analyse énergétique afin de s'assurer que la température de chauffage de chaque *bloc thermique* a été maintenue dans les limites indiquées au tableau de chauffage établi pour le *bloc thermique* considéré. Si ce n'est pas le cas, la coquille de conformité doit émettre un message d'erreur et ne pas produire de rapport d'analyse de conformité.

Cette vérification consiste en un examen des résultats produits par le moteur d'analyse énergétique. Elle s'impose afin de s'assurer que l'espace considéré n'est pas assujéti à un tableau de régulation de la température en fonction de la température extérieure, qui aurait empêché le chauffage de l'espace.

#### 4.4.10. Vérification de la puissance frigorifique

1) La coquille de conformité doit vérifier les données sur le *bâtiment proposé* afin de déterminer si les *blocs thermiques* sont « refroidis » ou « non refroidis » :

- a) si un *bloc thermique* est desservi par un *système secondaire* capable d'en assurer le refroidissement mécanique ou doté de dispositifs terminaux de refroidissement/refroidissement additionnel (consulter la sous-section 4.5.3.), il est alors considéré comme « refroidi »;
- b) dans le cas contraire, le *bloc thermique* n'est « pas refroidi ».

2) La coquille de conformité doit vérifier les résultats de la simulation effectuée par le moteur d'analyse énergétique afin de s'assurer que la température de refroidissement de chaque *bloc thermique* a été maintenue dans les limites indiquées au tableau de refroidissement établi pour le *bloc thermique* considéré. Si ce n'est pas le cas, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment que le *bâtiment* n'est pas entièrement refroidi.

Utilisé dans le calcul des coefficients de dimensionnement.

Cette vérification consiste en un examen des résultats produits par le moteur d'analyse énergétique. Il est permis que le *bâtiment* soit partiellement refroidi. La vérification a pour but de s'assurer que ce mode de refroidissement est volontaire (le propriétaire le sait-il?)

---

#### 4.4.11. Sources d'énergie de chauffage

1) La coquille de conformité doit déterminer, à partir des données sur les installations terminales de chauffage/réchauffage des *blocs thermiques* (se reporter à la sous-section 4.5.2.), sur les *systèmes secondaires* et sur les *systèmes principaux*, les sources d'énergie de chauffage employées d'après la liste de l'annexe D du Code dans le *bâtiment proposé*, ainsi que la puissance calorifique totale de chacune d'elles.

2) Pour chaque *système secondaire*, la coquille de conformité doit déterminer quelle source d'énergie de chauffage est exploitée par le système ou par l'installation terminale de chauffage/réchauffage des *blocs thermiques* desservis par celui-ci.

On utilise cette information pour déterminer la source d'énergie du *bâtiment de référence*.

### 4.5. CARACTÉRISTIQUES TERMINALES DES INSTALLATIONS DE CVCA

#### 4.5.1. Portée

1) La présente section traite des données d'entrée sur les composants des *systèmes secondaires* (CVCA) qui ne desservent que le *bloc thermique* auquel ils sont reliés et qui ne sont pas mentionnés dans la description de l'expression *système secondaire* (se reporter à la section 4.6.)

2) Tous les dispositifs qui assurent le chauffage ou le refroidissement, ou qui régulent la distribution de l'air provenant de l'unité centrale de traitement d'air dans chaque *bloc thermique* doivent être pris en compte.

Si le *bloc thermique* est desservi par un système monozone (p. ex., un climatiseur), il n'est pas nécessaire d'indiquer les *caractéristiques terminales* de cette installation; la description du système (se reporter à la section 4.6.) doit faire état du chauffage/refroidissement commandé par le thermostat d'ambiance.

La présente section ne devrait normalement pas s'appliquer aux systèmes monozones. Même les systèmes monozones ne desservant qu'un seul *bloc thermique* devraient normalement être traités à la section 4.6.

#### 4.5.2. Dispositifs terminaux de chauffage/réchauffage

##### 4.5.2.1. Chauffage par résistance électrique

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'appareils de chauffage par résistance électrique dans chaque *bloc thermique*. La valeur par défaut est « aucun appareil de chauffage par résistance électrique » (ou puissance calorifique nulle).

2) S'il y a chauffage par résistance électrique, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant la puissance calorifique.

Ce système de chauffage peut être soit monozone soit multizones.

---

#### 4.5.2.2. Chauffage par circulation d'eau

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'appareils de chauffage par circulation d'eau dans chaque *bloc thermique*. La valeur par défaut est « aucun appareil de chauffage par circulation d'eau » (ou puissance calorifique nulle).

2) S'il y a des appareils de chauffage par circulation d'eau, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :

- a) la puissance calorifique totale;
- b) le type de système de chauffage principal (*chaudière*) qui dessert ces appareils.

3) La coquille de conformité ne doit pas permettre, aux fins de l'analyse de la conformité, que la régulation des appareils terminaux de chauffage se fasse à l'aide d'un tableau des températures extérieures qui fait varier la puissance de chauffe pour une heure donnée en fonction de la température extérieure pour cette heure (plutôt que par des thermostats d'ambiance).

4) La coquille de conformité doit vérifier que le chauffage par circulation d'eau est assigné au système de chauffage principal désigné.

Ce système de chauffage peut être soit monozone soit multizones.

Le *Code* interdit l'utilisation de dispositifs sensibles aux températures extérieures pour réguler le chauffage des locaux.

#### 4.5.3. Dispositifs terminaux de refroidissement/refroidissement additionnel

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'installations terminales de refroidissement dans les *blocs thermiques*. La valeur par défaut est « aucune installation de refroidissement » (ou puissance frigorifique nulle).

2) Si une entrée indique qu'il y a des installations terminales de refroidissement, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :

- a) la puissance frigorifique totale;
- b) le type de système de refroidissement principal (eau glacée) qui dessert ces installations.

3) La coquille de conformité doit vérifier que le refroidissement terminal est assigné au système de refroidissement principal désigné.

Ceci s'applique uniquement aux systèmes multizones.

Nota : ne concerne pas les climatiseurs monobloc, lesquels sont considérés comme des installations de traitement d'air monozones aux termes de la définition de l'expression *système secondaire*, section 4.6.

---

#### 4.5.4. Distribution terminale d'air

1) Si un *bloc thermique* est desservi par un *système secondaire* monozone, la coquille de conformité ne doit pas traiter d'entrée relative au débit d'alimentation en air.

2) Si un *bloc thermique* est desservi par un *système secondaire* multizone et si l'air alimenté dans ce *bloc thermique* provient d'une unité de traitement centrale par l'entremise d'un appareil terminal à volume variable (boîte à volume variable), la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes :

- a) débit d'air maximal, L/s;
- b) débit d'air minimal, L/s;
- c) identification du *système secondaire* desservant le *bloc thermique*.

3) Si un *bloc thermique* est desservi par un *système secondaire* multizone et si le débit total d'air alimenté dans ce *bloc thermique* et provenant d'une unité de traitement centrale demeure constant, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes :

- a) débit total d'air alimenté dans le *bloc thermique*;
- b) identification du *système secondaire* desservant le *bloc thermique*.

Ceci s'applique uniquement aux systèmes multizones; le débit d'alimentation en air pour les systèmes monozones est indiqué à la sous-section 4.6.5.

Ceci s'applique à tous les systèmes multizones à volume constant (p. ex., les systèmes à un ou deux conduits).

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

4) Si un *bloc thermique* est desservi par un *système secondaire* multizone dans lequel l'air chaud et l'air froid fournis par une unité de traitement central sont mélangés avant d'atteindre le *bloc thermique* et si le débit d'air total varie (p. ex., boîte de mélange à double conduit, à volume variable), la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes :

- a) débit maximal du réseau d'air chaud;
- b) débit minimal d'air chaud, si tout l'air provient du réseau d'air chaud;
- c) débit maximal du réseau d'air froid;
- d) débit minimal d'air froid, si tout l'air provient du réseau d'air froid;
- e) type de *système secondaire* desservant le *bloc thermique*.

---

5) La coquille de conformité doit autoriser les entrées relatives aux dispositifs terminaux à double conduit et à volume variable seulement si le moteur d'analyse énergétique possède la fonction facultative de modélisation de ces systèmes.

---

6) Si une entrée sur un dispositif décrit au paragraphe 2) ou 4) est saisie, la coquille de conformité doit calculer le débit d'air total aux conditions d'écoulement minimal. Si ce débit est inférieur à 2 L/s par mètre carré d'aire de plancher ( $0,4 \text{ pi}^3/\text{min}$  par pied carré), la coquille de conformité doit inclure dans le rapport une note d'avertissement à cet effet.

On suppose un débit minimal de  $2 \text{ L/s/m}^2$  ( $0,4 \text{ pi}^3/\text{min}/\text{pi}^2$ ) pour le *bâtiment de référence*. Le *bâtiment proposé* peut afficher une valeur inférieure si, par exemple, il est équipé de boîtes terminales à ventilateurs. Toutefois, le concepteur peut avoir à démontrer que cette méthode est acceptable et que le faible débit suggéré n'est pas indiqué pour tenter d'abaisser la consommation d'énergie simulée.

#### 4.5.5. Ventilateurs terminaux

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence de ventilateurs terminaux dans chaque *bloc thermique*. La valeur implicite est « aucun ventilateur terminal ».

Les appareils qui injectent de l'air extérieur (p. ex., des ventilateurs) doivent être désignés *systèmes secondaires*.

2) Si une entrée à ce titre existe, la coquille de conformité doit accepter les données descriptives sur les appareils, que le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir traiter. Ces données sont :

- a) la puissance nominale des ventilateurs, en watts;
- b) un des modes de commande suivants :
  - i) en marche continue,
  - ii) selon l'horaire d'exploitation correspondant au *classement des usages des espaces*,
  - iii) en fonction de la demande de chauffage ou de refroidissement,
  - iv) maintien d'un débit minimal dans la boîte à volume variable (en parallèle) en fonction de i) ou de ii).

#### 4.5.6. Installation d'extraction des blocs thermiques

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'une installation d'extraction d'air dans chaque *bloc thermique*. La valeur implicite est « aucun ventilateur extracteur ».

2) Si une entrée à ce titre existe, la coquille de conformité doit accepter les données descriptives sur les appareils, que le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir traiter. Ces données sont :

- a) le débit d'air extrait, L/s;
- b) la puissance nominale des ventilateurs extracteurs, kW.

L'utilisation des ventilateurs extracteurs doit être conforme à l'horaire d'exploitation du *système secondaire* desservant le *bloc thermique*.

---

#### 4.5.7. Régulation de la température des espaces

1) La coquille de conformité doit vérifier que l'horaire de température des espaces, déterminé en 4.3.3.5., est appliqué aux appareils terminaux commandés par thermostat.

2) La coquille de conformité doit définir la plage de réglage des thermostats d'ambiance en incréments d'au plus 1 °C. La même plage doit être utilisée pour les modélisations du *bâtiment proposé* et du *bâtiment de référence*.

#### 4.6. Systèmes secondaires (traitement d'air)

##### 4.6.1. Portée

1) La présente section traite des composants des installations de CVCA qui alimentent en air conditionné un ou plusieurs *blocs thermiques*. L'air extérieur requis pour tous les *blocs thermiques* et fourni par chaque *système secondaire* sera inclus dans le débit d'air conditionné.

2) Cette section doit être utilisée en conjonction avec les sections 4.5. (*Caractéristiques terminales* des installations de CVCA) et 4.7. (*Systèmes principaux* et équipement) afin de fournir une description complète des installations de CVCA du *bâtiment proposé*.

##### 4.6.2. Type et identification des installations

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée qui identifie le *système secondaire* et vérifier si cet identificateur est unique.

2) La coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant qu'il s'agit d'un système « monozone » ou « multizone ». Si l'entrée est « système monozone », la coquille de conformité doit s'assurer que le *système secondaire* ne dessert qu'un seul *bloc thermique*. Si l'entrée est « système multizone », il doit vérifier si le *système secondaire* dessert un ou plusieurs *blocs thermiques*. En cas de résultats négatifs, un message d'erreur sera émis et l'analyse de la performance ne sera pas lancée.

3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant le type de systèmes génériques appropriés (p. ex., à double conduit), ce qui permet d'indiquer les paramètres des systèmes dans un format que le moteur d'analyse énergétique peut traiter.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

4) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant que le *système secondaire* est « existant ».

---

### 4.6.3. Alimentation en air extérieur

#### 4.6.3.1. Débit minimal d'air extérieur

1) La coquille de conformité doit interdire l'entrée indiquant le débit minimal d'air extérieur pour un *système secondaire*, mais doit calculer ce débit conformément aux paragraphes 3) à 6).

2) La coquille de conformité doit déterminer si le *système secondaire* est du type à volume d'air variable.

3) Si le *système secondaire* est « monozone », la coquille de conformité doit fixer le débit minimal d'air extérieur à une valeur égale à l'apport minimal d'air extérieur requis par le *bloc thermique* desservi et déterminé à la sous-section 4.3.2. ou à l'article 4.3.3.4.

4) Si le *système secondaire* est « multizone », la coquille de conformité doit effectuer les calculs suivants :

- a) calculer TOA (air extérieur total) comme somme des besoins minimaux en air extérieur des *blocs thermiques* desservis;
- b) calculer X, égal au TOA divisé par le débit d'air de calcul du système déterminé en 4.6.4.;
- c) pour chaque *bloc thermique* j desservi par le système, calculer  $Z_J$  comme suit :
  - i) si le *système secondaire* n'est pas à volume d'air variable,  
 $Z_J =$  le besoin minimal en air extérieur du *bloc thermique* divisé par le débit d'air de calcul pour ce *bloc thermique*;
  - ii) si le *système secondaire* est à volume d'air variable,  
 $Z_J =$  le besoin minimal en air extérieur du *bloc thermique* divisé par le débit d'air minimal établi en 4.5.4. pour ce *bloc thermique*;
- d) déterminer  $Z_{CRIT}$ , la valeur maximale  $Z_J$ ;
- e) calculer Y,  
$$Y = X / (1 + X - Z_{CRIT});$$
- f) le débit minimal d'air extérieur pour le système égale Y fois le débit d'air du système déterminé en 4.4.3.

5) Si le *système secondaire* est multizone mais non à volume d'air variable, la coquille de conformité doit fixer la quantité minimale d'air extérieur à une valeur égale à la valeur Y obtenue au paragraphe 4).

Ces calculs sont dérivés de la méthode du chemin critique décrite dans la norme ASHRAE 62-1989, et permettent de s'assurer que chaque *bloc thermique* reçoit une ventilation adéquate.

Pour les systèmes à volume d'air variable, il s'agit du débit maximal.

---

6) Si le *système secondaire* est multizone et à volume d'air variable, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant le « pourcentage minimal » ou le « débit d'air minimal » puis :

- a) si l'entrée est « pourcentage minimal », il doit :
  - i) fixer la commande d'apport minimal d'air extérieur au pourcentage minimal, et
  - ii) régler la quantité minimale d'air extérieur à une valeur égale à la valeur Y obtenue au paragraphe 4);
- b) si l'entrée est « débit d'air minimal », il doit :
  - i) fixer la commande d'apport minimal d'air extérieur au débit minimal,
  - ii) régler le débit minimal d'air extérieur à une valeur égale à Y fois la somme des débits minimaux d'air (d'alimentation) pour les *blocs thermiques* desservis, déterminés en 4.5.4, et
  - iii) inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Si le *bâtiment proposé* est desservi par un système à volume d'air variable dont la commande est réglée en fonction du pourcentage (%) minimal, régler ce pourcentage minimal pour introduire un volume minimal d'air extérieur lorsque le système fonctionne au débit minimal.

Dans le *bâtiment de référence*, le système à volume d'air variable utilisera le volume minimal d'air extérieur comme débit (peu importe le débit d'air d'alimentation).

#### 4.6.3.2. Refroidissement par air extérieur

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant que l'apport d'air extérieur utilisé par le *système secondaire* affiche l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :

- a) variable aux fins du refroidissement par air extérieur (économiseur);
- b) constant et égal au débit minimal d'air extérieur;
- c) constant et égal au volume total d'air d'alimentation (p. ex., aux fins du traitement de l'air d'appoint).

2) Si l'entrée décrite au paragraphe 1) est a), la coquille de conformité doit accepter l'entrée précisant le mode de commande, ce qui comprend :

- a) le débit maximal d'air extérieur;
- b) la régulation de la température de l'air mélangé;
- c) le type de commande de l'« économiseur » (thermomètre à bulbe sec, enthalpie, etc.);
- d) le fonctionnement de l'équipement de refroidissement en conjonction avec la commande de l'économiseur (l'économiseur et l'installation de refroidissement peuvent fonctionner en même temps ou le système reprend le débit d'air minimal extérieur chaque fois que le refroidissement est commandé).

3) La coquille de conformité doit vérifier que les entrées décrites en 4.6.3.1. et 4.6.3.2. sont transposées en un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique aux fins des simulations du mode de régulation de l'air extérieur utilisé dans les analyses de la performance.

---

#### 4.6.4. Ventilateurs d'alimentation

1) Si un *système secondaire* est monozone, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant le débit d'air de calcul établi pour ce système.

2) Si un *système secondaire* est multizone, la coquille de conformité doit déterminer le débit d'air de calcul en additionnant les débits d'alimentation en air de calcul (maximaux) (se reporter à 4.5.4.) pour les *blocs thermiques* desservis par ce *système secondaire*.

3) Si un *système secondaire* comporte un ou plusieurs *générateurs d'air chaud*, un système direct de refroidissement ou une thermopompe, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes indiquant :

- a) si la puissance du ventilateur est incluse ou non dans la cote globale de performance de l'équipement de chauffage ou de refroidissement incorporé au *système secondaire*; la valeur implicite étant « incluse »;
- b) la puissance du ventilateur par rapport au débit d'air de calcul; il n'y a pas de valeur implicite;
- c) le mode de commande du ventilateur, soit l'un ou l'autre des modes suivants (la valeur implicite étant ii) :
  - i) en marche continue,
  - ii) selon l'horaire d'exploitation correspondant au *classement des usages des espaces*,
  - iii) fonctionnement cyclique avec le système de chauffage afin de maintenir la température programmée pour les périodes de mise hors service /réduction de puissance.

4) Si un *système secondaire* ne comporte aucun *générateur d'air chaud*, système direct de refroidissement ni thermopompe, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes :

- a) la pression statique de calcul;
- b) l'efficacité énergétique combinée du ventilateur, du groupe d'entraînement et du moteur, ou un ensemble de paramètres permettant de déterminer cette valeur;
- c) la position du ventilateur par rapport aux serpentins de chauffage et de refroidissement (p. ex., ventilateur monté aspirant ou refoulant);
- d) la position du moteur : dans la veine d'air ou à l'extérieur de celle-ci;
- e) le mode de fonctionnement du ventilateur (arrêté ou assujéti à l'appareil de chauffage afin de maintenir la température programmée pour les périodes de mise hors service/réduction de puissance).

Cette donnée permet également de déterminer l'endroit où l'accroissement de température se produit.

Cette donnée permet de déterminer l'ampleur de l'accroissement de la température.

---

5) Si un *système secondaire* est du type à volume d'air variable, la coquille de conformité doit accepter les entrées définissant les caractéristiques puissance-débit du ventilateur dans un des formats suivants :

- a) les valeurs du tableau 5.4.9.A. pour les types génériques de ventilateurs et de dispositifs de guidage d'écoulement; ou

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

- b) une courbe puissance-débit.
- 

6) Si l'entrée indique un dispositif de type courant aux termes du paragraphe 5), la coquille de conformité doit produire la courbe puissance-débit du ventilateur pour ce type de dispositif selon le tableau 5.4.9.A.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

7) Si l'entrée indique la courbe puissance-débit aux termes du paragraphe 5), la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

---

8) La coquille de conformité doit vérifier que l'entrée décrite à la sous-section 4.6.4. est transposée en un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique aux fins des simulations de la puissance du ventilateur et de l'accroissement de sa température.

#### **4.6.5. Ventilateurs de reprise et d'équilibrage**

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'un ventilateur de reprise et d'équilibrage dans le *système secondaire*.

2) S'il y a un ventilateur de reprise et d'équilibrage, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :

- a) la pression statique de calcul, et
- b) l'efficacité énergétique combinée du ventilateur, du groupe d'entraînement et du moteur.

3) La coquille de conformité doit s'assurer que l'entrée décrite à la sous-section 4.6.5. est transposée en un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique aux fins des simulations de la puissance du ventilateur et de l'accroissement de sa température.

---

## 4.6.6. Serpentins de chauffage

### 4.6.6.1. Chauffage par résistance électrique

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'un appareil de chauffage par résistance électrique dans le *système secondaire* considéré.

2) S'il y a un chauffage de ce type, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant sa puissance calorifique.

### 4.6.6.2. Appareil de chauffage par circulation d'eau

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'un appareil de chauffage par circulation d'eau dans le *système secondaire* considéré.

2) S'il y a un système de ce type, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :

- a) la puissance calorifique; et
- b) le type de système de chauffage principal (*chaudière*) alimentant les serpentins.

## 4.6.7. Serpentins de refroidissement

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'un système de refroidissement par circulation d'eau dans le *système secondaire* considéré.

2) S'il y a un système de ce type, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :

- a) la puissance frigorifique;
- b) le type de système de refroidissement principal (refroidisseur) alimentant les serpentins.

## 4.6.8. Générateurs d'air chaud

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'un *générateur d'air chaud* dans le *système secondaire* considéré.

2) S'il y a un appareil de ce type, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :

- a) le combustible employé, selon la liste reproduite à l'annexe D du *Code* (sauf électricité et thermopompe);
- b) la puissance calorifique de calcul;
- c) la valeur AFUE ou le *rendement de combustion*.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

- 3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant l'efficacité énergétique sous une charge partielle. Si une valeur est inscrite à ce titre, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Le programme introduira comme valeur implicite le rendement sous charge partielle établi pour le *bâtiment de référence*.

4) Sauf lorsqu'on saisit une entrée décrivant l'efficacité énergétique sous charge partielle d'un *générateur d'air chaud*, autorisée en vertu du paragraphe 3), la coquille de conformité doit utiliser les caractéristiques établies à ce titre pour les appareils à combustible en 5.4.7.3.

Ces caractéristiques sont les mêmes que celles du *bâtiment de référence*.

5) Si l'entrée permise au paragraphe 3) indiquant l'efficacité énergétique d'un *générateur d'air chaud* est la valeur AFUE, la coquille de conformité doit déterminer l'efficacité énergétique sous pleine charge  $E_t$  correspondante comme suit :

si  $AFUE \leq 83,5$ , alors

$$E_t = 0,002907 \cdot AFUE + 0,5787$$

si  $AFUE > 83,5$ , alors

$$E_t = 0,011116 \cdot AFUE - 0,098185$$

6) Si la cote de performance de l'appareil prend en compte la puissance du ventilateur [se reporter à 4.6.4. 3)a)], la coquille de conformité doit réduire la puissance calorifique indiquée au paragraphe 2) d'une valeur égale à la puissance nominale du ventilateur [se reporter à 4.6.4. 3)b)].

---

#### 4.6.9. Système de refroidissement par détente directe

- 1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'un système de refroidissement par détente directe dans le *système secondaire* considéré.
- 2) S'il y a un système de ce type, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant :
  - a) la puissance frigorifique de calcul;
  - b) l'une ou l'autre des valeurs EER, COP ou SEER.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

- 3) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant l'efficacité énergétique sous une charge partielle. Si une valeur est inscrite à ce titre, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Le programme introduira comme valeur implicite le rendement sous charge partielle établi pour le *bâtiment de référence*.

- 
- 4) Sauf lorsqu'on saisie une entrée décrivant l'efficacité énergétique sous charge partielle d'un système à détente directe, autorisée en vertu du paragraphe 3), la coquille de conformité doit utiliser les caractéristiques établies à ce titre pour ce type d'installation en 5.4.8.2. 3).

- 5) Si l'entrée permise au paragraphe 3) indiquant l'efficacité énergétique d'un système à détente directe est la valeur SEER, la coquille de conformité doit déterminer la valeur EER correspondante comme suit :

$$EER = 1,006 \cdot SEER$$

- 6) Si la cote de performance de l'appareil prend en compte la puissance du ventilateur [se reporter à 4.6.4. 3)a)], la coquille de conformité doit augmenter la puissance frigorifique indiquée au paragraphe 2) d'une valeur égale à la puissance nominale du ventilateur [se reporter à 4.6.4. 3)b)].

---

## 4.6.10. Thermopompes

### 4.6.10.1. Thermopompes air-air

- 1) Si le *système secondaire* considéré est une thermopompe air-air, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :
- la puissance calorifique;
  - le rendement de chauffage exprimé par COP ou EER;
  - la puissance frigorifique; et
  - le rendement de refroidissement exprimé par EER, COP ou SEER.

---

#### **Ce qui suit est une fonction facultative :**

2) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant l'efficacité énergétique sous une charge partielle pour les fonctions de chauffage et de refroidissement. Si une valeur est inscrite à ce titre, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

---

3) Sauf lorsqu'on saisie une entrée décrivant l'efficacité énergétique sous charge partielle, autorisée en vertu du paragraphe 2), la coquille de conformité doit utiliser les caractéristiques établies à ce titre pour les fonctions de chauffage et de refroidissement à l'annexe A.

4) Si l'entrée permise au paragraphe 1) indiquant l'efficacité énergétique de la fonction de refroidissement d'une thermopompe est la valeur SEER, la coquille de conformité doit déterminer l'efficacité énergétique sous pleine charge correspondante comme suit :

$$EER = 1,006 \bullet SEER$$

5) Si la cote de performance de l'appareil prend en compte la puissance du ventilateur [se reporter à 4.6.4. 3)a)], la coquille de conformité doit augmenter la puissance frigorifique indiquée au paragraphe 1) d'une valeur égale à la puissance nominale du ventilateur [se reporter à 4.6.4. 3)b)].

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

#### **4.6.10.2. Pompes géothermiques**

1) Si le *système secondaire* considéré est une pompe géothermique, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant :

- a) la puissance calorifique;
- b) le rendement de chauffage COP;
- c) la puissance frigorifique;
- d) le rendement de refroidissement COP.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

#### **4.6.10.3. Thermopompes sur boucle d'eau**

1) Si le *système secondaire* considéré est une pompe thermique sur boucle d'eau, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant :

- a) la puissance calorifique;
- b) le rendement de chauffage COP;
- c) la puissance frigorifique;
- d) le rendement de refroidissement COP;
- e) le type de système principal (thermopompe) sur boucle d'eau à laquelle elle est raccordée.

---

### **4.6.11. Commande de la température de l'air d'alimentation**

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant le mode de commande de la température de l'air d'alimentation du *système secondaire* considéré parmi les modes suivants :

- a) point de consigne constant;
- b) réglage programmé de la température de l'air d'alimentation en fonction de la température de l'air extérieur; ou
- c) réglage de la température de l'air d'alimentation en fonction de la zone ayant la plus forte demande de chauffage ou de refroidissement (commande par discrimination).

La valeur implicite est la commande par point de consigne constant à une température de 13 °C (55 °F).

2) La coquille de conformité doit s'assurer que l'entrée décrite au paragraphe 1) est transposée en un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique aux fins de la simulation du mode de commande de la température de l'air d'alimentation lors de l'analyse de la performance.

---

#### 4.6.12. Système de récupération de chaleur

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer la présence d'un système de récupération de la chaleur de l'air extrait dans le *système secondaire* considéré.

2) S'il y a un système de ce type, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant l'efficacité de la fonction de récupération de chaleur.

---

#### 4.6.13. Horaire d'exploitation

1) Si un *système secondaire* dessert des *blocs thermiques* classés dans différents usages des espaces, et s'il y a divers horaires d'exploitation qui s'y rapportent, l'équipement du système doit alors être en marche chaque fois que l'horaire d'un des *blocs thermiques* desservis exige le fonctionnement du système.

2) Si le *système secondaire* du *bâtiment de référence* dessert les mêmes *blocs thermiques* que ceux du *bâtiment proposé*, le même horaire d'exploitation des ventilateurs doit être utilisé à la fois pour le *bâtiment de référence* et le *bâtiment proposé*.

3) Si le *système secondaire* du *bâtiment de référence* ne dessert pas les mêmes *blocs thermiques* que ceux du *bâtiment proposé*, alors

- i) les systèmes desservant les *blocs thermiques* non compris dans le système multizone doivent respecter les horaires d'exploitations des ventilateurs correspondant à leur propre *classement des usages des espaces*;
- ii) le système multizone desservant le reste des *blocs thermiques* doit être en marche chaque fois que l'horaire d'un des *blocs thermiques* desservis exige le fonctionnement du système.

S'applique si les conditions en 5.4.1. 3) sont respectées.

---

## 4.7. Systèmes et équipements principaux

### 4.7.1. Portée

1) La présente section traite des équipements conçus pour transformer le combustible ou l'électricité en énergie de chauffage et de refroidissement.

2) On doit utiliser cette section en conjonction avec les sections 4.5. (*Caractéristiques terminales* des installations de CVCA) et 4.6. (*Systèmes secondaires*) pour décrire complètement les installations de CVCA.

### 4.7.2. Systèmes de chauffage principaux

#### 4.7.2.1. Identification

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée qui identifie le système de chauffage principal et vérifier que cet identificateur est unique.

#### 4.7.2.2. Énergie de chauffage commerciale

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de chauffage principal utilise une énergie de chauffage « achetée ».

2) Si le système de chauffage principal utilise de l'énergie « achetée », la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant la source d'énergie utilisée pour générer la chaleur « achetée », qui figure dans la liste reproduite à l'annexe D du *Code* en fonction de la région administrative.

3) Si le système de chauffage principal utilise de l'énergie « achetée », la coquille de conformité doit produire les données indiquant que la *chaudière* considérée :

- a) a la puissance requise pour absorber la charge maximale de chauffage du système de chauffage principal;
- b) exploite la source d'énergie de chauffage déterminée au paragraphe 2);
- c) présente une efficacité énergétique de 80 % sous pleine charge; et
- d) a les mêmes caractéristiques sous charge partielle que celles indiquées pour une *chaudière* en 5.4.7.4. 4).

L'énergie de chauffage commerciale désigne la vapeur ou l'eau chaude fournie par une installation de chauffage central ou un réseau de distribution. Il pourrait aussi s'agir de vapeur ou d'eau chaude produite à partir de chaleur perdue.

Ces données établissent que le système de chauffage principal présente les mêmes caractéristiques que le système de référence.

---

#### 4.7.2.3. Chaudières

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de chauffage principal comporte une ou plusieurs *chaudières*.

2) Si cette entrée est saisie, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes sur chaque *chaudière* :

- a) le combustible employé, selon la liste reproduite à l'annexe D du *Code*;
- b) la puissance de calcul;
- c) la valeur AFUE ou l'efficacité énergétique sous pleine charge.

3) Si un système de chauffage principal est doté de plusieurs *chaudières*, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant leur mise en séquence.

---

#### **Ce qui suit est une fonction facultative :**

4) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant l'efficacité énergétique des *chaudières* sous une charge partielle. Si une valeur est inscrite à ce titre, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis en informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Le programme introduira comme valeur implicite le rendement sous charge partielle établi pour le *bâtiment de référence*.

---

5) Sauf lorsqu'on saisie une entrée décrivant l'efficacité énergétique sous charge partielle d'une *chaudière*, autorisée en vertu du paragraphe 4), la coquille de conformité doit utiliser les caractéristiques établies à ce titre pour les *chaudières* en 5.4.7.4. 4).

6) Si l'entrée permise au paragraphe 2) indiquant l'efficacité énergétique d'une *chaudière* est la valeur AFUE, la coquille de conformité doit déterminer l'efficacité énergétique sous pleine charge correspondante comme suit :

si AFUE < 80, alors

$$E_t = 0,1 \cdot \text{AFUE} + 72,5$$

si AFUE ≥ 80 alors

$$E_t = 0,875 \cdot \text{AFUE} + 10,5$$

Efficacité convertie en efficacité sous pleine charge.

#### 4.7.2.4. Pompes et accessoires

1) La coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant au moins les caractéristiques suivantes du système de distribution de la chaleur par pompage :

- 
- a) la hauteur d'élévation effective;
  - b) le débit d'eau;
  - c) la puissance de pompage.

Pour un système de distribution à une seule pompe, la hauteur d'élévation effective désigne simplement la hauteur d'élévation de la pompe. Pour les systèmes combinés, la hauteur d'élévation effective désigne la hauteur d'élévation à laquelle la puissance d'une pompe est égale à la somme des puissances des autres pompes du système, en supposant que la première pompe présente les caractéristiques suivantes :

- a) un débit de calcul égal au débit de calcul de l'eau dans la *chaudière*, et
- b) une efficacité moteur-turbine combinée de 60 %.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

#### **4.7.2.5. Récupération de la chaleur du refroidisseur**

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de chauffage principal assure la fonction de récupération de la chaleur du refroidisseur.

2) Si le système de chauffage principal assure cette fonction, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant les caractéristiques du système de récupération de chaleur et les transposer dans un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

#### **4.7.2.6. Stockage thermique**

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de chauffage principal assure la fonction de stockage thermique.

2) Si le système de chauffage principal assure cette fonction, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant les caractéristiques du système de stockage thermique et les transposer dans un format exploitable par le moteur d'analyse énergétique.

---

### 4.7.3. Systèmes de refroidissement principaux

#### 4.7.3.1. Identification

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée qui identifie le système de refroidissement principal et vérifier que cet identificateur est unique.

#### 4.7.3.2. Énergie de refroidissement commerciale

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de refroidissement principal utilise une énergie de refroidissement « achetée ».

2) Si le système de refroidissement principal utilise de l'énergie « achetée », la coquille de conformité doit produire les données indiquant que le refroidisseur électrique considéré possède les caractéristiques indiquées aux paragraphes 5.4.8.3. 2) à 5.4.8.3. 12).

L'énergie de refroidissement commerciale désigne l'eau refroidie fournie par une installation de refroidissement central ou un réseau de distribution.

Ces données établissent que le système de refroidissement principal possède les mêmes caractéristiques que le système de référence.

#### 4.7.3.3. Refroidisseurs à thermocompression

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer le nombre de refroidisseurs à thermocompression du système de refroidissement principal considéré.

2) Si le système de refroidissement principal comporte un ou plusieurs refroidisseurs, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes pour chacun d'eux :

- a) la puissance de calcul;
- b) le type de refroidisseur, centrifuge ou alternatif;
- c) la valeur COP ou EER.

3) Si le système de refroidissement principal comporte plusieurs refroidisseurs, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant leur mise en séquence.

---

#### **Ce qui suit est une fonction facultative :**

4) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant le rendement par rapport à une charge partielle et à la température du condenseur. Si cette valeur est saisie, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

---

---

5) Sauf si l'entrée sur la performance d'un refroidisseur permise au paragraphe 4) est saisie, la coquille de conformité doit appliquer les caractéristiques à ce titre de la façon suivante :

- a) si le refroidisseur est du type alternatif, les caractéristiques sont celles indiquées en 5.4.8.3. 6);
- b) si le refroidisseur est du type centrifuge, les caractéristiques sont celles indiquées en 5.4.8.3. 7).

Le programme introduira comme valeur implicite le rendement sous charge partielle établi pour le bâtiment de référence.

#### 4.7.3.4. Refroidisseurs à absorption

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer le nombre de refroidisseurs à absorption du système de refroidissement principal.

2) Si le système de refroidissement principal comporte un ou plusieurs refroidisseurs à absorption, la coquille de conformité doit accepter les entrées suivantes sur chacun d'eux :

- a) la puissance de calcul;
- b) le combustible utilisé selon la liste reproduite à l'annexe D du Code;
- c) la valeur COP.

3) Si le système de refroidissement principal comporte plusieurs refroidisseurs, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant leur mise en séquence.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

4) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant le rendement par rapport à une charge partielle et à la température du condenseur. Si cette valeur est saisie, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

---

5) Sauf si l'entrée sur la performance d'un refroidisseur à absorption permise au paragraphe 4) est saisie, la coquille de conformité doit appliquer les caractéristiques à ce titre indiquées à l'annexe A.

#### 4.7.3.5. Tours de refroidissement et condenseurs

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de refroidissement principal considéré comporte une tour de refroidissement.

2) Si le système principal de refroidissement comporte une tour de refroidissement, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant les caractéristiques suivantes de l'installation :

- 
- a) la puissance de calcul;
  - b) le nombre de cellules;
  - c) la puissance de calcul du ventilateur;
  - d) la puissance de calcul de la pompe;
  - e) la température de calcul de l'eau à l'entrée et à la sortie;
  - f) le mode de régulation de la température.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

**3)** La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant le rendement par rapport à une charge partielle et aux conditions d'exploitation. Si cette valeur est saisie, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

---

**4)** Sauf si l'entrée sur la performance d'une tour de refroidissement permise au paragraphe 3) est saisie, la coquille de conformité doit appliquer les caractéristiques à ce titre indiquées à l'alinéa 5.4.8.3. 12).

Le programme introduira comme valeur implicite le rendement sous charge partielle établi pour le *bâtiment de référence*.

---

#### 4.7.3.6. Pompes et accessoires

1) La coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant au moins les caractéristiques suivantes du système de distribution de l'eau refroidie par pompage :

- a) la hauteur d'élévation effective;
- b) le débit d'eau;
- c) la puissance de la pompe.

Pour un système de distribution à une seule pompe, la hauteur d'élévation effective désigne simplement la hauteur d'élévation de la pompe.

Pour les systèmes combinés, la hauteur d'élévation effective désigne la hauteur d'élévation à laquelle la puissance d'une pompe est égale à la somme des puissances des autres pompes du système, en supposant que la première pompe présente les caractéristiques suivantes :

- a) un débit de calcul égal au débit de calcul dans le refroidisseur, et
- b) un rendement moteur-turbine combiné de 60 %.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

#### 4.7.3.7. Cycle économiseur sur le circuit d'eau

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de refroidissement principal comporte un économiseur sur le circuit d'eau.

2) Si le système de refroidissement principal comporte un économiseur sur le circuit d'eau, la coquille de conformité doit accepter les entrées en indiquant les caractéristiques.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

#### 4.7.3.8. Stockage de l'eau de refroidissement

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système de refroidissement principal est doté d'une installation de stockage de l'eau de refroidissement.

2) Si le système de refroidissement principal comporte une installation de stockage de l'eau de refroidissement, la coquille de conformité doit accepter les entrées en indiquant les caractéristiques.

---

---

## 4.7.4. Système principal sur boucle d'eau

### 4.7.4.1. Identification

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée identifiant le système principal sur boucle d'eau et vérifier que cet identificateur est unique.

### 4.7.4.2. Évacuation de la chaleur

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système principal sur boucle d'eau considéré comporte une tour de refroidissement ou un condenseur.

2) Si le système principal sur boucle d'eau comporte une tour de refroidissement ou un condenseur, la coquille de conformité doit traiter les entrées de la façon décrite en 4.7.3.5.

### 4.7.4.3. Générateur de chaleur supplémentaire

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système principal sur boucle d'eau dispose de chaleur supplémentaire qui lui est fournie par :

- a) un raccordement au système de chauffage principal, ou
- b) un appareil de chauffage supplémentaire.

2) Si la chaleur est fournie par le système de chauffage principal, la coquille de conformité doit inscrire la charge de chauffage de la boucle d'eau au dossier de ce système de chauffage principal.

3) Si la chaleur est fournie par une ou plusieurs *chaudières* réservées à cette fin, la coquille de conformité doit traiter les entrées de la façon indiquée en 4.7.2.3.

### 4.7.4.4. Pompes et accessoires

1) La coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant au moins les caractéristiques suivantes du système de pompage du système principal sur boucle d'eau :

- a) la hauteur d'élévation effective;
- b) le débit d'eau;
- c) la puissance de la pompe.

Pour un système de distribution à une seule pompe, la hauteur d'élévation effective désigne simplement la hauteur d'élévation de la pompe.

Pour les systèmes combinés, la hauteur d'élévation effective désigne la hauteur d'élévation à laquelle la puissance d'une pompe est égale à la somme des puissances des autres pompes du système, en supposant que la première pompe présente les caractéristiques suivantes :

- a) un débit de calcul égal au débit de calcul dans le refroidisseur, et
- b) un rendement moteur-turbine combinée de 60 %.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

#### **4.7.4.5. Stockage thermique**

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen d'indiquer que le système principal sur boucle d'eau considéré assure la fonction de stockage thermique.

2) Si le système principal sur boucle d'eau assure cette fonction, la coquille de conformité doit accepter les entrées qui indiquent les caractéristiques du système de stockage thermique.

---

### **4.7.5. Chauffage de l'eau sanitaire**

#### **4.7.5.1. Identification**

1) La coquille de conformité doit fournir un moyen à l'utilisateur d'indiquer que le chauffage de l'*eau sanitaire* n'est pas compris dans l'analyse.

2) La coquille de conformité doit accepter l'entrée identifiant le système de chauffage de l'*eau sanitaire* et vérifier que cet identificateur est unique.

#### **4.7.5.2. Réservoir de stockage**

1) La coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant la présence d'un réservoir de stockage.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

2) S'il y a un réservoir de stockage de l'*eau sanitaire*, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant la valeur des pertes de chaleur du réservoir.

---

Si les systèmes de chauffage de l'*eau sanitaire* respectent les exigences prescriptives du *Code* (section 6.3.), leur simulation n'est pas nécessaire.

---

#### 4.7.5.3. Chauffe-eau électrique

1) Si le chauffage de l'*eau sanitaire* est assuré par un appareil à résistance électrique, la coquille de conformité doit accepter l'entrée indiquant la puissance de cet appareil.

#### 4.7.5.4. Chaudière de chauffage de l'eau sanitaire

1) Si le chauffage de l'*eau sanitaire* est assuré par une *chaudière* réservée à cette fin, la coquille de conformité doit accepter les entrées indiquant :

- a) le combustible employé, selon la liste reproduite à l'annexe D du *Code* et la région administrative;
- b) la puissance de calcul;
- c) le rendement énergétique sous pleine charge.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

2) La coquille de conformité doit accepter l'entrée facultative indiquant le rendement énergétique de la *chaudière* considérée sous une charge partielle. Si cette valeur est saisie, la coquille de conformité doit inclure dans le rapport un avis informant l'agent du bâtiment et indiquant que des documents justificatifs peuvent être exigés.

Le programme introduira comme valeur implicite le rendement sous charge partielle établi pour le *bâtiment de référence*.

---

3) Sauf si l'on saisie l'entrée sur le rendement énergétique sous charge partielle d'une *chaudière*, autorisé en vertu du paragraphe 2), la coquille de conformité doit appliquer les caractéristiques à ce titre indiquées en 5.4.13. 5).

#### 4.7.5.5. Système de chauffage combiné des espaces et de l'eau sanitaire

1) Si le chauffage de l'*eau sanitaire* est assuré par le système de chauffage principal, la coquille de conformité doit inscrire la charge de chauffage de l'*eau sanitaire* au dossier de ce système de chauffage principal.

---

# CHAPITRE 5

## COQUILLE DE CONFORMITÉ : GÉNÉRATION DU BÂTIMENT DE RÉFÉRENCE

### 5.1. Généralités

#### 5.1.1. Portée

1) Le présent chapitre énonce les exigences auxquelles doit satisfaire la coquille de conformité pour générer des données destinées à définir le *bâtiment de référence*, à partir des entrées sur le *bâtiment proposé*. Ces données sont ensuite utilisées par le moteur d'analyse énergétique pour calculer la *consommation cible d'énergie du bâtiment*.

#### 5.1.2. Conformité

(Inséré sans texte aux fins de la numérotation.)

#### 5.1.3. Identification du projet

(Inséré sans texte aux fins de la numérotation.)

#### 5.1.4. Région géographique et données climatiques

1) La coquille de conformité doit vérifier que les mêmes données climatiques servent à l'analyse à la fois du *bâtiment de référence* et du *bâtiment proposé* (se reporter à la sous-section 4.1.4.).

### 5.2. Division en blocs thermiques

1) La coquille de conformité doit créer les mêmes *blocs thermiques* pour le *bâtiment de référence* que pour le *bâtiment proposé*.

---

## 5.3. Modélisation des charges thermiques du bâtiment de référence

1) La coquille de conformité doit générer des données sur chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence*, selon les indications des sous-sections 5.3.1. à 5.3.7. Dans chaque cas, les données doivent être valables pour le *bloc thermique* correspondant du *bâtiment proposé*.

### 5.3.1. Généralités

#### 5.3.1.1. Identification des blocs thermiques

(Inséré sans texte aux fins de la numérotation.)

#### 5.3.1.2. Classement des sources d'énergie de chauffage

(Inséré sans texte aux fins de la numérotation.)

#### 5.3.1.3. Bloc thermique à climatisation directe/indirecte

1) La coquille de conformité doit établir, à partir des entrées sur le *bloc thermique* correspondant du *bâtiment proposé*, si le *bloc thermique* considéré est à climatisation directe ou indirecte.

#### 5.3.1.4. Aire de plancher

1) La coquille de conformité doit donner à chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence* la même aire de plancher que celle des blocs du *bâtiment proposé* puis transférer cette information au moteur d'analyse énergétique.

---

### 5.3.2. Classement des usages des espaces

1) La coquille de conformité doit donner au *bloc thermique* considéré les mêmes caractéristiques qui ont été déterminées pour le *bâtiment proposé* à la sous-section 4.3.2. (et à la sous-section 4.3.3., si des conditions exceptionnelles ont été précisées), notamment :

- a) le nombre d'occupants;
- b) la demande d'énergie aux prises de courant;
- c) le chauffage de l'*eau sanitaire*;
- d) l'apport minimal d'air extérieur;
- e) l'horaire de température des espaces;
- f) les horaires d'occupation, d'éclairage et d'exploitation;
- g) les charges de procédé.

### 5.3.3. Conditions exceptionnelles

1) La coquille de conformité doit établir le facteur d'aire de l'éclairage du *bloc thermique* considéré, lequel doit être égal à la valeur déterminée par l'entrée indiquée à l'article 4.3.3.6.

Cette valeur sert à déterminer la densité d'éclairage du *bâtiment de référence* en vertu de la sous-section 5.3.4.

### 5.3.4. Éclairage

1) Pour chaque *bloc thermique*, la coquille de conformité doit calculer la puissance d'éclairage selon le *classement des usages des espaces*, de la façon suivante :

- a) si le *classement des usages des espaces* est fondé sur le *type de bâtiment*, en multipliant l'aire de plancher par la densité de puissance d'éclairage pour le *type de bâtiment* considéré selon le tableau 4.3.2.A.;
- b) si le *classement des usages des espaces* est fondé sur la *fonction des espaces*, en multipliant l'aire de plancher par le facteur d'aire d'éclairage et par la densité de puissance d'éclairage pour la *fonction de l'espace* considérée selon le tableau 4.3.2.B.; ou
- c) si le *classement des usages des espaces* indique des fonctions « combinées », en multipliant l'aire de plancher par la moyenne pondérée des densités de puissance d'éclairage des *fonctions combinées*, selon le tableau 4.3.2.B.;

L'utilisateur peut préciser le facteur d'aire d'éclairage uniquement si l'espace considéré n'a qu'une seule fonction.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

- d) si l'entrée indique que l'éclairage est « existant » [se reporter à 4.3.4. 1)], la puissance d'éclairage de référence est égale à la puissance d'éclairage des appareils raccordés du *bâtiment proposé* indiquée au paragraphe 4.3.4. 1).

**2) La coquille de conformité doit calculer :**

- a) la puissance d'éclairage combinée de référence de tous les *blocs thermiques*;  
b) la puissance d'éclairage combinée des appareils raccordés de tous les *blocs thermiques* du *bâtiment proposé*.

**3) La coquille de conformité doit établir la puissance d'éclairage des appareils raccordés du *bâtiment de référence*, selon les valeurs indiquées au paragraphe 2) ci-dessus, de la façon suivante :**

- a) si la puissance d'éclairage combinée des appareils raccordés du *bâtiment proposé* est supérieure à la puissance d'éclairage combinée de référence, la puissance d'éclairage des appareils raccordés de chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence* sera égale à la puissance d'éclairage de référence déterminée au paragraphe 1);  
b) autrement, la puissance d'éclairage des appareils raccordés de chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence* sera égale à celle du *bâtiment proposé*.

**4) La coquille de conformité doit produire des données de façon que le moteur d'analyse énergétique utilise les mêmes proportions de chaleur transmise par rayonnement et par convection par les appareils d'éclairage du *bâtiment proposé*.**

**5) La coquille de conformité doit établir la fraction de la chaleur émise par les appareils d'éclairage qui se diffuse dans l'air ambiant de chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence*, à partir des entrées indiquant l'emplacement des appareils dans le *bâtiment proposé* :**

- a) pour les appareils encastrés dans un plafond qui sert de *plénum* de reprise d'air où l'air de reprise est directement acheminé à travers l'appareil d'éclairage, 85 % dans le local (le reste dans l'air de reprise);  
b) pour tous les autres appareils, 100 % dans le local.

**6) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique les données sur l'éclairage aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*.**

L'utilisateur peut préciser le facteur d'aire d'éclairage uniquement si l'espace considéré n'a qu'une seule fonction.

P. ex., les appareils d'éclairage incandescent et non incandescent.

---

### 5.3.5. Composants de l'enveloppe

1) La coquille de conformité doit calculer le *rapport fenêtrage-mur* (RFM) pour le *bâtiment proposé*, de la façon suivante :

$$\text{RFM} = (\text{AT}_{\text{FEN.}} + \text{AT}_{\text{LANT.}}) / (\text{AT}_{\text{MUR}} + \text{AT}_{\text{PORTE}} + \text{AT}_{\text{TOIT}} + \text{AT}_{\text{FEN.}} + \text{AT}_{\text{LANT.}})$$

où :

$\text{AT}_{\text{FEN.}}$  = somme des aires de toutes les fenêtres et autres vitrages, exceptés les *lanterneaux*, dans le *bâtiment proposé* (se reporter à 4.3.5.5.);

$\text{AT}_{\text{LANT.}}$  = somme des aires de tous les *lanterneaux* dans le *bâtiment proposé* (se reporter à 4.3.5.6.);

$\text{AT}_{\text{TOIT}}$  = total des produits de l'aire des éléments opaques du toit par le sinus de l'angle d'inclinaison (par rapport au plan horizontal) de tous les toits du *bâtiment proposé* (se reporter à 4.3.5.2.);

Pour les toits plats, cette valeur est zéro.

$\text{AT}_{\text{MUR}}$  = total des produits des éléments opaques des murs par le sinus de l'angle d'inclinaison (par rapport au plan horizontal) de tous les murs du *bâtiment proposé* (se reporter à 4.3.5.1.);

Pour les murs verticaux, il s'agit seulement de l'aire occupée par tous leurs éléments opaques.

$\text{AT}_{\text{PORTE}}$  = somme des aires de toutes les portes dans le *bâtiment proposé* (se reporter à 4.3.5.4.).

#### 5.3.5.1. Murs extérieurs

1) La coquille de conformité doit établir l'orientation et le coefficient d'absorption de chaque mur extérieur du *bâtiment de référence*, ces valeurs devant être les mêmes que celles du *bâtiment proposé*.

2) Sauf si l'entrée indique que le mur est « existant », la coquille de conformité doit établir l'aire de la partie opaque de chaque mur extérieur,  $A_R$ , du *bâtiment de référence* de la façon suivante :

a) si le RFM est d'au plus 0,4,  $A_R$  sera le même que celui du *bâtiment proposé*;

b) si le RFM est supérieur à 0,4, alors

$$A_R = A_P + [1 - (0,4 / \text{RFM})] \cdot A_{\text{FEN.}}$$

À noter que l'entrée doit mettre en relation les fenêtres et les murs qui les renferment.

où :

$A_P$  = aire de la partie opaque des murs du *bâtiment proposé*;

$A_{\text{FEN.}}$  = aire des fenêtres dans les murs du *bâtiment proposé*;

RFM = *rapport fenêtrage-mur* [se reporter à 5.3.5. 1)].

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

3) Lorsqu'il est indiqué qu'un mur est « existant », la coquille de conformité doit établir l'aire de la partie opaque de ce mur, laquelle doit être la même pour le *bâtiment de référence* et pour le *bâtiment proposé*.

4) Sauf si une entrée indique que le mur considéré est « existant », la coquille de conformité doit établir le type de construction de chaque mur du *bâtiment de référence*, selon le tableau 5.3.5.A., et il doit en rajuster le coefficient d'isolation afin d'obtenir le *coefficient de transmission thermique globale* suivant :

- a) si le mur est en « *maçonnerie massive* » [se reporter à 4.3.5.1 2)] ou s'il est indiqué « existant » [se reporter à 4.3.5.1 4)], une valeur égale à celle du *bâtiment proposé*;
- b) si le mur est la « partie hors-sol d'un mur de *fondation* », la valeur réciproque du coefficient RSI exigé au tableau A-3.2.3.1. du *Code* pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et la région administrative;
- c) autrement, une valeur réciproque de la valeur exigée au tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code* pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et de la région administrative.

**Tableau 5.3.5.A. Type de construction de mur - Bâtiment de référence**

Type de mur	Matériaux successifs	Épaisseur (mm)
Tous les types	film d'air extérieur	
	brique, parement	100
	lame d'air	25
	isolant, polystyrène	(1)
	plaque de plâtre	15
	film d'air intérieur	

**Nota :**

- 1) Épaisseur d'isolant requise pour atteindre un *coefficient U* égal à celui exigé au tableau A-3.3.1.1. 1). du *Code*.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

5) Lorsqu'il est indiqué qu'un mur est « existant », la coquille de conformité doit affecter au *bâtiment de référence* les mêmes *coefficient U* et type de construction que ceux du *bâtiment proposé*.

6) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique toutes les données sur les murs aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie* du *bâtiment*.

### 5.3.5.2. Toits

1) La coquille de conformité doit établir l'orientation et le coefficient d'absorption de chaque toit du *bâtiment de référence*, ces valeurs devant être les mêmes que celles du *bâtiment proposé*.

2) Sauf si l'entrée indique qu'un toit est « existant », la coquille de conformité doit établir l'aire de la partie opaque de chaque toit,  $A_R$ , du *bâtiment de référence*, de la façon suivante :

- a) si l'aire totale occupée par les *lanterneaux*,  $AT_{LANT.}$ , correspond à au plus 2 % de l'aire totale du toit,  $AT_{TOIT}$ , ou si RFM est d'au plus 0,4 [se reporter à 5.3.5. 1)],  $A_R$  sera la même que celle du *bâtiment proposé*;
- b) si l'aire totale occupée par les *lanterneaux*,  $AT_{LANT.}$ , correspond à plus de 2 % de l'aire totale du toit,  $AT_{TOIT}$ , et si RFM est supérieur à 0,4 [se reporter à 5.3.5. 1)], alors

$$A_R = A_P + [1 - (0,4 / RFM)] \cdot A_{LANT.}$$

où :

- $A_P$  = aire de la partie opaque du toit du *bâtiment proposé*;
- $A_{LANT.}$  = aire occupée par les *lanterneaux* dans le toit du *bâtiment proposé*;
- RFM = *rapport fenêtrage-mur* [se reporter à 5.3.5. 1)].

À noter que les entrées doivent mettre en relation les *lanterneaux* et les toits qui les renferment.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

3) Lorsqu'une entrée indique qu'un toit est « existant », la coquille de conformité doit affecter au *bâtiment de référence* les mêmes aire, *coefficient U* et type de construction pour la partie opaque du toit que ceux du *bâtiment proposé*.

---

4) Sauf si l'entrée indique qu'un toit est « existant », la coquille de conformité doit établir le type de construction de chaque toit du *bâtiment de référence* donné au tableau 5.3.5.B. selon le type de toit correspondant du *bâtiment proposé*, et il doit rajuster le niveau d'isolation pour obtenir un *coefficient U* égal à la valeur exigée au tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code* pour ce type de toit et pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et de la région administrative.

Le tableau 5.3.5.B. présente les types de construction de toit suivants :

- toit avec *comble*
- toit à solives
- toit multicouches (englobe tous les autres types de toit)

**Tableau 5.3.5.B. Type de construction de toit – Bâtiment de référence**

Type de toit	Matériaux successifs	Épaisseur (mm)
Type 1 : Toit avec <i>comble</i>	film d'air extérieur (dans les <i>combles</i> )	
	isolant, fibre minérale	(1)
	plaque de plâtre	15
	film d'air intérieur	
Type 2 : Toit à solives	film d'air extérieur	
	contreplaqué	12
	isolant, fibre minérale	(1)
	plaque de plâtre	15
	film d'air intérieur	
Type 3 : Tous les autres	film d'air extérieur	
	gravier	50
	membrane, toit multicouches	10
	isolant, polystyrène	(1)
	platelage métallique	1,5
	film d'air intérieur	

**Nota :**

- 1) Épaisseur d'isolant requise pour atteindre un *coefficient U* égal à celui exigé au tableau A-3.3.1.1. 1). du *Code*.

5) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique toutes les données sur les toits aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie* du *bâtiment*.

**5.3.5.3. Planchers apparents**

1) La coquille de conformité doit établir l'aire de chaque plancher du *bâtiment de référence*, cette valeur devant être la même que celle du *bâtiment proposé*.

2) Sauf si l'entrée indique qu'un plancher est « existant », la coquille de conformité doit établir le type de construction de chaque plancher du *bâtiment de référence* donné au tableau 5.3.5.C. selon le type de plancher correspondant du *bâtiment proposé*, et il doit rajuster le niveau d'isolation pour obtenir un *coefficient U* égal à la valeur exigée au tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code* pour ce type de plancher et pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et de la région administrative.

Le tableau 5.3.5.C. présente les types de construction de plancher suivants :

- plancher sur poutrelles à treillis
- plancher sur solives
- plancher dalle (englobe tous les autres types de plancher)

**Table 5.3.5.C. Type de construction de plancher - Bâtiment de référence**

Type de plancher	Matériaux successifs	Épaisseur (mm)
Type 1 : sur poutrelles à treillis et sur solives	film d'air extérieur	
	plaque de plâtre	12
	isolant, fibre minérale	(1)
	lame d'air	50
	contreplaqué	19
Type 2 : tous les autres	film d'air intérieur	
	film d'air extérieur	
	plaque de plâtre	12
	isolant, polystyrène	(1)
	béton	50
	film d'air intérieur	

**Nota :**

- 1) Épaisseur d'isolant requise pour atteindre un *coefficient U* égal à celui exigé au tableau A-3.3.1.1. 1) du *Code*.

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

3) Lorsqu'une entrée indique qu'un plancher est « existant », la coquille de conformité doit affecter au *bâtiment de référence* les mêmes aire, *coefficient U* et type de construction pour ce plancher que ceux du *bâtiment proposé*.

4) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique toutes les données sur les planchers aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie* du *bâtiment*.

---

#### 5.3.5.4. Portes

1) La coquille de conformité doit établir pour chaque porte les mêmes aire et *coefficient de transmission thermique globale* que ceux établis pour les portes correspondantes du *bâtiment proposé*.

2) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique toutes les données sur les portes aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*.

On utilise pour définir le *bâtiment de référence* les mêmes dimensions et *coefficients U* que ceux du *bâtiment proposé*.

#### 5.3.5.5. Fenêtres

1) Pour chaque fenêtre du *bâtiment de référence*, la coquille de conformité doit établir les valeurs suivantes, qui doivent être les mêmes que celles du *bâtiment proposé* :

- a) l'orientation;
- b) le coefficient de gain solaire (SHGC).

2) Sauf si l'entrée indique qu'une fenêtre est « existante », la coquille de conformité doit établir les valeurs suivantes pour chaque fenêtre du *bâtiment de référence* :

a) le *coefficient de transmission thermique globale* :

- i) si la fenêtre est « exemptée », une valeur égale à celle établie pour les fenêtres du *bâtiment proposé*;
- ii) si la fenêtre est constituée de « briques de verre », une valeur 1,25 fois la valeur correspondant à un RFM de 0,4 dans le tableau A-3.3.1.2. du *Code*, pour une « fenêtre à châssis ouvrant » et pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et de la région administrative;
- iii) autrement, une valeur égale à la valeur correspondant à un RFM de 0,4 dans le tableau A-3.3.1.2. du *Code*, pour la combinaison appropriée du type de fenêtre, de la *source principale de chauffage* et de la région administrative.

b) l'aire :

- i) si RFM est d'au plus 0,4, la même valeur que celle du *bâtiment proposé*;
- ii) si RFM est supérieur à 0,4, une valeur égale à celle du *bâtiment proposé*, multipliée par le rapport 0,4/RFM.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

3) Pour chaque fenêtre que l'on a indiqué « existante », la coquille de conformité doit établir les valeurs du *bâtiment de référence* comme suit :

- 
- a) le coefficient de transmission thermique globale égal à celui établi pour le bâtiment proposé; et
  - b) la même aire que celle du *bâtiment proposé*.
- 

4) La coquille de conformité doit indiquer que les fenêtres du *bâtiment de référence* ne reçoivent pas d'ombrage projeté par des installations extérieures, quelle que soit l'entrée indiquée à ce titre pour le *bâtiment proposé* selon le paragraphe 4.3.5.5. 3).

5) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique les données sur les fenêtres du *bâtiment de référence* aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*, lesquelles doivent au préalable être pondérées de la façon suivante :

- a) si le moteur d'analyse énergétique utilise le SHGC, la valeur pondérée sera  
$$\text{SHGC}_{\text{PONDÉRÉ}} = 0,8 \cdot \text{SHGC}$$

Le coefficient 0,8 tient compte de l'occultation accidentelle.

- b) si le moteur d'analyse énergétique utilise le coefficient d'ombrage (CO), la valeur pondérée sera

Le coefficient 1,15 convertit le SHGC en CO.

$$\text{CO} = 0,8 \cdot 1,15 \cdot \text{SHGC}.$$

---

#### **Ce qui suit est une fonction facultative :**

6) Si une entrée indique que l'ombrage projeté sur une fenêtre provient de *bâtiments* ou de structures adjacentes aux termes du paragraphe 4.3.5.5. 5), la coquille de conformité doit établir que le *bâtiment de référence* reçoit la même quantité d'ombrage que le *bâtiment proposé*.

---

#### **5.3.5.6. Lanterneaux**

1) Pour chaque *lanterneau* du *bâtiment de référence*, la coquille de conformité doit établir les valeurs suivantes, lesquelles doivent être les mêmes que celles du *bâtiment proposé* :

- a) l'orientation;
- b) le coefficient de gain solaire (SHGC).

2) Sauf si une entrée indique qu'un *lanterneau* est « existant », la coquille de conformité doit établir pour chaque *lanterneau* du *bâtiment de référence* les valeurs suivantes :

- a) le coefficient de transmission thermique globale :
  - i) si l'aire totale du *lanterneau*,  $AT_{\text{LANT.}}$ , correspond à au plus 2 % de l'aire totale du toit,  $AT_{\text{TOIT}}$ , [se reporter à 5.3.5. 1)], la valeur exigée au paragraphe 3.3.1.2. 2) du Code;

- 
- ii) si l'aire totale du *lanterneau*,  $AT_{LANT}$ , correspond à plus de 2 % de l'aire totale du toit,  $AT_{TOIT}$ , une valeur égale à la valeur correspondant au RFM de 0,4 dans le tableau A-3.3.1.2. du *Code* pour les « fenêtres à châssis ouvrant », et pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et de la région administrative;
  - b) l'aire :
    - i) si l'aire totale du *lanterneau*,  $AT_{LANT}$ , correspond à au plus 2 % de l'aire totale du toit,  $AT_{TOIT}$ , ou si RFM est d'au plus 0,4 [se reporter à 5.3.5. 1)], la même aire que celle établie pour le *bâtiment proposé*;
    - ii) si l'aire totale du *lanterneau*,  $AT_{LANT}$ , correspond à plus de 2 % de l'aire totale du toit,  $AT_{TOIT}$ , et si RFM est supérieur à 0,4 [se reporter à 5.3.5.1)], une valeur égale à celle du *bâtiment proposé* multipliée par le rapport 0,4/RFM.

---

### Ce qui suit est une fonction facultative :

3) Pour chaque lanterneau que l'on a indiqué « existant », la coquille de conformité doit établir les valeurs suivantes pour le *bâtiment de référence*, lesquelles doivent être les mêmes que celles du *bâtiment proposé* :

- a) le *coefficient de transmission thermique globale*;
- b) l'aire.

---

4) La coquille de conformité doit établir que les *lanterneaux* du *bâtiment de référence* ne reçoivent pas d'ombrage projeté par des installations extérieures, quelle que soit l'entrée à ce titre pour le *bâtiment proposé* selon le paragraphe 4.3.5.6. 2).

5) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique les données sur les *lanterneaux* du *bâtiment de référence* aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*, lesquelles doivent au préalable être pondérées de la façon suivante :

- a) si le moteur d'analyse énergétique utilise le SHGC, la valeur pondérée sera
$$SHGC_{PONDÉRÉ} = 0,8 \cdot SHGC$$
- b) si le moteur d'analyse énergétique utilise le coefficient d'ombrage (CO), la valeur pondérée sera
$$CO = 0,8 \cdot 1,15 \cdot SHGC.$$

Le coefficient 0,8 tient compte de l'occultation accidentelle.

Le coefficient 1,15 convertit le SHGC en CO.

---

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

6) Si une entrée indique que l'ombrage projeté sur un *lanterneau* provient de *bâtiments* ou de structures adjacentes aux termes du paragraphe 4.3.5.6. 4), la coquille de conformité doit établir que le *bâtiment de référence* reçoit la même quantité d'ombrage que le *bâtiment proposé*, et transférer cette information au moteur d'analyse énergétique aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*.

---

---

**5.3.5.7. Murs en contact avec le sol**

- 1) Pour chaque mur en contact avec le sol, la coquille de conformité doit :
- en établir l'aire et les dimensions, qui doivent être les mêmes que celles du *bâtiment proposé*;
  - indiquer que l'installation de l'isolant thermique est conforme au tableau A-3.2.3.1. du *Code* pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et de la région administrative;
  - transférer ces données au moteur d'analyse énergétique aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*.

À noter que ces données sont les mêmes que celles du *bâtiment proposé*.

**5.3.5.8. Planchers en contact avec le sol**

- 1) Pour chaque plancher en contact avec le sol, la coquille de conformité doit :
- en établir l'aire et les dimensions, qui doivent être les mêmes que celles du *bâtiment proposé*;
  - indiquer que l'installation de l'isolant thermique est conforme au tableau A-3.2.3.1. du *Code* pour la combinaison appropriée de la *source principale de chauffage* et de la région administrative;
  - transférer ces données au moteur d'analyse énergétique aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*.

À noter que ces données sont les mêmes que celles du *bâtiment proposé*.

**5.3.5.9. Fuites d'air (infiltrations)**

1) La coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique la valeur constante de fuites d'air (infiltrations) de 0,25 L/s/m<sup>2</sup> (0,05 pi<sup>3</sup>/min/pi<sup>2</sup>) d'aire brute de mur aux fins de l'analyse de chaque *bloc thermique* comportant plusieurs murs extérieurs du *bâtiment de référence*.

---

### 5.3.6. Masse thermique

1) Pour chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence*, la coquille de conformité doit transférer au moteur d'analyse énergétique, aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie* du *bâtiment*, l'entrée indiquant que la réponse thermique du *bloc thermique* considéré est l'équivalente de la réponse thermique d'une construction de « masse moyenne » (se reporter aux tableaux 25 et 26 du chapitre 28 du manuel ASHRAE 1997, Fundamentals).

### 5.3.7. Transfert de chaleur entre les blocs thermiques

1) La coquille de conformité doit établir toutes les données relatives au transfert thermique entre les zones du *bâtiment de référence*, ces données devant être les mêmes que celles du *bâtiment proposé*, et il doit les transférer au moteur d'analyse énergétique aux fins du calcul de la *consommation cible d'énergie*.

## 5.4. Modélisation des systèmes énergétiques du bâtiment de référence

### 5.4.1. Système de référence type

1) Sous réserve du paragraphe 5), la coquille de conformité doit définir, pour le *bâtiment de référence*, un système pour chaque *système secondaire* correspondant du *bâtiment proposé*, conformément aux paragraphes 5.4.1. 2) à 4) et aux sous-sections 5.4.2. à 5.4.13.

2) Sous réserve du paragraphe 4), si le système d'un *bloc thermique* quelconque du *bâtiment proposé* est un système monozone, le système correspondant du *bâtiment de référence* pour ce *bloc thermique* sera aussi un système monozone selon les indications du tableau 5.4.1.A.

3) Sous réserve du paragraphe 4), si le système desservant les *blocs thermiques* du *bâtiment proposé* est un système multizone :

- a) le système du *bâtiment de référence* présentera les caractéristiques indiquées au tableau 5.4.1.B., et

- 
- b) le système du *bâtiment de référence* desservira les mêmes *blocs thermiques* que le système du *bâtiment proposé*, sauf si le système multizone du *bâtiment proposé* dessert des *blocs thermiques* dont l'usage est indiqué au paragraphe 4), auquel cas les *blocs thermiques* ne seront pas considérés dans le système de référence multizone mais seront desservis par un système de référence aux termes du paragraphe 4).
- 4) Si le *classement des usages des espaces* d'un *bloc thermique* est l'un ou l'autre des types suivants :
- a) *type de bâtiment* - habitation collective; ou
  - b) *type de fonction des espaces*,
    - i) un hôtel/motel - chambre;
    - ii) dortoir - chambre;
    - iii) dortoir - chambre avec cabinet de travail;
    - iv) poste de pompier/police - garage; ou
    - v) poste de pompier/police - cellule,

le système du *bâtiment de référence* qui desservira ce *bloc thermique* aura les caractéristiques indiquées au tableau 5.4.1.C.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

5) S'il est indiqué qu'un *système secondaire* est « existant », le système du *bâtiment de référence* sera le même que celui-ci.

---

**TABLEAU 5.4.1.A. Bâtiment de référence : Système monozone AH1**

<b>Description</b>	Système à débit constant d'air et à variation de température (peut comporter des installations de chauffage indépendantes comme des plinthes chauffantes pour maintenir la température des espaces). La commande du système est assurée par un thermostat de zone. Peut s'agir d'une installation combinée de chauffage et de climatisation montée sur le toit ou d'un système intégré desservi par un ensemble refroidisseur/ <i>chaudière</i> .
<b>Débit d'air d'alimentation</b>	Déterminé selon la charge calculée (se reporter à la sous-section 5.4.3.).
<b>Ventilateurs</b>	Si le système de refroidissement du <i>bâtiment proposé</i> est du type à détente directe, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 325 Pa (1,3 po d'eau) et avoir une efficacité énergétique combinée de 40 %; sans ventilateur de reprise. Si le système de refroidissement du <i>bâtiment proposé</i> est du type à circulation d'eau, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 500 Pa (2 po d'eau) et avoir une efficacité énergétique combinée de 50 %; avec ventilateur de reprise fournissant une pression statique de 0,6 po d'eau et ayant une efficacité énergétique de 25 % (se reporter à la sous-section 5.4.9.).
<b>Air extérieur</b>	Apport de 100 % d'air extérieur de « refroidissement naturel » contrôlé par un économiseur à enthalpie (se reporter à la sous-section 5.4.11.).
<b>Horaire d'exploitation</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.12.)
<b>Puissance calorifique</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.5.)
<b>Installation de chauffage</b>	Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> fonctionne à l'électricité, le système de référence sera un appareil à résistance électrique (se reporter à 5.4.7.1.); Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> est une thermopompe, consulter l'article 5.4.7.2.; Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> est un appareil à combustible mais non à circulation d'eau, le système de référence sera un <i>générateur d'air chaud</i> à combustible (se reporter à 5.4.7.3.); Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> est un appareil à circulation d'eau, le système de référence sera une <i>chaudière</i> (se reporter à 5.4.7.4.).
<b>Puissance frigorifique</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.6.)
<b>Matériel de refroidissement</b>	Si le <i>bâtiment proposé</i> ne comporte aucune installation de refroidissement, indiquer ceci (se reporter à 5.4.8.1.); Si le système de refroidissement du <i>bâtiment proposé</i> est du type à détente directe, le système de référence sera une installation combinée de refroidissement à détente directe et de climatisation (se reporter à 5.4.8.2.); Si le système de refroidissement du <i>bâtiment proposé</i> est à circulation d'eau, le système de référence sera un refroidisseur (se reporter à 5.4.8.3.).

**TABLEAU 5.4.1.B. Bâtiment de référence : Système multizone AH2**

<b>Description</b>	Système à débit d'air variable et à température constante. Le débit d'air est déterminé par les installations terminales à volume d'air variable des zones. Peut s'agir d'une installation combinée de chauffage et de climatisation montée sur le toit ou d'un système intégré desservi par un ensemble refroidisseur-chaudière.
<b>Installations terminales de zone</b>	Installations terminales de zone à volume d'air variable avec débit maximal réglé selon la charge (se reporter à la sous-section 5.4.2.), et débit minimal de 2 L/s/m <sup>2</sup> d'aire de plancher (0,4 pi <sup>3</sup> /min/pi <sup>2</sup> ). Réchauffage des zones selon la charge (se reporter à la sous-section 5.4.2.).
<b>Débit d'air d'alimentation</b>	Déterminé selon la charge calculée (se reporter à la sous-section 5.4.3.).
<b>Température de l'air d'alimentation</b>	La température de l'air d'alimentation du système secondaire aux installations terminales est constante à 13 °C (55 °F).
<b>Ventilateurs</b>	Si le système de refroidissement du bâtiment proposé est du type à détente directe, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 750 Pa (3,0 po d'eau) et avoir une efficacité énergétique combinée de 45 %; avec ventilateur de reprise fournissant une pression statique de 150 Pa (0,6 po d'eau) et ayant une efficacité énergétique de 25 %. Si le système de refroidissement du bâtiment proposé est du type à circulation d'eau, le ventilateur d'alimentation doit fournir une pression statique de 1000 Pa (4 po d'eau) et avoir une efficacité énergétique combinée de 55 %; avec ventilateur de reprise fournissant une pression statique de 250 Pa (1,0 po d'eau) et ayant une efficacité énergétique de 30 %. Courbe puissance-débit montrée à la figure 5.4.9.A. : -si moins de 7,5 kW, selon la courbe a; -si moins de 25 kW mais plus de 7,5 kW, selon la courbe b; -si plus de 25 kW, selon la courbe c. (Se reporter à la sous-section 5.4.9.).
<b>Air extérieur</b>	Apport de 100 % d'air extérieur de « refroidissement naturel » contrôlé par un économiseur à enthalpie (se reporter à la sous-section 5.4.11.).
<b>Horaire d'exploitation</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.12.)
<b>Puissance calorifique</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.5.)
<b>Installation de chauffage</b>	Si le système de chauffage du bâtiment proposé fonctionne à l'électricité, le système de référence sera un appareil de chauffage par résistance électrique (se reporter à 5.4.7.1.). Si le système de chauffage du bâtiment proposé est une thermopompe, consulter l'article 5.4.7.2. Si le système de chauffage du bâtiment proposé est un appareil à combustible mais non à circulation d'eau, le système de référence sera un générateur d'air chaud à combustible (se reporter à 5.4.7.3.). Si le système de chauffage du bâtiment proposé est un appareil à circulation d'eau, le système de référence sera une chaudière (se reporter à 5.4.7.4.).
<b>Puissance frigorifique</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.6.)
<b>Matériel de refroidissement</b>	Si le bâtiment proposé ne comporte aucune installation de refroidissement, indiquer ceci (se reporter à 5.4.8.1.). Si le système de refroidissement du bâtiment proposé est du type à détente directe, le système de référence sera une installation combinée de refroidissement à détente directe et de climatisation (se reporter à 5.4.8.2.). Si le système de refroidissement du bâtiment proposé est à circulation d'eau, le système de référence sera un refroidisseur (se reporter à 5.4.8.3.).

**TABLEAU 5.4.1.C. Bâtiment de référence : Système AH3 habitation/hôtel/motel**

<b>Description</b>	Peut s'agir d'une installation combinée de climatisation et de chauffage ou d'un ventilo-convecteur. Système monozone desservant un seul <i>bloc thermique</i> .
<b>Débit d'air d'alimentation</b>	Déterminé selon la charge calculée (se reporter à la sous-section 5.4.3.).
<b>Ventilateurs</b>	Ventilateur fournissant une pression statique de 125 Pa (0,5 po d'eau) et ayant une efficacité énergétique combinée (ventilateur-moteur-entraînement) de 25 %; configuration selon la sous-section 5.4.9. Fonctionne continuellement lorsque le système est en marche.
<b>Air extérieur</b>	Apport constant d'air extérieur selon le taux de ventilation d'air indiqué au tableau 4.3.2.B. pour la <i>fonction des espaces</i> (c.-à-d. pas d'économiseur) (se reporter à la sous-section 5.4.11.).
<b>Horaire d'exploitation</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.12.)
<b>Puissance calorifique</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.5.)
<b>Installation de chauffage</b>	Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> fonctionne à l'électricité, le système de référence sera un appareil de chauffage par résistance électrique (se reporter à 5.4.7.1.). Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> est une thermopompe, consulter l'article 5.4.7.2. Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> est un appareil à combustible mais non à circulation d'eau, le système de référence sera un <i>générateur d'air chaud</i> à combustible (se reporter à 5.4.7.3.). Si le système de chauffage du <i>bâtiment proposé</i> est un appareil à circulation d'eau, le système de référence sera une <i>chaudière</i> (se reporter à 5.4.7.4.).
<b>Puissance frigorifique</b>	(Se reporter à la sous-section 5.4.6.)
<b>Matériel de refroidissement</b>	Si le <i>bâtiment proposé</i> ne comporte aucune installation de refroidissement, indiquer ceci (se reporter à 5.4.8.1.). Si le système de refroidissement du <i>bâtiment proposé</i> est du type à détente directe, le système de référence sera une installation combinée de refroidissement à détente directe et de climatisation (se reporter à 5.4.8.2.). Si le système de refroidissement du <i>bâtiment proposé</i> est à circulation d'eau, le système de référence sera un refroidisseur (se reporter à 5.4.8.3.).

---

### 5.4.2. Charges de chauffage/refroidissement des blocs thermiques

1) La coquille de conformité doit déterminer, directement ou à l'aide de la fonction de calcul du moteur d'analyse énergétique, les charges maximales de chauffage et de refroidissement de calcul de chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence*, conformément aux règles de l'art. Ces calculs et les calculs indiqués à la sous-section 4.4.2. doivent être effectués selon la même méthode et avec les mêmes données climatiques.

2) Si le système de référence est du type AH2 décrit au tableau 5.4.1.B., la charge maximale de réchauffage requise pour chaque *bloc thermique* desservi par ce système doit être calculée en supposant un débit d'air minimal de 2 L/s/m<sup>2</sup> d'aire de plancher.

### 5.4.3. Débits d'air

1) La coquille de conformité doit déterminer, pour chaque *bloc thermique* du *bâtiment de référence*, le débit d'air de calcul, qui doit être la plus grande des valeurs suivantes :

- a) l'apport minimal d'air extérieur selon le tableau 4.3.2.A. ou 4.3.2.B., en fonction de l'usage du *bloc thermique* selon le *classement des usages des espaces*;
- b) le débit d'air de calcul pour le chauffage établi en supposant une température d'air d'alimentation de 43 °C (110 °F), multiplié par le coefficient de dimensionnement du débit d'air,  $R_F$ , déterminé à la sous-section 4.4.3.;
- c) si le *bloc thermique* est « refroidi » (se reporter à la sous-section 4.4.10.), la plus grande des valeurs suivantes :
  - i) le débit d'air de calcul pour le refroidissement, établi en supposant une température d'air d'alimentation de 13 °C (55 °F), multiplié par le coefficient de dimensionnement du débit d'air,  $R_F$ , déterminé à la sous-section 4.4.3., ou
  - ii) 2 L/s/m<sup>2</sup> d'aire de plancher.

2) La coquille de conformité doit déterminer le débit d'air de calcul de chaque *système secondaire* du *bâtiment de référence* en additionnant les débits d'air de calcul des *blocs thermiques* desservis par ces systèmes, aux termes du paragraphe 1).

---

#### 5.4.4. Charge maximale de chauffage et de refroidissement des systèmes

1) La coquille de conformité doit calculer les charges maximales de chauffage et de refroidissement de chaque *système secondaire* du *bâtiment de référence*, conformément aux règles de l'art définies à l'article 6.2.1.1. du Code national du bâtiment du Canada. À cette fin, il doit utiliser le débit d'air de calcul des systèmes déterminé à la sous-section 5.4.3. et prendre en compte l'air de ventilation et l'accroissement de la température dû aux ventilateurs. Ces calculs doivent être effectués selon la même méthode et avec les mêmes données climatiques que les calculs indiqués à la sous-section 4.4.4.

#### 5.4.5. Puissance calorifique des systèmes

1) La coquille de conformité doit fixer la puissance calorifique de chaque *système secondaire* du *bâtiment de référence* à une valeur égale à la charge maximale de chauffage, déterminée à la sous-section 5.4.4., multipliée par le coefficient de dimensionnement du chauffage  $R_H$  du système correspondant du *bâtiment proposé*, déterminé à la sous-section 4.4.5.

2) Si le système de référence est du type AH2 décrit au tableau 5.4.1.B., la coquille de conformité doit établir la puissance de l'installation terminale de chauffage (réchauffage) de chaque *bloc thermique* desservi par ce système à une valeur égale à la charge maximale de réchauffage requise par le *bloc thermique*, déterminée à la sous-section 5.4.2., multipliée par le coefficient de dimensionnement du chauffage  $R_H$  du système correspondant du *bâtiment proposé*, déterminé à la sous-section 4.4.5.

#### 5.4.6. Capacité frigorifique des systèmes

1) La coquille de conformité doit fixer la puissance frigorifique de chaque *système secondaire* du *bâtiment de référence* à une valeur égale à la charge maximale de refroidissement, déterminée à la sous-section 5.4.4., multipliée par le coefficient de dimensionnement du refroidissement  $R_C$  du système correspondant du *bâtiment proposé*, déterminé à la sous-section 4.4.6.

Puissance du serpentin de chauffage ou de l'installation autonome.

Le système de chauffage du *bâtiment proposé* ne peut être sous-dimensionné. Par contre, il peut être surdimensionné, auquel cas on doit surdimensionner d'une valeur égale le système de référence correspondant.

Puissance du serpentin de refroidissement ou de l'installation autonome.

Le système de refroidissement du *bâtiment proposé* peut être sous-dimensionné ou surdimensionné. Si c'est le cas, on doit sous-dimensionner ou surdimensionner d'une valeur égale le système de référence correspondant.

---

### 5.4.7. Installation de chauffage

1) Sous réserve du paragraphe 2), la coquille de conformité doit déterminer l'installation de chauffage du *bâtiment de référence* selon le type d'installation de chauffage et la source d'énergie de chauffage précisés pour le *bâtiment proposé*, conformément aux indications des articles 5.4.7.1. à 5.4.7.6.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

2) S'il est indiqué que l'installation de chauffage est « existante », l'installation correspondante du *bâtiment de référence* doit être la même que celle-ci.

---

#### 5.4.7.1. Chauffage par résistance électrique

1) Si, pour le *bâtiment proposé*, le *système secondaire* et les appareils terminaux de chauffage des *blocs thermiques* desservis par ce *système secondaire* ne possèdent pas de puissance calorifique autre qu'un chauffage par résistance électrique, la source d'énergie de chauffage du *système secondaire* correspondant du *bâtiment de référence* doit également être par résistance électrique.

#### 5.4.7.2. Thermopompes

1) Si le *système secondaire* du *bâtiment proposé* est une thermopompe électrique et si aucun appareil auxiliaire ou terminal de chauffage des *blocs thermiques* desservi par ce *système secondaire* ne possède la puissance calorifique d'une source dont le *facteur de pondération de la source d'énergie* (selon l'annexe D du Code) est moindre que le coefficient établi pour les thermopompes, le *système secondaire* correspondant du *bâtiment de référence* doit être une thermopompe électrique dont le coefficient de performance COP constant est égal à la valeur réciproque du *facteur de pondération de la source d'énergie* des thermopompes.

2) Si le *système secondaire* du *bâtiment proposé* est une thermopompe électrique et si quelques-uns des appareils auxiliaires ou terminaux de chauffage des *blocs thermiques* desservis par ce *système secondaire* possèdent une puissance calorifique d'une source dont le *facteur de pondération de la source d'énergie* (selon l'annexe D du Code) est moindre que le coefficient établi pour les thermopompes, la source d'énergie du système de chauffage de référence doit être le combustible utilisé par le système du *bâtiment proposé* qui présente le plus bas *facteur de pondération de la source d'énergie*, et

- 
- a) si le système du *bâtiment proposé* est une thermopompe air-air, le système de chauffage de référence doit être un *générateur d'air chaud* conformément à l'article 5.4.7.3.;
  - b) si le système du *bâtiment proposé* est une pompe géothermique ou une thermopompe sur boucle d'eau, le système de chauffage de référence doit être un système à circulation d'eau alimenté par une *chaudière* conformément à l'article 5.4.7.4.

### 5.4.7.3. Appareil de chauffage à combustible

1) Si le système *secondaire* du *bâtiment proposé* est un appareil de chauffage à combustible (p. ex., un *générateur d'air chaud*) et si la puissance calorifique de ce système et des appareils terminaux de chauffage des *blocs thermiques* desservis par celui-ci n'est pas assurée par un système à circulation d'eau ou par une source dont le *facteur de pondération de la source d'énergie* (selon l'annexe D du *Code*) est moindre que celui établi pour les appareils de chauffage à combustible, le système *secondaire* correspondant du *bâtiment de référence* doit être un *générateur d'air chaud* à combustible utilisant le même combustible que le système du *bâtiment proposé*.

2) La puissance calorifique du *générateur d'air chaud* sera celle qui a été déterminée pour le système de chauffage à la sous-section 5.4.5.

3) Le *générateur d'air chaud* présente les caractéristiques suivantes :

- a) efficacité énergétique de 80 % sous pleine charge;
- b) rendement sous charge partielle selon l'annexe A.

### 5.4.7.4. Chauffage par circulation d'eau

1) Si la puissance calorifique du système *secondaire* ou des appareils terminaux de chauffage des *blocs thermiques* du *bâtiment proposé* qu'il dessert est assurée, entre autres, par un système à circulation d'eau, sauf dans le cas des thermopompes air-air, le système *secondaire* correspondant du *bâtiment de référence* doit être un système à circulation d'eau alimenté par un système de chauffage central à combustible.

2) Le combustible employé par le système de référence doit être le même que celui employé par le système de chauffage du *bâtiment proposé*.

3) La puissance calorifique du système de chauffage central doit être calculée selon les règles de l'art définies à l'article 6.2.1.1. du Code national du bâtiment du Canada, à partir des puissances calorifiques des systèmes qu'il dessert, conformément aux indications de la sous-section 5.4.5. La méthode de calcul employée doit être celle présentée à la sous-section 4.4.4.

Les calculs fondés sur des charges simultanées sont acceptables.

---

4) Le système de chauffage central de référence doit être une *chaudière* présentant les caractéristiques suivantes :

- a) efficacité énergétique sous pleine charge de 80 %;
- b) rendement sous charge partielle selon l'annexe A.

#### 5.4.7.5. Énergie de chauffage commerciale

1) Si l'installation de chauffage du système de chauffage principal du *bâtiment proposé* utilise une source d'énergie de chauffage commerciale (eau chaude ou vapeur), le système de chauffage du *bâtiment de référence* doit être une *chaudière* à combustion utilisant comme source d'énergie le même combustible que le système de chauffage susmentionné (se reporter à 4.7.2.2.).

#### 5.4.7.6. Pompes des systèmes de chauffage par circulation d'eau

1) Si le *bâtiment de référence* est doté d'un système de chauffage central (se reporter à 5.4.7.4. et 5.4.7.5.), la puissance des pompes de circulation de ce système doit être calculée en fonction d'une pompe à vitesse constante présentant les caractéristiques suivantes :

- a) une efficacité énergétique moteur/turbine combinée de 60 %;
- b) un débit d'eau de calcul déterminé en fonction de la capacité de la *chaudière*, établie en 5.4.7.4, et une baisse de température de 16 °C (29 °F);
- c) une hauteur d'élévation de calcul égale à la hauteur d'élévation effective déterminée en 4.7.2.4.

#### 5.4.8. Installation de refroidissement

1) Sous réserve du paragraphe 2), la coquille de conformité doit déterminer l'installation de refroidissement du *bâtiment de référence* en fonction du type d'installation précisé pour le *bâtiment proposé*, conformément aux articles 5.4.8.1. à 5.4.8.4.

---

#### Ce qui suit est une fonction facultative :

2) Si une entrée indique que l'installation de refroidissement est « existante », l'installation de refroidissement du *bâtiment de référence* doit être la même que celle-ci.

---

---

#### 5.4.8.1. Absence de refroidissement

1) Si le *système secondaire* et les installations terminales des *blocs thermiques* du *bâtiment proposé* qu'il dessert n'ont pas de capacité de refroidissement, le *système secondaire* correspondant du *bâtiment de référence* ne doit pas avoir de capacité de refroidissement.

#### 5.4.8.2. Refroidissement par détente directe

1) Si l'installation de refroidissement du *système secondaire* du *bâtiment proposé* est du type à détente directe, l'installation de refroidissement du *système secondaire* correspondant du *bâtiment de référence* doit aussi être du type à détente directe (électrique).

2) La puissance frigorifique de l'installation à détente directe doit être celle qui a été déterminée à la sous-section 5.4.6.

3) Cette installation doit présenter les caractéristiques suivantes :

- a) un coefficient de performance COP sous pleine charge selon la section 2.5;
- b) un rendement (sous charge partielle) selon l'annexe A.

#### 5.4.8.3. Refroidissement par système à circulation d'eau

1) Si, dans le *bâtiment proposé*, le refroidissement du *système secondaire* ou des installations terminales des *blocs thermiques* desservis par ce dernier est assuré par un système à circulation d'eau, le refroidissement du *système secondaire* du *bâtiment de référence* doit aussi être assuré par un système à circulation d'eau fourni par une installation électrique de refroidissement central.

2) La puissance frigorifique de l'installation de refroidissement central doit être la somme des puissances frigorifiques des systèmes desservis par l'installation, conformément à la sous-section 5.4.6.

3) Si la puissance de l'installation de refroidissement central est inférieure à 700 kW (200 tonnes), cette installation doit comporter un refroidisseur de type alternatif présentant les caractéristiques énoncées au paragraphe 6).

4) Si la puissance de l'installation de refroidissement central est supérieure à 700 kW (200 tonnes) mais sans dépasser 2100 kW (600 tonnes), cette installation doit comporter un refroidisseur de type centrifuge présentant les caractéristiques énoncées au paragraphe 7).

---

**5)** Si la puissance de l'installation de refroidissement central est supérieure à 2100 kW (600 tonnes), cette installation doit comporter deux refroidisseurs centrifuges ayant chacun une capacité égale à la moitié de l'installation de refroidissement central, soit de 50 %, et présentant les caractéristiques énoncées au paragraphe 7).

**6)** Chaque refroidisseur de type alternatif doit présenter les caractéristiques suivantes :

- a) le coefficient de performance COP sous les conditions de calcul énoncées à la section 3.8.;
- b) le rendement (sous charge partielle et à la température de l'eau du condenseur) indiqué à l'annexe A.

**7)** Chaque refroidisseur centrifuge doit présenter les caractéristiques suivantes :

- a) un coefficient de performance de 5,2 sous les conditions de calcul;
- b) le rendement (sous charge partielle et à la température de l'eau du condenseur) indiqué à l'annexe A.

**8)** Le programme doit calculer la puissance exigée pour la tour de refroidissement en utilisant comme paramètre de base l'accroissement de la température de 29 °C à 35 °C (85 °F à 95 °F).

**9)** Si la puissance de la tour de refroidissement est supérieure à 1750 kW (500 tonnes), la tour de refroidissement du *bâtiment de référence* doit comporter des cellules multiples dont la taille de chacune correspondra à la capacité en kilowatts de la tour divisée par 1750.

**10)** La puissance du ventilateur de la tour de refroidissement doit être calculée en fonction des paramètres suivants :

- a) ventilateur à vitesse constante et à contrôle des fluctuations (i.e. proportionnel à la charge);
- b) puissance de calcul du ventilateur en watts égale à 0,015 multiplié par la capacité en kilowatts de la tour (5,9 hp/1000 MBH).

---

**11)** La puissance de la pompe de la tour de refroidissement doit être calculée en fonction des paramètres suivants :

- a) une pompe à vitesse constante avec débit d'eau déterminé en fonction de la puissance de la tour et d'un accroissement de la température de l'eau de 6 °C (10 °F);
- b) une hauteur d'élévation égale :
  - i) à la hauteur d'élévation de la pompe de la tour de refroidissement du *bâtiment proposé* si ce dernier en est équipé; ou
  - ii) à 180 kPa (60 pi) si la tour de refroidissement du *bâtiment proposé* ne comporte pas de pompe; et
- c) une efficacité énergétique moteur-turbine combinée de 70 %.

**12)** La tour de refroidissement doit présenter le rendement (sous charge partielle et dans des conditions ambiantes) décrit à l'annexe A.

#### **5.4.8.4. Pompes des installations de refroidissement par circulation d'eau**

**1)** Si le *bâtiment de référence* comporte une installation centrale de refroidissement (se reporter à 5.4.8.3.), la puissance de calcul des pompes de circulation de l'installation doit être calculée en fonction d'une pompe à vitesse constante présentant les caractéristiques suivantes :

- a) une efficacité énergétique moteur-turbine combinée de 60 %;
- b) un débit d'eau de calcul établi en fonction de la puissance de l'installation de refroidissement (se reporter à 5.4.8.3.) et une baisse de température de 6 °C (11 °F);
- c) une hauteur d'élévation de calcul égale à la hauteur d'élévation de calcul effective conformément à l'article 4.7.3.6.

#### **5.4.9. Ventilateurs d'alimentation et ventilateurs de reprise**

**1)** Sauf si l'entrée indique qu'un ventilateur est « existant », la coquille de conformité doit définir les ventilateurs d'alimentation et de reprise de chaque *système secondaire* du *bâtiment de référence* de la façon suivante :

- a) Aux fins de la modélisation de l'accroissement de température des ventilateurs, en supposant que le moteur du ventilateur d'alimentation est situé dans le flux d'air en aval des serpentins de chauffage/refroidissement (c.-à-d. monté en aspiration);

- 
- b) La pression statique (ps) et l'efficacité énergétique (eff) des ventilateurs selon les tableaux 5.4.1.A. à 5.4.1.C;
- c) Si le système de référence est du type AH2, décrit au tableau 5.4.1.B., indiquer le rapport puissance-débit selon la figure 5.4.9.A., compte tenu de la puissance de calcul du ventilateur obtenue à l'aide de l'équation :

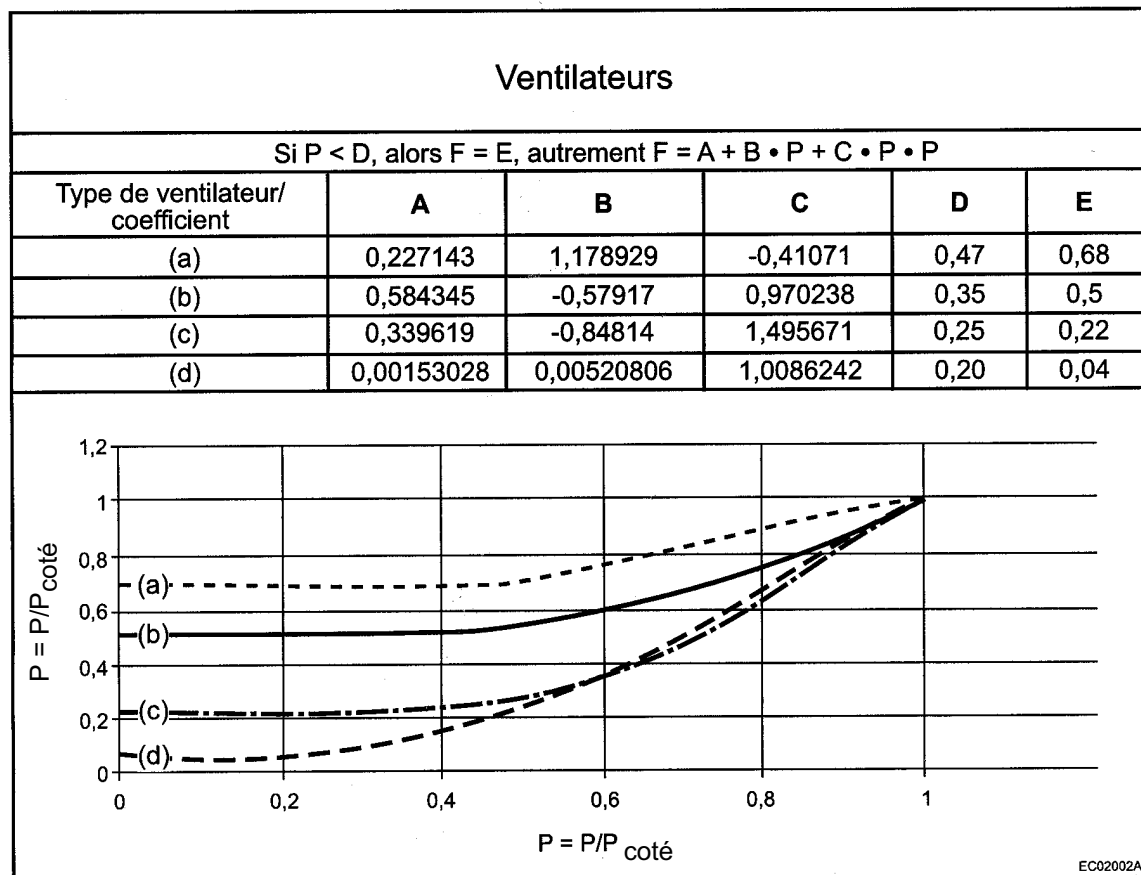
$$W_F = (0,001 \cdot F \cdot ps) / \text{eff}$$

où

F est le débit d'air de calcul du système en litres par seconde déterminé à la sous-section 5.4.3. :

- i) si  $W_F$  est inférieur à 7,5 kW, selon la courbe a;
- ii) si  $W_F$  est supérieur à 7,5 kW mais inférieur à 25 kW, selon la courbe b;
- iii) si  $W_F$  est supérieur à 25 kW, selon la courbe c.

$$W_F = (\text{pi}^3/\text{min} \cdot 746 \cdot ps)/(6350 \cdot \text{eff})$$



- (a) Ventilateur à aubes à profil aérodynamique ou à aubes inclinées vers l'arrière
- (b) Ventilateur à aubes à profil aérodynamique ou à aubes inclinées vers l'arrière avec lames d'admission
- (c) Ventilateur à aubes inclinées vers l'avant avec lames d'admission
- (d) Moteur à vitesse variable

**Figure 5.4.9.A. Courbes des charges partielles**

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

2) Si l'entrée indique qu'un ventilateur est « existant », le ventilateur du *bâtiment de référence* doit être le même que celui-ci.

---

### 5.4.10. Ventilateurs extracteurs

1) La coquille de conformité doit définir les ventilateurs extracteurs du *bâtiment de référence*, lesquels doivent être les mêmes que ceux du *bâtiment proposé*.

---

### 5.4.11. Air extérieur

1) La coquille de conformité doit définir le mode de contrôle de l'air extérieur de chaque *système secondaire* du *bâtiment de référence*, conformément aux paragraphes 2 à 5.

2) Si le système de référence est du type AH3, décrit au tableau 5.4.1.C., le débit d'air extérieur doit être constant lorsque le système est en marche et égal au débit d'air extérieur requis par le *bloc thermique* desservi par ce système (se reporter à la sous-section 5.3.2.).

3) Si le système de référence est du type AH1, décrit au tableau 5.4.1.A., ou du type AH2, décrit au tableau 5.4.1.B., le débit d'air extérieur doit être contrôlé de la façon indiquée ci-dessous lorsque le système est en marche :

- a) le débit d'air extérieur ne doit pas être inférieur au débit minimal calculé selon le paragraphe 4) ou 5);
- b) lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à celle de l'air d'alimentation, on doit mélanger l'air de reprise à l'air extérieur afin d'atteindre la température de l'air d'alimentation prescrite. La proportion d'air extérieur peut atteindre 100 % du volume d'air d'alimentation mais son débit ne peut être inférieur au débit minimal d'air extérieur déterminé aux paragraphes 4) et 5); lorsque la température de l'air extérieur est basse, il peut être nécessaire de chauffer l'air mélangé pour atteindre la température d'air d'alimentation prescrite;
- c) Lorsque la température de l'air extérieur est plus élevée que la température de l'air d'alimentation :
  - i) si l'enthalpie de l'air extérieur est inférieure à celle de l'air de reprise, l'air extérieur doit constituer la totalité (100 %) de l'air d'alimentation;
  - ii) si l'enthalpie de l'air extérieur est supérieure à celle de l'air de reprise, le débit d'air extérieur doit être égal au débit minimal requis par le système, déterminé aux paragraphes 4) et 5).

4) Si le système de référence est du type AH1, décrit au tableau 5.4.1.A., ou du type AH3, décrit au tableau 5.4.1.C., le débit minimal d'air extérieur requis pour le système doit être égal au besoin minimal d'air extérieur du *bloc thermique* que ce système dessert.

5) Si le système de référence est du type AH2, décrit au tableau 5.4.1.B., le débit minimal d'air extérieur requis par le système doit être calculé de la façon suivante :

Ces calculs sont dérivés de la méthode du chemin critique décrite dans la norme ASHRAE 62-1989. Ils permettent de s'assurer que chaque *bloc thermique* est adéquatement ventilé.

- 
- a) calculer le TOA comme la somme des besoins minimaux en air extérieur des *blocs thermiques* desservis;
  - b) calculer X, égal au TOA divisé par le débit de calcul du système déterminé à la sous-section 5.4.3.;
  - c) pour chaque *bloc thermique* j, desservi par le système, calculer Z<sub>J</sub>, égal au besoin minimal d'air extérieur du *bloc thermique* divisé par (2 L/s fois l'aire de plancher du *bloc thermique* en mètres carrés);
  - d) déterminer Z<sub>CRIT</sub>, la valeur maximale de Z<sub>J</sub>;
  - e) calculer Y,

$$Y = X / (1 + X - Z_{CRIT})$$

- f) le débit minimal d'air extérieur (L/s) pour le système égale Y x 2 x la somme des aires de plancher des *blocs thermiques* desservis par le système.

Il s'agit du débit minimal à volume d'air variable.

#### 5.4.12. Horaires d'exploitation

1) La coquille de conformité doit établir les horaires d'exploitation des systèmes et des températures des espaces du *bâtiment de référence*, ces horaires devant être les mêmes que ceux du *bâtiment proposé* déterminés à la sous-section 4.3.2. (également, dans le cas où des conditions exceptionnelles sont précisées, 4.3.3.5.).

2) Si le système de chauffage du *bâtiment proposé* fournit de la chaleur dans les périodes de réduction de puissance sans l'intermédiaire d'un ventilateur (p. ex., des plinthes électriques), le chauffage en périodes de réduction de puissance pour le *bâtiment de référence* doit être assuré par des plinthes.

3) Si le système de chauffage du *bâtiment proposé* fournit de la chaleur dans les périodes de réduction de puissance par l'intermédiaire de ventilateurs, le système du *bâtiment de référence* doit faire fonctionner les ventilateurs selon la demande de chauffage dans les périodes de réduction de puissance, mais sans refroidissement et aucun air extérieur.

#### 5.4.13. Chauffage de l'eau sanitaire

1) Sous réserve du paragraphe 6), la coquille de conformité doit définir un système de chauffage de l'eau sanitaire pour le *bâtiment de référence* selon les indications des paragraphes 2) à 5).

2) La charge de chauffage de l'eau sanitaire pour le *bâtiment de référence* doit être la même que celle qui a été déterminée pour le *bâtiment proposé*.

3) La *déperdition en régime de veille* de l'eau sanitaire du *bâtiment de référence* doit être la même que celle du *bâtiment proposé*.

Les exigences relatives à la *déperdition en régime de veille* figurent dans la section des dispositions obligatoires du *Code*.

---

4) Si l'*eau sanitaire* du *bâtiment proposé* est chauffée par une installation électrique, le système de chauffage de l'*eau sanitaire* du *bâtiment de référence* doit aussi être électrique.

5) Si le chauffage de l'*eau sanitaire* du *bâtiment proposé* n'est pas assuré par un système électrique, le système de chauffage de l'*eau sanitaire* du *bâtiment de référence* doit utiliser le même combustible que le système du *bâtiment proposé*. La *chaudière* doit présenter les caractéristiques suivantes :

- a) efficacité énergétique sous pleine charge de 80 %;
- b) rendement sous charge partielle selon l'annexe A.

---

**Ce qui suit est une fonction facultative :**

6) Si une entrée indique que le système de chauffage de l'*eau sanitaire* est « existant », le système de chauffage de l'*eau sanitaire* du *bâtiment de référence* doit être le même que celui-ci.

---



---

# CHAPITRE 6

## COQUILLE DE CONFORMITÉ : RAPPORTS

### 6.1. Généralités

#### 6.1.1. Présentation des pages

1) Toutes les pages des rapports générés par la coquille de conformité doivent comporter un en-tête renfermant les renseignements suivants :

- a) le nom du projet;
- b) la date de l'analyse;
- c) un numéro d'identification unique, afin d'indiquer que toutes les pages du rapport découlent de la même analyse;
- d) le titre du rapport;
- e) le numéro de la page (consécutif dans chaque rapport).

2) Si le *bâtiment proposé* est jugé non conforme (se reporter à la section 3.9.), l'en-tête de chaque rapport généré pour ce bâtiment doit porter une mention qui indique clairement sa « non-conformité » au *Code*.

3) Si le logiciel de conformité peut effectuer des analyses de non-conformité, l'en-tête de chaque rapport généré pour un bâtiment non conforme doit porter une mention qui indique clairement sa « non-conformité » au *Code*.

Cette mesure a pour but d'empêcher que des pages de rapports d'analyse différents se mélangent.

#### 6.1.2. Fonction d'édition

1) La coquille de conformité doit pouvoir produire les rapports de conformité et les messages de non-conformité décrits dans les sections 6.2 et 6.3.

### 6.2. Rapports de conformité

#### 6.2.1. Rapport de conformité de base

1) Le rapport de conformité de base généré par la coquille de conformité doit renfermer les renseignements ci-après.

---

### 6.2.1.1. Renseignements sur le projet

- 1) La section des renseignements du rapport doit renfermer les renseignements suivants :
- a) le nom ou le code d'identification du projet;
  - b) la description du projet;
  - c) l'adresse du projet;
  - d) le nom du concepteur responsable de la certification de la conformité du projet au *Code*;
  - e) la région géographique dans laquelle le *bâtiment proposé* doit être construit;
  - f) l'identificateur des données climatiques utilisées dans l'analyse;
  - g) la *source principale de chauffage*;
  - h) l'aire de plancher du *bâtiment proposé* qui est climatisée.

### 6.2.1.2. Données sommaires sur l'enveloppe

1) Cette section du rapport doit renfermer les données suivantes sur le *bâtiment proposé* et sur le *bâtiment de référence* :

- a) l'aire brute des murs;
- b) l'aire totale des fenêtres;
- c) l'aire brute du toit;
- d) l'aire totale des *lanterneaux*;
- e) le *rapport fenêtrage-mur*;
- f) le *coefficient de transmission thermique globale* des composants opaques des murs;
- g) le *coefficient de transmission thermique globale* des fenêtres;
- h) le *coefficient de transmission thermique globale* des composants opaques des toits;
- i) le *coefficient de transmission thermique globale* des *lanterneaux*;
- j) le coefficient de pertes de chaleur du *bâtiment*, exprimé comme la somme des produits de l'aire et de le *coefficient de transmission thermique globale* de tous les composants de l'enveloppe au-dessus du niveau du sol;
- k) le coefficient normalisé de pertes de chaleur du *bâtiment*, c.-à-d. divisé par l'aire de plancher totale.

Ceci comprend les valeurs utilisées aux fins des vérifications au cours de la révision des rapports.

2) Le rapport doit signaler les caractéristiques du *bâtiment* qui ne satisfont pas aux exigences prescriptives du *Code* et celles qui les excèdent.

---

### 6.2.1.3. Données sommaires sur l'éclairage

- 1) Cette section doit renfermer les données suivantes sur l'éclairage du *bâtiment proposé* :
  - a) la puissance d'éclairage totale des appareils raccordés des *espaces climatisés*, kW;
  - b) la densité de puissance d'éclairage moyenne, qui est le quotient de la puissance d'éclairage totale des appareils raccordés par l'aire de plancher totale, W/m<sup>2</sup>;
  - c) la puissance d'éclairage totale admissible, kW;
  - d) la densité de puissance d'éclairage moyenne, qui est le quotient de la puissance d'éclairage totale admissible par l'aire de plancher totale, W/m<sup>2</sup>.
- 2) Le rapport doit signaler les caractéristiques du *bâtiment* qui ne satisfont pas aux exigences prescriptives du *Code* et celles qui les excèdent.

### 6.2.1.4. Données sommaires sur les installations de CVCA

- 1) Cette section doit renfermer les données suivantes sur les installations de CVCA du *bâtiment proposé* :
  - a) la puissance calorifique totale, selon la source d'énergie de chauffage utilisée;
  - b) la puissance frigorifique totale, selon la source d'énergie utilisée pour le refroidissement;
  - c) le débit total d'alimentation en air; L/s;
  - d) la puissance totale de calcul des ventilateurs d'alimentation, kW;
  - e) la puissance totale de calcul des ventilateurs de reprise, kW;
  - f) la somme des puissances des ventilateurs d'alimentation et de reprise divisée par le débit total d'alimentation en air, W par L/s.
- 2) Cette section doit renfermer les données suivantes sur les installations de CVCA du *bâtiment de référence* :
  - a) la puissance calorifique totale, selon la source d'énergie de chauffage utilisée;
  - b) la puissance frigorifique totale, selon la source d'énergie utilisée pour le refroidissement;
  - c) le débit total d'alimentation en air; L/s;
  - d) la puissance totale de calcul des ventilateurs d'alimentation, kW;
  - e) la puissance totale de calcul des ventilateurs de reprise, kW;
  - f) la somme des puissances des ventilateurs d'alimentation et de reprise divisée par le débit total d'alimentation en air, W par L/s.
- 3) Le rapport doit signaler les caractéristiques du *bâtiment* qui ne satisfont pas aux exigences prescriptives du *Code* et celles qui les excèdent.

---

#### **6.2.1.4.A. Données sommaires sur le chauffage de l'eau sanitaire**

1) Le rapport doit indiquer si la simulation a pris en compte ou non les systèmes de chauffage de l'eau sanitaire du *bâtiment proposé*.

2) Si la simulation a pris en compte les systèmes de chauffage de l'eau sanitaire, cette section du rapport doit faire état de la puissance calorifique totale à la fois du *bâtiment proposé* et du *bâtiment de référence*.

3) Le rapport doit signaler les caractéristiques du *bâtiment* qui ne satisfont pas aux exigences prescriptives du *Code* et celles qui les excèdent.

#### **6.2.1.5. Messages-avis**

1) Les messages-avis ou les messages d'avertissement exigés par le présent document doivent être indiqués dans cette section du rapport.

#### **6.2.1.6. Sommaire du rendement énergétique**

1) Cette section doit renfermer les résultats suivants des analyses du rendement énergétique :

- a) la proportion de l'énergie consommée par chaque source d'énergie du *bâtiment proposé*, MJ;
- b) la proportion du budget énergétique attribuable à chaque source d'énergie, MJ;
- c) la consommation d'énergie du *bâtiment proposé* (somme de toutes les sources d'énergie), MJ;
- d) le budget énergétique du *bâtiment proposé* (somme de toutes les sources d'énergie), MJ.

#### **6.2.1.7. Énoncé de conformité**

1) Si la consommation d'énergie ne dépasse pas le budget énergétique, on doit inclure dans le rapport de conformité un énoncé précisant que le concept visé par l'analyse satisfait à l'exigence sur le budget énergétique et qu'en cela il est conforme au *Code*.

2) Si la consommation d'énergie dépasse le budget énergétique, on doit inclure dans le rapport de conformité un énoncé précisant que le concept visé par l'analyse ne satisfait pas l'exigence sur le budget énergétique et qu'en cela il n'est pas conforme au *Code*.

#### **6.2.1.8. Certification**

1) Cette section du rapport de conformité doit renfermer un énoncé de certification, lequel doit être signé par le concepteur, indiquant que :

- 
- a) l'analyse a été effectuée selon les indications de la partie 8 du *Code*;
  - b) les entrées saisies aux fins de l'analyse constituent une représentation fidèle du *bâtiment proposé* faisant l'objet d'une demande d'approbation;
  - c) toutes les autres exigences de la partie 8 du *Code* ont été respectées.

### **6.2.2. Données d'entrée sur le bâtiment proposé**

1) Le rapport doit donner la liste complète, facile à consulter, de toutes les données qui ont été saisies aux fins de l'analyse de conformité.

### **6.3. Messages de non-conformité**

1) Lorsque le logiciel de conformité détermine qu'un concept n'est pas conforme sur la base d'erreurs d'entrée ou par suite de la vérification des puissances de chauffage, il doit générer un rapport donnant des explications appropriées.



---

# CHAPITRE 7

## MOTEUR D'ANALYSE ÉNERGÉTIQUE : FONCTIONS DE CALCUL

### 7.1. Généralités

#### 7.1.1. Portée

1) Le moteur d'analyse énergétique piloté par la coquille de conformité doit satisfaire aux exigences énoncées dans le présent chapitre.

2) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser tous les éléments et toutes les caractéristiques dont le traitement est assuré par les fonctions exigées pour la coquille de conformité aux termes de l'article 4.1.2.5.

3) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser les éléments dont le traitement est assuré par des fonctions facultatives de la coquille de conformité aux termes de l'article 4.1.2.6.

4) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser au moins 15 *blocs thermiques*.

5) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser au moins 15 *systèmes secondaires* distincts.

#### 7.1.2. Méthodes de calcul

1) Le moteur d'analyse énergétique doit calculer la consommation annuelle de combustible et d'électricité :

- a) pour le chauffage;
- b) pour le refroidissement;
- c) des ventilateurs, pompes et accessoires;
- d) des appareils d'éclairage;
- e) des prises de courant et de diverses installations électriques;
- f) pour le chauffage de l'*eau sanitaire*.

2) Le moteur d'analyse énergétique doit effectuer des simulations en utilisant des intervalles d'au plus une heure sur une période d'une année (8 760 heures).

3) Les méthodes de calcul utilisées pour les simulations doivent être des méthodes reconnues par les scientifiques (méthodes approuvées par l'ASHRAE ou l'équivalent).

Le programme DOE-2.1E sera considéré comme la norme aux fins de la comparaison des autres logiciels.

---

### 7.1.3. Données climatiques

1) Le moteur d'analyse énergétique doit utiliser pour les simulations les valeurs horaires des données climatiques comme la température, l'humidité et l'ensoleillement, dérivés de données climatiques mesurées et prouvées représentatives du climat observé à la station météorologique désignée de la région administrative (se reporter à l'annexe B) considérée, par comparaison avec les données climatiques moyennes couvrant au moins dix années.

2) Le moteur d'analyse énergétique doit calculer le rayonnement solaire horaire sur les surfaces extérieures à partir des valeurs de rayonnement direct normal et de rayonnement diffus horizontal, contenues dans les données climatiques, en supposant une réflectance par le sol (albédo) de 0,6 pour les périodes où il y a une couverture de neige et de 0,2 lorsqu'il n'y a pas de couverture de neige.

Les fichiers CWEC sont des exemples de données qui satisfont à cette exigence.

### 7.1.4. Masse thermique

1) Les méthodes de calcul utilisées par le moteur d'analyse énergétique doivent prendre en compte l'effet de masse thermique sur :

- a) les charges dues aux occupants, aux appareils d'éclairage, au rayonnement solaire et à la transmission de chaleur à travers *l'enveloppe du bâtiment*;
- b) l'énergie de chauffage et de refroidissement requise pour maintenir les horaires prescrits de température des espaces;
- c) la fluctuation de la température des espaces.

### 7.1.5. Modélisation de la température des espaces

1) Le moteur d'analyse énergétique doit présenter une simulation dynamique de la température des espaces qui prend en compte :

- a) la plage d'inactivité entre les points de consigne du chauffage et du refroidissement des thermostats;
- b) la température de transition lors des augmentations ou réductions de température programmées;
- c) la variation de la température dans les périodes d'arrêt programmé du chauffage ou du refroidissement;

- 
- d) la variation de la température lorsque la fonction de chauffage ou de refroidissement du système est limitée par la puissance calorifique ou la puissance frigorifique, le débit d'air ou la température de l'air d'alimentation programmée;
  - e) les *blocs thermiques* à climatisation indirecte dont la température est déterminée par les charges internes, le transfert de chaleur à travers l'*enveloppe du bâtiment* et entre les *blocs thermiques* (se reporter à la sous-section 7.1.6.).

### **7.1.6. Transfert de chaleur entre les blocs thermiques**

- 1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser le transfert de chaleur entre des *blocs thermiques* adjacents.
- 2) Le moteur d'analyse énergétique doit prendre en compte les effets du transfert de chaleur sur la température des espaces, sur les charges de conditionnement des espaces et sur la consommation d'énergie qui en découle dans le *bloc thermique* considéré et les *blocs thermiques* adjacents.

## **7.2. Calcul des charges**

### **7.2.1. Charges internes**

- 1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir calculer les charges horaires de refroidissement dues aux occupants, à l'éclairage, à la demande d'énergie aux prises de courant et aux charges de procédé.
- 2) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir simuler les horaires d'exploitation des charges internes sous la forme donnée au tableau 4.3.2.C.
- 3) La simulation des charges de refroidissement dues à l'éclairage doit prendre en compte :
  - a) l'effet de la proportion de chaleur transmise par rayonnement et par convection, selon le type d'éclairage, sur la courbe de réponse dynamique;
  - b) la portion de la chaleur émise par les appareils d'éclairage qui se diffuse dans l'air de reprise, selon le type d'appareils et leur emplacement.

### **7.2.2. Charges de l'enveloppe du bâtiment**

- 1) Le moteur d'analyse énergétique doit calculer le transfert de chaleur à travers les murs, le toit et le plancher de chaque *bloc thermique*, qui définit la réponse dynamique en fonction de la résistance thermique du type de construction, aux termes des articles 4.3.5.1. à 4.3.5.3.

---

2) Le calcul du transfert de chaleur à travers les murs et les toits doit tenir compte de l'effet du rayonnement solaire sur les surfaces extérieures, lequel dépend de l'orientation et du coefficient d'absorption des surfaces.

3) Le moteur d'analyse énergétique doit calculer le transfert de chaleur à travers les fenêtres, y compris les *lanterneaux*, qui est responsable de la différence de température et de la transmission de la chaleur par rayonnement solaire à travers le vitrage.

4) Le calcul de la charge de refroidissement attribuable à la transmission de la chaleur par rayonnement solaire à travers les fenêtres doit prendre en compte :

- a) l'orientation (azimut et inclinaison) de la surface;
- b) les propriétés thermique et solaire (*coefficient U* et *coefficient de gain solaire* ou coefficient d'ombrage);
- c) la réponse dynamique due à la masse thermique de l'espace considéré.

### 7.2.3. Fuites d'air (infiltrations)

1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir simuler un débit constant de fuite d'air (infiltrations).

## 7.3. Simulation des systèmes

### 7.3.1. Généralités

1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser :

- a) les systèmes de référence définis à la section 5.4;
- b) les systèmes énumérés au tableau 4.4.1.A. (se reporter à 4.4.1.2.);
- c) toutes les caractéristiques exigées aux termes de l'article 4.4.1.2.

2) La fonction de modélisation de systèmes multizones doit permettre la modélisation d'au moins 15 *blocs thermiques* desservis par le même système multizones.

---

### 7.3.2. Caractéristiques terminales

1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir simuler l'effet sur la température et sur la consommation d'énergie des espaces :

- a) de la puissance limitée des installations terminales de chauffage;
- b) de la puissance limitée des installations terminales de refroidissement;
- c) du débit d'air limité fourni au *bloc thermique* considéré.

### 7.3.3. Systèmes secondaires

1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir simuler l'effet sur la consommation d'énergie et sur la température des espaces des *blocs thermiques* desservis par un *système secondaire* :

- a) de la puissance calorifique limitée du *système secondaire*;
- b) de la puissance frigorifique limitée du *système secondaire*.

2) La simulation des *systèmes secondaires* doit prendre en compte :

- a) l'accroissement de la température de l'air d'alimentation dû à la chaleur dégagée par le ventilateur, selon l'endroit où il est placé;
- b) l'accroissement de la température de l'air de reprise dû à la chaleur dégagée par le ventilateur de reprise;
- c) l'accroissement de la température de l'air de reprise dû à la chaleur dégagée par les appareils d'éclairage dans le flux d'air de reprise;
- d) la puissance des ventilateurs en fonction du débit d'alimentation en air dans les systèmes à volume variable.

---

#### 7.3.4. Systèmes principaux

1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir simuler l'effet sur la consommation d'énergie de la puissance calorifique limitée ou de la puissance frigorifique limitée du *système principal*.

2) Si le moteur d'analyse énergétique ne peut simuler l'effet de la puissance calorifique limitée ou de la puissance frigorifique limitée du *système principal* sur la température à l'intérieur des *blocs thermiques* desservis par celui-ci, il doit émettre un message d'avertissement lorsque les charges imposées au *système principal* ne sont pas conformes aux charges prescrites.

#### 7.3.5. Efficacité énergétique des installations

1) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser l'efficacité des *générateurs d'air chaud* et des *chaudières* sous une charge partielle.

2) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser l'efficacité des thermopompes et des installations de refroidissement à détente directe sous une charge partielle et dans des conditions climatiques données.

3) Le moteur d'analyse énergétique doit pouvoir modéliser l'efficacité de refroidissement des refroidisseurs sous une charge partielle et aux températures du fluide de condensation données.

---

# ANNEXE A

## CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE DES INSTALLATIONS

La présente annexe énumère les caractéristiques de performance qui sont exigées pour les installations du *bâtiment de référence*, ainsi que les caractéristiques de performance implicites des installations du *bâtiment proposé*.

Ces caractéristiques sont exprimées au moyen d'équations ajustées à des courbes et de coefficients qui sont des paramètres implicites du programme DOE-2. Si l'on utilise un autre programme pour les analyses énergétiques, les représentations des caractéristiques de performance qu'il génère sont acceptables si elles donnent des résultats équivalents pour les installations décrites.

### A.1 Appareil de chauffage de l'eau sanitaire

Ce qui suit s'applique aux *chaudières* de chauffage de l'eau sanitaire du *bâtiment de référence* qui ne fonctionnent pas à l'électricité (se reporter à la sous-section 5.4.13.). Ces caractéristiques doivent être considérées comme les valeurs implicites s'appliquant aux *chaudières* de même type du *bâtiment proposé* (se reporter à l'article 4.7.5.4.).

#### Courbe de l'efficacité des appareils de chauffage à combustion de l'eau sanitaire, sous charge partielle

Facteur de pondération représentant le pourcentage de la consommation de combustible sous pleine charge en fonction du pourcentage de la capacité sous pleine charge.

$$Fuel_{partload} = Fuel_{design} \times FHeatPLC(Q_{partload}, Q_{rated})$$
$$FHeatPLC = \left( a + b \times \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} + c \times \left| \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} \right|^2 \right)$$

où :

FHeatPLC	=	courbe d'efficacité de l'appareil de chauffage à combustible sous charge partielle
Fuel <sub>partload</sub>	=	consommation de combustible sous charge partielle (Btu/h)
Fuel <sub>design</sub>	=	consommation de combustible dans les conditions de calcul (Btu/h)
Q <sub>partload</sub>	=	capacité du chauffe-eau sous charge partielle (Btu/h)
Q <sub>rated</sub>	=	capacité du chauffe-eau dans les conditions de calcul (Btu/h)
a	=	constante, 0,021826
b	=	constante, 0,977630
c	=	constante, 0,000543

---

## A.2 Générateurs d'air chaud

Ce qui suit s'applique aux *générateurs d'air chaud* du *bâtiment de référence* (se reporter à 5.4.7.3.). Les caractéristiques présentées doivent être considérées comme les valeurs implicites s'appliquant aux *générateurs d'air chaud* correspondants du *bâtiment proposé* (se reporter à la sous-section 4.6.8.).

### Courbe de l'efficacité des générateurs d'air chaud à combustible, sous charge partielle

Facteur de pondération représentant le pourcentage de la consommation de carburant sous pleine charge en fonction du pourcentage de la capacité sous pleine charge.

$$Fuel_{partload} = Fuel_{rated} \times FHeatPLC(Q_{partload}, Q_{rated})$$
$$FHeatPLC = \left( a + b \times \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} + c \times \left| \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} \right|^2 \right)$$

où :

FHeatPLC	=	courbe d'efficacité de chauffage sous charge partielle du système de chauffage à combustible
Fuel <sub>partload</sub>	=	consommation de combustible sous charge partielle (Btu/h)
Fuel <sub>rated</sub>	=	consommation de combustible dans les conditions de calcul (Btu/h)
Q <sub>partload</sub>	=	capacité sous charge partielle (Btu/h)
Q <sub>rated</sub>	=	capacité disponible dans les conditions de calcul (Btu/h)
a	=	constante, 0,0186100
b	=	constante, 1,0942090
c	=	constante, -0,1128190

---

## A.3 Chaudières

Ce qui suit s'applique aux *chaudières* du *bâtiment de référence* (se reporter à 5.4.7.4.). Les caractéristiques présentées doivent être considérées comme les valeurs implicites s'appliquant aux *chaudières* correspondantes du *bâtiment proposé* (se reporter à 4.7.2.3.).

### Courbe de pondération de l'efficacité des chaudières à combustible

Facteur de pondération représentant le pourcentage de la consommation de carburant sous pleine charge en fonction du pourcentage de la capacité sous pleine charge.

$$Fuel_{partload} = Fuel_{design} \times FHeatPLC(Q_{partload}, Q_{rated})$$
$$FHeatPLC = \left( a + b \times \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} + c \times \left| \frac{Q_{partload}}{Q_{rated}} \right|^2 \right)$$

où :

FHeatPLC	=	courbe d'efficacité de chauffage de la <i>chaudière</i> à combustible sous charge partielle
Fuel <sub>partload</sub>	=	consommation de combustible sous charge partielle (Btu/h)
Fuel <sub>design</sub>	=	consommation de combustible dans les conditions de calcul (Btu/h)
Q <sub>partload</sub>	=	capacité de la <i>chaudière</i> sous charge partielle (Btu/h)
Q <sub>rated</sub>	=	capacité de la <i>chaudière</i> dans les conditions de calcul (Btu/h)
a	=	constante, 0,082597
b	=	constante, 0,996764
c	=	constante, -0,079361

---

## A.4 Refroidissement par détente directe

Ce qui suit s'applique aux systèmes de refroidissement par détente directe du *bâtiment de référence* (se reporter à 5.4.8.2.). Les caractéristiques présentées doivent être considérées comme les valeurs implicites s'appliquant aux systèmes correspondants du *bâtiment proposé* (se reporter à la sous-section 4.6.9.).

### Courbes de pondération de la puissance frigorifique des systèmes électriques de refroidissement par détente directe

Courbe ou groupes de courbes représentant la puissance frigorifique totale disponible en fonction des conditions établies pour le serpentin de refroidissement et le condenseur.

$$Q_{available}(t_{wb}, t_{odb}) = CAP\_FT \times Q_{rated}$$
$$CAP\_FT = a + b \times t_{wb} + c \times t_{wb}^2 + d \times t_{odb} + e \times t_{odb}^2 + f \times t_{wb} \times t_{odb}$$

où :

$Q_{available}$	=	puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et le condenseur (MBH)
$t_{wb}$	=	température au thermomètre à bulbe humide à l'entrée du serpentin (°F)
$t_{odb}$	=	température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur (°F)
$Q_{rated}$	=	puissance nominale dans les conditions de l'ARI (MBH)
a	=	constante, 0,8740302
b	=	constante, -0,0011416
c	=	constante, 0,0001711
d	=	constante, -0,0029570
e	=	constante, 0,0000102
f	=	constante, -0,0000592

Nota : si un appareil refroidi à l'air utilise un condenseur évaporatif,  $t_{odb}$  est la température effective au thermomètre à bulbe sec de l'air à la sortie de l'unité de refroidissement par évaporation.

---

## Courbe de pondération de l'efficacité des systèmes électriques de refroidissement par détente directe

Courbe ou groupe de courbes qui fait varier l'efficacité de refroidissement d'un serpentin à détente directe en fonction du coefficient de charge partielle et des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

$$P_{operating} = P_{rated} \times EIR\_FPLR \times EIR\_FT \times CAP\_FT$$

où :

- $P_{operating}$  = puissance tirée dans les conditions de fonctionnement prescrites (kW)
- $P_{rated}$  = puissance nominale tirée dans les conditions ARI (kW)
- $EIR\_FPLR$  = pondération de l'efficacité nominale due aux modifications de la charge du serpentin
- $EIR\_FT$  = pondération de l'efficacité nominale due à des variables environnementales

$$EIR\_FPLR = a + b \times PLR + c \times PLR^2 + d \times PLR^3$$

où :

- $PLR$  = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale)
- $a$  = constante, 0,2012301
- $b$  = constante, -0,0312175
- $c$  = constante, 1,9504979
- $d$  = constante, -1,1205105

$$PLR = \frac{Q_{operating}}{Q_{available}(t_{wb}, t_{odb})}$$

où :

- $Q_{operating}$  = demande courante (Btu/h)
- $Q_{available}$  = puissance disponible dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur (Btu/h)
- $t_{wb}$  = température au thermomètre à bulbe humide à l'entrée du serpentin (°F)
- $t_{odb}$  = température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur (°F)

Nota : si un appareil refroidi à l'air utilise un condenseur évaporatif,  $t_{odb}$  est la température effective au thermomètre à bulbe sec de l'air à la sortie de l'unité de refroidissement par évaporation.

$$EIR_{FT} = a + b \times t_{wb} + c \times t_{wb}^2 + d \times t_{odb} + e \times t_{odb}^2 + f \times t_{wb} \times t_{odb}$$

où :

$t_{wb}$	=	température au thermomètre à bulbe humide à l'entrée du serpentin (°F)
$t_{odb}$	=	température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur (°F)
a	=	constante, -1,0639310
b	=	constante, 0,0306584
c	=	constante, -0,0001269
d	=	constante, 0,0154213
e	=	constante, 0,0000497
f	=	constante, -0,0002096

## A.5 Refroidisseurs électriques

Ce qui suit s'applique aux refroidisseurs électriques du *bâtiment de référence* (se reporter à 5.4.8.3.). Les caractéristiques présentées doivent être considérées comme les valeurs implicites s'appliquant aux refroidisseurs correspondants du *bâtiment proposé* (se reporter à 4.7.3.3.).

### Courbe de pondération de la puissance frigorifique des refroidisseurs électriques

Courbe ou groupes de courbes représentant la puissance frigorifique totale disponible en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

$$Q_{available}(t_{chws}, t_{cws}) = CAP_{FT} \times Q_{rated}$$

$$CAP_{FT} = a + b \times t_{chws} + c \times t_{chws}^2 + d \times t_{cws} + e \times t_{cws}^2 + f \times t_{chws} \times t_{cws}$$

où :

$Q_{available}$	=	puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur (MBH)
$t_{chws}$	=	température de l'eau d'alimentation refroidie (°F)
$t_{cws}$	=	température de l'eau à la sortie du condenseur (°F)
$Q_{rated}$	=	puissance nominale dans les conditions ARI (MBH)

les coefficients étant :

Coefficient	Refroidisseur alternatif	Refroidisseur centrifuge
a	0,58531422	-0,29861976
b	0,01539593	0,02996076
c	0,00007296	-0,00080125
d	-0,00212462	0,01736268
e	-0,00000715	-0,00032606
f	-0,00004597	0,00063139

---

## Courbes de pondération de l'efficacité des refroidisseurs électriques

Courbe ou groupe de courbes qui fait varier l'efficacité de refroidissement d'un refroidisseur électrique en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur et du coefficient de charge partielle.

$$P_{operating} = P_{rated} \times EIR\_FPLR \times EIR\_FT \times CAP\_FT$$

où :

$P_{operating}$	=	puissance tirée dans les conditions de fonctionnement prescrites (kW)
$P_{rated}$	=	puissance nominale tirée dans les conditions ARI (kW)
$EIR\_FPLR$	=	pondération de l'efficacité nominale due aux modifications de la charge
$EIR\_FT$	=	pondération de l'efficacité nominale due à des variables environnementales

$$EIR\_FPLR = a + b \times PLR + c \times PLR^2$$

où :

$PLR$	=	coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale)
-------	---	---

les coefficients étant :

Coefficient	Refroidisseur alternatif	Refroidisseur centrifuge
a	0,08144133	0,17149273
b	0,41927141	0,58820208
c	0,49939604	0,23737257

$$PLR = \frac{Q_{operating}}{Q_{available}(t_{chws}, t_{cws})}$$

où :

$Q_{operating}$	=	demande courante sur le refroidisseur (Btu/h)
$Q_{available}$	=	puissance disponible du refroidisseur dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur (Btu/h)
$t_{chws}$	=	température de l'eau d'alimentation refroidie (°F)
$t_{cws}$	=	température de l'eau à la sortie du condenseur (°F)

$$EIR_{FT} = a + b \times t_{chws} + c \times t_{chws}^2 + d \times t_{cws} + e \times t_{cws}^2 + f \times t_{chws} \times t_{cws}$$

où :

$t_{chws}$  = température de l'eau d'alimentation refroidie (°F)  
 $t_{cws}$  = température de l'eau à la sortie du condenseur (°F)

les coefficients étant :

Coefficient	Refroidisseur alternatif	Refroidisseur centrifuge
a	0,46140041	0,51777196
b	-0,00882156	-0,00400363
c	0,00008223	0,00002028
d	0,00926607	0,00698793
e	0,00005722	0,00008290
f	-0,00011594	-0,00015467

## A.6 Tours de refroidissement

Ce qui suit s'applique aux tours de refroidissement du *bâtiment de référence* (se reporter à 5.4.8.3.). Les caractéristiques présentées doivent être considérées comme les valeurs implicites s'appliquant aux tours de refroidissement correspondantes du *bâtiment proposé* (se reporter à 4.7.3.5.).

### Courbe(s) de pondération de la puissance des tours de refroidissement

Courbe ou groupes de courbes représentant la puissance frigorifique totale disponible en fonction de la température au thermomètre à bulbe humide de l'air extérieur et des températures de l'eau à la sortie et à l'entrée du condenseur.

$$Q_{available} = Q_{rated} \times FWB \times \left| \frac{t_R}{10} \right|$$

où :

$Q_{available}$  = puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'air extérieur et pour l'eau au condenseur (MBH)  
 $Q_{rated}$  = puissance frigorifique nominale dans les conditions d'essai CTI (MBH)  
FWB = rapport puissance disponible–puissance nominale (gpm/gpm)

$$FWB = a + b \times FRA + c \times FRA^2 + d \times t_{owb} + e \times t_{owb}^2 + f \times FRA \times t_{owb}$$

où :

FRA	=	courbe de puissance intermédiaire selon la plage et l'admission
$t_{owb}$	=	température au thermomètre à bulbe humide de l'air extérieur (°F)
a	=	constante, 0,60531402
b	=	constante, -0,03554536
c	=	constante, 0,00804083
d	=	constante, -0,02860259
e	=	constante, 0,00024972
f	=	constante, 0,00490857

$$FRA = \frac{-d - f \times t_R + \sqrt{(d + f \times t_R)^2 - 4 \times e \times (a + b \times t_R + c \times t_R^2 - t_A)}}{2 \times e}$$

où :

$t_R$	=	plage de la tour (°F)
$t_A$	=	admission de la tour (°F)
a	=	constante, -2,22888899
b	=	constante, 0,16679543
c	=	constante, -0,01410247
d	=	constante, 0,03222333
e	=	constante, 0,18560214
f	=	constante, 0,24251871

$$t_R = t_{cwr} - t_{cws}$$

et

$$t_A = t_{cws} - t_{owb}$$

où :

$t_{cwr}$	=	température de l'eau à l'entrée du condenseur (°F)
$t_{cws}$	=	température de l'eau à la sortie du condenseur (°F)
$t_{owb}$	=	température au thermomètre à bulbe humide de l'air extérieur (°F)

---

## A.7 Thermopompes électriques à air

Ce qui suit établit les caractéristiques implicites des thermopompes électriques utilisant l'air comme source froide du *bâtiment proposé* (se reporter à la sous-section 4.6.10.).

### Courbe (s) de pondération de la puissance calorifique des thermopompes

#### Description :

Courbe ou groupe de courbes qui représente la puissance calorifique disponible des thermopompes en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

$$Q_{available}(t_{db}, t_{odb}) = CAP\_FT \times Q_{rated}$$

où :

$Q_{available}$  = puissance calorifique disponible dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur (MBH)

$Q_{rated}$  = puissance nominale dans les conditions ARI (MBH)

et

$$CAP\_FT = a + b \times t_{odb} + c \times t_{odb}^2 + d \times t_{odb}^3$$

où :

$t_{db}$  = température au thermomètre à bulbe sec à l'entrée du serpentín (°F)

$t_{odb}$  = température au thermomètre à bulbe humide de l'air extérieur (°F)

$a$  = constante, 0,2536714

$b$  = constante, 0,0104351

$c$  = constante, 0,0001861

$d$  = constante, -0,0000015

---

## Courbe(s) de pondération de l'efficacité de chauffage des thermopompes

Courbe ou groupe de courbes qui fait varier l'efficacité de chauffage des thermopompes en fonction du coefficient de charge partielle et des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

$$P_{operating} = P_{rated} \times EIR\_FPLR \times EIR\_FT \times CAP\_FT$$

où :

$P_{operating}$	=	puissance tirée dans des conditions de fonctionnement prescrites (kW)
$P_{rated}$	=	puissance nominale tirée dans des conditions ARI (kW)

$$EIR\_FPLR = a + b \times PLR + c \times PLR^2 + d \times PLR^3$$

où :

$PLR$	=	coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale)
$a$	=	constante, 0,0856522
$b$	=	constante, 0,9388137
$c$	=	constante, -0,1834361
$d$	=	constante, 0,1589702

$$PLR = \frac{Q_{operating}}{Q_{available}(t_{db}, t_{odb})}$$

où :

$Q_{operating}$	=	demande courante sur la thermopompe (Btu/h)
$Q_{available}$	=	puissance disponible de la thermopompe dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur (Btu/h).
$t_{db}$	=	température au thermomètre à bulbe sec à l'entrée du serpentin (°F)
$t_{odb}$	=	température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur (°F)

$$EIR\_FT = a + b \times t_{odb} + c \times t_{odb}^2 + d \times t_{odb}^3$$

où :

$t_{odb}$	=	température au thermomètre à bulbe sec de l'air extérieur (°F)
$a$	=	constante, 2,4600298
$b$	=	constante, -0,0622539
$c$	=	constante, 0,0008800
$d$	=	constante, -0,0000046

---

## A.8 Refroidisseurs à absorption

Ce qui suit établit les caractéristiques implicites des refroidisseurs à absorption du *bâtiment proposé* (se reporter à 4.7.3.4.).

### Courbe de pondération de la puissance frigorifique des refroidisseurs à absorption

Courbe ou groupe de courbes qui représente la puissance frigorifique disponible en fonction des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

$$Q_{available}(t_{chws}, t_{cws}) = CAP\_FT \times Q_{rated}$$
$$CAP\_FT = a + b \times t_{chws} + c \times t_{chws}^2 + d \times t_{cws} + e \times t_{cws}^2 + f \times t_{chws} \times t_{cws}$$

où :

$Q_{available}$	=	puissance frigorifique disponible dans les conditions courantes de l'évaporateur et du condenseur (MBH)
$t_{chws}$	=	température de l'eau d'alimentation refroidie (°F)
$t_{cws}$	=	température de l'eau à la sortie du condenseur (°F)
$Q_{rated}$	=	puissance nominale dans les conditions ARI (MBH)

les coefficients étant :

Coefficient	Refroidisseur à absorption mono-étagé	Refroidisseur à absorption bi-étagé	Refroidisseur à combustion directe
a	0,723412	-0,816039	1,000000
b	0,079006	-0,038707	0,000000
c	-0,000897	0,000450	0,000000
d	-0,025285	0,071491	0,000000
e	-0,000048	-0,000636	0,000000
f	0,000276	0,000312	0,000000

## Courbes de pondération de l'efficacité des refroidisseurs à vapeur, à simple et à double effet

Courbe ou groupe de courbes qui fait varier l'efficacité de refroidissement d'un refroidisseur à absorption à vapeur, à simple et à double effet, en fonction du coefficient de charge partielle et des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

$$Fuel_{partload} = Fuel_{rated} \times FIR\_FPLR \times FIR\_FT \times CAP\_FT$$

où :

$Fuel_{partload}$  = consommation de combustible dans les conditions de fonctionnement prescrites (Btu/h)

$Fuel_{rated}$  = consommation de combustible nominale dans les conditions ARI (Btu/h)

$$FIR\_FT = a + b \times t_{chws} + c \times t_{chws}^2 + d \times t_{cws} + e \times t_{cws}^2 + f \times t_{chws} \times t_{cws}$$

où :

$t_{chws}$  = température de l'eau d'alimentation refroidie (°F)

$t_{cws}$  = température de l'eau à la sortie du condenseur (°F)

les coefficients étant :

Coefficient	Refroidisseur à absorption mono-étagé	Refroidisseur à absorption bi-étagé
a	0,652273	1,658750
b	0,000000	0,000000
c	0,000000	0,000000
d	-0,000545	-0,290000
e	0,000055	0,000250
f	0,000000	0,000000

---

$$FIR\_FPLR = a + b \times PLR + c \times PLR^2$$

où :

$PLR$  = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale)

les coefficients étant :

Coefficient	Refroidisseur à absorption mono-étagé	Refroidisseur à absorption bi-étagé
a	0,098585	0,013994
b	0,583850	1,240449
c	0,560658	-0,914883

$$PLR = \frac{Q_{operating}}{Q_{available}(t_{chws}, t_{cws})}$$

où :

$Q_{operating}$  = demande courante sur le refroidisseur (Btu/h)  
 $Q_{available}$  = puissance disponible du refroidisseur dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

---

## Courbes de pondération de l'efficacité des refroidisseurs à combustion directe, à double effet

Courbe ou groupe de courbes qui fait varier l'efficacité de refroidissement d'un refroidisseur à absorption, à combustion directe, à double effet, en fonction du coefficient de charge partielle et des conditions établies pour l'évaporateur et pour le condenseur.

$$Fuel_{partload} = Fuel_{rated} \times FIR\_FPLR \times FIR\_FT1 \times FIR\_FT2 \times CAP\_FT$$

où :

$Fuel_{partload}$  = consommation de combustible dans les conditions de fonctionnement prescrites (Btu/h)

$Fuel_{rated}$  = consommation de combustible nominale dans les conditions ARI (Btu/h)

$$FIR\_FT1 = a + b \times t_{chws} + c \times t_{chws}^2$$

et

$$FIR\_FT2 = d + e \times t_{cws} + f \times t_{cws}^2$$

où :

$t_{chws}$  = température de l'eau d'alimentation refroidie (°F)  
 $t_{cws}$  = température de l'eau à la sortie du condenseur (°F)  
a = constante, 4,42871284  
b = constante, -0,13298607  
c = constante, 0,00125331  
d = constante, 0,86173749  
e = constante, -0,00708917  
f = constante, 0,0010251

$$FIR\_FPLR = a + b \times PLR + c \times PLR^2$$

où :

$PLR$  = coefficient de charge partielle selon la puissance disponible (non la puissance nominale)

a = constante, 0,13551150

b = constante, 0,61798084

c = constante, 0,24651277

$$PLR = \frac{Q_{operating}}{Q_{available}(t_{chws}, t_{cws})}$$

où :

$Q_{operating}$  = demande courante sur le refroidisseur (Btu/h)

$Q_{available}$  = puissance disponible du refroidisseur dans les conditions courantes établies pour l'évaporateur et pour le condenseur



## ANNEXE B

### RÉGIONS ADMINISTRATIVES

Province/ Territoire	Région administrative	Désignation	Station météorologique représentative
Terre-Neuve	A	Île, à l'exception de la péninsule nord	A et B : St John's
	B	Péninsule nord et côte du Labrador	
	C	Goose Bay/Happy Valley	C et D : Goose Bay
	D	Ouest du Labrador	
Île-du-Prince-Édouard	A	Île-du-Prince-Édouard	Charlottetown
Nouvelle-Écosse	A	Nouvelle-Écosse	Halifax
Nouveau-Brunswick	A	Nouveau-Brunswick	Fredericton
Québec	A	Région A* existante	A : Montréal (Dorval)
	B	Régions B*, C* et D* existantes	B : Bagotville
	C	Régions E* et F* existantes	C : Schefferville
Ontario	A	< 5000 degrés-jours	A : Toronto
	B	≥ 5000 degrés-jours	B : Thunder Bay
Manitoba	A	Au sud du 53 <sup>e</sup> parallèle (environ < 6500 degrés-jours)	A : Winnipeg
	B	Au nord du 53 <sup>e</sup> parallèle	B : Thompson
Saskatchewan	A	Saskatchewan	Saskatoon
Alberta	A	Calgary, Lethbridge	A : Calgary
	B	Red Deer, Edmonton, Grande Prairie	B : Aéroport internat. d'Edmonton
	C	Fort McMurray	C : Fort McMurray

\* Comme défini dans l'actuel Règlement du Québec sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

Province/ Territoire	Région administrative	Désignation	Station météorologique représentative
Colombie- Britannique	A	≤ 3500 degrés-jours, à l'exclusion : - de l'île de Vancouver - de la région de Squamish - des localités de Woodfibre, Port Mellon, Gibsons, Sechelt et Powel River - de Texada Island	A : Vancouver
	B	> 4500 degrés-jours	B : Prince George
	C	Secteur de distribution de Vancouver Island Gas Pipeline, y compris : - l'île de Vancouver - la région de Squamish - les localités de Woodfibre, Port Mellon, Gibsons, Sechelt et Powel River - Texada Island	C : Victoria
	D	3501 à 4500 degrés-jours, secteur de distribution de B.C. Hydro	D et E : Kamloops
	E	3501 à 4500 degrés-jours, secteur de distribution de West Kootenay Power	
Yukon	A	Sud du Yukon	A : Whitehorse
	B	Centre du Yukon	B : Dawson (Norman Wells)
	C	Nord du Yukon	C : Old Crow (Inuvik)
T.N.-O.	A	Sud-ouest des T.N.-O.	A : Fort Smith
	B	Grand Lac des Esclaves	B : Yellowknife
	C	Vallée du Mackenzie	C : Norman Wells
	D	Ouest de l'Arctique	D : Inuvik
	E	Keewatin	E : Baker Lake
	F	Terre de Baffin	F : Iqualuit/Coral H.
	G	Est de l'Arctique	G : Iqualuit/Coral H.
	H	Archipel arctique	H : Resolute