

# BULLETIN TECHNIQUE D'INSTALLATION BTI-014 CIRCUITS DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE (CHAUFFAGE DES LOCAUX)

2<sup>e</sup> édition – MARS 2011



## OBJECTIF

Ce bulletin technique d'installation concerne les circuits alimentant des plinthes chauffantes électriques ou des appareils centraux pour le chauffage électrique des locaux.

On y propose de faire le tour de la question en commençant par un bref survol du domaine d'application de la section 8, *Charge des circuits et facteurs de demande*, du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2010 (Code). Ensuite, on abordera les exigences concernant la charge maximale d'un circuit et l'utilisation de certains facteurs de demande. De plus, on examinera les exigences concernant le raccordement et l'installation des appareils, la charge maximale d'un circuit et l'utilisation des facteurs de demande de la section 62, *Appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces*. Et enfin, on procédera à la détermination de calibres de circuits alimentant des appareils de chauffage électrique pour le chauffage des locaux en tenant compte des critères prévus aux sections 8 et 62. D'autres questions trouveront leur réponse dans les principaux articles et tableaux du Code, qui sont énumérés à la toute fin de ce document.

# SOMMAIRE

<b>Définitions importantes et Termes spéciaux</b> .....	2
1. Section 0 – Définitions.....	2
2. Section 62 – Termes spéciaux.....	2
<b>Section 8 – Charge des circuits et facteurs de demande</b> .....	3
1. Domaine d'application .....	3
2. Charge des circuits .....	3
3. Facteurs de demande .....	5
4. Dérivations.....	5
<b>Section 62 – Appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces</b> .....	6
1. Domaine d'application .....	6
2. Emplacements spéciaux.....	6
3. Raccordement .....	6
4. Installations des appareils .....	7
5. Dérivation de chauffage électrique.....	7
6. Protection contre les surintensités et groupement.....	8
7. Facteurs de demande .....	10
8. Réglage de la température .....	11
9. Appareil central.....	11
<b>Procédure de calcul</b> .....	12
<b>Exemples de calcul</b> .....	12
1. à 4. Plinthes chauffantes électriques dans une résidence.....	12
5. et 6. Chauffe-gaine électrique triphasé.....	13
7. Appareil central de 20 kW .....	14
8. Appareil central de 25 kW (conducteurs en aluminium) .....	14
9. Appareil central de 30 kW (conducteurs en aluminium) .....	15
<b>Principaux articles du Code s'appliquant au chauffage électrique des locaux</b> .....	16
<b>Principaux tableaux du Code s'appliquant au chauffage électrique des locaux</b> .....	17

**Note importante :** Le contenu des « **Notes importantes** » peut être tiré, entre autres, de l'appendice B du Code de Construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2010 (Code) ou du CSA C22.1HB-09, Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Mars 2011.

**Note**

Les extraits tirés de la Norme CSA C22.10-F10 – *Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité – Code canadien de l'électricité, Première partie (Vingt et unième édition) et Modifications du Québec* et du Guide CSA C22.1HB-F09 – *Guide explicatif du CCÉ, Explication des articles du Code canadien de l'électricité, Première partie*, documents protégés par le droit d'auteur de l'Association canadienne de normalisation, 5060 Spectrum Way, Mississauga ON, L4W 5N6, sont reproduits avec la permission de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Bien que l'utilisation de ce document ait été autorisée, la CSA n'est pas responsable de la manière dont les renseignements sont présentés ni de toute interprétation correspondante qui en découle. Pour plus d'informations au sujet de la CSA ou pour l'achat de normes, prière de visiter son site Internet au [www.shopcsa.ca](http://www.shopcsa.ca) ou d'appeler au 1 800 463-6727.

# DÉFINITIONS IMPORTANTES ET TERMES SPÉCIAUX

Nous reproduisons ici certaines définitions et certains termes spéciaux, tirés du Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité 2010.

## Section 0 – Définitions

### Artère

Toute partie d'un circuit électrique située entre le coffret de branchement ou une autre source d'alimentation et les dispositifs de protection contre les surintensités des dérivations.

### Circuit de dérivation ou dérivation

Partie du câblage située entre le dernier dispositif de protection contre les surintensités du circuit et la ou les sorties.

### Coffret de branchement

Ensemble approuvé constitué d'un boîtier contenant soit des fusibles et un interrupteur ou un disjoncteur, et construit de façon à être verrouillé ou scellé et à permettre de mettre l'interrupteur ou le disjoncteur en position ouverte si le coffret de branchement est fermé (voir l'appendice B).

### Logement

Une ou plusieurs pièces servant de domicile à une ou plusieurs personnes et où l'on peut préparer et consommer les repas, vivre et dormir.

### Logement individuel

Logement consistant en une maison individuelle, une maison d'une série de maisons en rangée, ou chaque logement d'une maison jumelée, duplex, triplex ou quadruplex.

## Section 62 – Termes spéciaux

### Appareil

Tout appareil de chauffage (ou groupe d'appareils formant un ensemble complet pour le chauffage) installé en permanence de façon à pouvoir être enlevé ou remplacé sans enlever ni endommager une partie de la charpente du bâtiment.

### Appareil central

Tout appareil de chauffage (ou groupe d'appareils formant un ensemble complet pour le chauffage) installé en permanence et produisant de la chaleur nécessaire au chauffage des locaux, laquelle est transportée par de l'air, du liquide ou de la vapeur circulant dans les tuyaux ou conduits. Cette expression désigne également les unités de chauffe montées dans des conduits.

### Appareil chauffant

Terme générique utilisé pour tout appareil électrique chauffant, y compris les câbles, les appareils, les bandes et les panneaux.

## SECTION 8 – CHARGE DES CIRCUITS ET FACTEURS DE DEMANDE

### Domaine d'application

Pour déterminer la grosseur d'un branchement et de ses composantes, on doit appliquer les exigences de la section 8, *Charge des circuits et facteurs de demande*, et celles de la section 62, *Appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces*.

Ces sections permettent entre autres de déterminer les courants admissibles des conducteurs et les caractéristiques nominales de l'appareillage pour les branchements du consommateur, les artères et les dérivations. Il faut de plus respecter les exigences obligatoires de la charge maximale d'un circuit et tenir compte des facteurs de demande permis.

### Charge des circuits

Une méthode commune est nécessaire pour déterminer le courant nominal d'un branchement du consommateur, d'une artère ou d'une dérivation. Certains circuits ont un conducteur d'un courant admissible supérieur au dispositif de protection contre les surintensités (exigences de la chute de tension) et d'autres ont un dispositif de protection contre les surintensités d'un courant nominal supérieur à celui du conducteur (démarrage de moteurs).

L'article 8-104, *Charge maximale d'un circuit*, nous procure cette méthode. En effet, les exigences de cet article établissent la façon de déterminer le courant nominal d'un circuit selon la charge alimentée.

Le paragraphe 1) de cet article exige d'utiliser le moins élevé entre le courant admissible du conducteur ou le courant nominal du dispositif de protection contre les surintensités protégeant le circuit pour déterminer le courant nominal d'un branchement du consommateur, d'une artère ou d'une dérivation.

**Note importante :** Par exemple, si l'on installe des conducteurs de grosseur 4 AWG en cuivre (85 A) avec des dispositifs de protection de 100 A et un coffret de 100 A, on a effectivement installé une dérivation de 85 A.

Le paragraphe 2) de cet article stipule que la charge calculée dans un circuit ne doit pas être supérieure au courant nominal en ampères du circuit.

**Note importante :** La charge calculée est souvent beaucoup plus petite que la charge raccordée. Alors, le courant nominal minimal en ampères du conducteur, du dispositif de protection contre les surintensités ou du circuit de l'appareillage contenant les dispositifs de protection contre les surintensités doit être au moins égal à la charge calculée du circuit. Une fois la charge calculée déterminée, le courant admissible minimal du conducteur, du dispositif de protection contre les surintensités ou du circuit de l'appareillage est établi, sujet aux exigences des paragraphes 3) à 7) de cet article.

Le paragraphe 3) de cet article stipule que :

*La charge calculée dans un branchement du consommateur, dans une artère ou dans une dérivation doit être considérée comme étant une charge continue à moins que l'on puisse démontrer qu'en service normal elle ne peut être maintenue pendant :*

- un total de une heure ou plus pour toute période de deux heures, si la charge n'est pas supérieure à 225 A ; ou
- un total de plus de trois heures pour toute période de six heures, si la charge est supérieure à 225 A.

**Note importante :** Ce paragraphe 3) donne donc les paramètres pour déterminer quand la charge calculée, connectée à l'appareillage contenant des dispositifs de protection contre les surintensités, peut causer une accumulation de chaleur dommageable. Le paragraphe 3) utilise les termes « charges continues » (charges qui peuvent causer une accumulation de chaleur dans le boîtier) et « charges non continues » (charges non susceptibles de causer une accumulation de chaleur dommageable dans le boîtier).

Ce paragraphe indique donc **que toutes les charges calculées doivent être considérées comme continues** ; c'est la **responsabilité du concepteur ou de l'installateur** de déterminer si la charge peut être considérée comme non continue (voir le tableau 1).

Grosseur de la charge, A	Période totale de temps	Temps total en service	Charge continue	Charge non continue
225 A ou moins	2 h	Plus d'une heure	Oui	—
225 A ou moins	2 h	1 h ou moins	—	Oui
Plus de 225 A	6 h	Plus de 3 h	Oui	—
Plus de 225 A	6 h	3 h ou moins	—	Oui

**TABLEAU 1 : Charge calculée continue ou non continue**

Tableau 8-1, *Méthode pour déterminer si la charge calculée est continue ou non continue*, du CSA C22.1HB-09, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité – Mars 2011*.

Le paragraphe 4) de cet article stipule que si un interrupteur à fusible ou un disjoncteur est certifié et marqué pour service continu à 100 % du courant nominal de ses dispositifs de protection contre les surintensités, la charge continue déterminée à partir de la charge calculée ne doit pas être supérieure à 100 % du courant nominal en ampères du circuit (dispositif de protection et conducteurs), si le courant admissible des conducteurs est déterminé selon la colonne 2, 3 ou 4 du tableau 2 ou 4.

Le paragraphe 5) de cet article stipule que si un interrupteur à fusible ou un disjoncteur est certifié et marqué pour service continu à 80 % du courant nominal de ses dispositifs de protection contre les surintensités, la charge continue déterminée à partir de la charge calculée ne doit pas être supérieure à 80 % du courant nominal en ampères du circuit (dispositif de protection et conducteurs), si le courant admissible des conducteurs est déterminé en se basant sur la colonne 2, 3 ou 4 du tableau 2 ou 4.

**Note importante :** Ces paragraphes 4) et 5) reconnaissent donc l'interrupteur à fusible ou le disjoncteur certifié pour service continu à 100 % ou à 80 % du courant nominal de ses dispositifs de protection contre les surintensités respectivement. Dans les deux cas, un tel appareillage doit être marqué comme convenant à cet usage. Une note à l'appendice B, article 8-104, indique que s'il n'y a pas de marquage, l'appareillage est considéré comme convenant à un service continu à 80 %.

Le paragraphe 6) de cet article exige que seul le plus grand facteur de correction soit appliqué à un conducteur pour réduire son courant admissible. En effet, ce paragraphe stipule que :

- Si d'autres facteurs de dévaluation contribuent à diminuer le courant admissible des conducteurs, la grosseur du conducteur doit être la plus grande des valeurs ainsi déterminées ou la plus grande des valeurs déterminées par le paragraphe 4) ou 5).

**Note importante :** Autrement dit, il faut utiliser le plus sévère des facteurs de correction et non les deux. Ainsi, lorsqu'on doit appliquer un facteur de 80 % de l'article 8-104 5) et aussi un autre de 70 % de l'article 4-004 1) et 2), on doit alors appliquer uniquement la dévaluation de 70 %. **Attention**, le facteur de correction pour la température ambiante (article 4-004 8) et le tableau 5A) s'appliquent en tout temps.

## Facteurs de demande

L'article 8-106, *Utilisation des facteurs de demande*, établit, entre autres, certains critères permettant d'utiliser des conducteurs plus petits que la charge raccordée, selon les exigences de cet article.

Le paragraphe 3) de cet article stipule que si au moins deux charges sont installées de façon qu'une seule puisse être utilisée à n'importe quel moment, la puissance doit être déterminée à partir de la charge d'utilisation la plus élevée.

**Note importante :** *La seule de façon de s'assurer qu'une seule charge puisse être utilisée à n'importe quel moment, est par l'utilisation de contrôles empêchant la deuxième charge de fonctionner en même temps.*

Le paragraphe 4) de cet article permet que, si des charges sont prévues pour des appareils de chauffage et des appareils de climatisation et que ces appareils ne seront pas utilisés simultanément, la puissance soit déterminée à partir de la charge d'utilisation la plus élevée.

**Note importante :** *Dans ce cas, des verrouillages ne sont pas nécessaires puisqu'un bâtiment n'est habituellement pas chauffé et climatisé en même temps.*

Le paragraphe 5) de cet article concerne les charges cycliques. Si une artère alimente des charges de nature cyclique et qu'il est impossible que la charge maximale raccordée soit alimentée au même moment, il est permis que le courant admissible des conducteurs de l'artère soit déterminé selon la plus grande charge susceptible d'être alimentée au même moment.

**Note importante :** *Attention, il s'agit d'une artère et non d'un circuit de dérivation. Ce paragraphe vise des situations où le fonctionnement d'un système est tel qu'il est impossible que toutes les charges soient alimentées en même temps dans des circonstances normales.*

Le paragraphe 6) de cet article stipule que le courant admissible des conducteurs des artères ou des dérivations doit être déterminé selon le type d'appareillage à alimenter, conformément aux sections qui en traitent.

**Note importante :** *Ce paragraphe indique donc que les sections spécifiques (18 à 24 et 28 à 86) qui complètent ou modifient les sections générales (0 à 16 et 26) ont préséance sur ces sections générales. Comme par exemples, la section 42, Postes de soudage électrique, la section 28, Moteurs et génératrices, et la section 62, Appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces.*

Le paragraphe 7) de cet article mentionne que malgré cette section, il n'est en aucun cas obligatoire que le courant admissible des conducteurs d'une artère ou d'une dérivation soit supérieur à celui des conducteurs du branchement ou de l'artère qui les alimente, respectivement.

## Dérivations

Le paragraphe 2) de l'article 8-302, *Charges raccordées*, stipule qu'une charge cyclique ou intermittente doit être classifiée comme charge continue sauf si elle satisfait à l'article 8-104 3).

**Note importante :** *Le chauffage électrique est considéré comme une charge continue.*

## SECTION 62 – APPAREILLAGE FIXE DE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DES LOCAUX ET DES SURFACES

### Domaine d'application

Cette section s'applique :

- à l'appareillage fixe pour le chauffage électrique des locaux ; et
- à l'appareillage fixe pour le chauffage de parois de tuyauterie, la fonte de la glace ou de la neige sur des toitures, le chauffage de surfaces en béton ou en asphalte, le chauffage du sol et applications semblables, autres que le chauffage des locaux.

De plus, cette section modifie ou complète les exigences générales du Code.

**Note importante :** *Cette section est une section complémentaire du Code qui présente les exigences supplémentaires et spécifiques pour l'installation de l'appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces.*

### Emplacements spéciaux

L'article 62-104, *Emplacements spéciaux*, stipule que l'appareillage de chauffage situé dans un emplacement dangereux ou à atmosphère humide ou corrosive doit porter un marquage spécifiant qu'il convient à cet emplacement particulier.

**Note importante :** *L'appareillage de chauffage électrique pour les bâtiments de ferme (endroit humide ou corrosif, ou les deux) doit être approuvé pour l'emplacement.*

### Raccordement

Le paragraphe 1) de l'article 62-106, *Connexions aux bornes*, stipule que le raccordement de l'appareillage de chauffage doit se faire dans des garnitures ou des boîtes de raccordement à bornes et l'installation doit être effectuée de façon que les connexions entre les conducteurs du circuit et les conducteurs de l'appareillage de chauffage soient accessibles sans déranger une partie du câblage.

**Note importante :** *Il est donc exigé que les connexions aux bornes soient accessibles pour pouvoir vérifier la qualité de la connexion et vérifier le fonctionnement de l'appareillage de chauffage sans perturber le réseau de câblage.*

Le paragraphe 2) de cet article exige que si les connexions sont faites dans les garnitures d'extrémité, celles-ci doivent se trouver dans une boîte en matériau incombustible.

Le paragraphe 3) de cet article stipule que si la température au point de raccordement des conducteurs de dérivation à l'appareillage de chauffage est supérieure à 60 °C, les conducteurs de dérivation doivent être installés conformément à l'article 30-910, *Câblage des luminaires encastrés*.

**Note importante :** *Si la température au point de connexion de la dérivation à l'appareil de chauffage excède 60 °C, ce paragraphe exige que les conducteurs de la dérivation aient une température d'isolant équivalente à la température de l'appareillage de chauffage ou qu'ils se terminent dans une boîte de jonction à au moins 30 cm de l'appareillage de chauffage. (Voir l'article 30-910)*

## Installation des appareils

L'article 62-110, *Installation des appareils*, établit différents critères d'installation selon la température dégagée par l'appareil, le poids de l'appareil et le dégagement vertical pour fins de protection contre l'endommagement.

Le paragraphe 1) de cet article stipule que les appareils doivent être installés de sorte :

- qu'aucune partie du bâtiment ne fasse obstacle à la propagation normale de la chaleur ;
- que les matériaux combustibles à proximité des appareils ne puissent être exposés à des températures supérieures à 90 °C.

Le paragraphe 3) exige que les appareils de plus de 4,54 kg soient installés de façon que les connexions de câblage dans la boîte de sortie ou son équivalent soient accessibles pour l'inspection, l'entretien ou le dépannage sans qu'il soit nécessaire d'enlever les supports des appareils.

Le paragraphe 6) exige :

- qu'un appareil de chauffage pour montage mural pesant plus de 13 kg et
- qu'un appareil de chauffage pour montage au plafond pesant plus de 23 kg soient supportés indépendamment de la boîte de sortie ou par un support d'appareil avec une boîte de sortie intégrée.

Le paragraphe 7) stipule que si des appareils sont installés à moins de 5,5 m au-dessus du plancher dans les arénas, gymnases ou autres locaux semblables et qu'ils peuvent être endommagés par des objets volants, les éléments chauffants doivent être de type sous gaine métallique ou les appareils doivent convenir à l'utilisation prévue.

## Dérivation de chauffage électrique

Le paragraphe 1) de l'article 62-108, *Dérivations*, stipule que les conducteurs de dérivation utilisés pour l'alimentation de l'appareillage de chauffage doivent :

- être utilisés seulement pour cet usage ;
- avoir un courant admissible au moins égal à celui de la charge raccordée qu'ils alimentent ; et
- pour les circuits de dérivation alimentant un appareil chauffant, avoir un isolant qui convient aux températures prévues.

**Note importante :** Une dérivation de chauffage ne doit être utilisée pour aucun autre usage que le chauffage. De plus, ce paragraphe exige que les conducteurs d'alimentation aient un courant admissible au moins égal à la charge raccordée et avoir un isolant convenant à la température en cause à l'appareil chauffant.

Le paragraphe 2) de cet article mentionne que pour cet article, on doit considérer comme appareillage de chauffage, tout appareil approuvé qui combine l'appareillage de chauffage à celui d'éclairage ou de ventilation, ou aux deux.

Le paragraphe 3) de cet article indique que malgré le paragraphe 1), si une lampe chauffante n'est pas l'unique source de chaleur, il est permis qu'elle soit utilisée dans un luminaire approuvé pour cet usage ou dans un luminaire raccordé à une boîte si le luminaire est alimenté par une dérivation tout usage.

**Note importante :** Ce paragraphe est donc une exemption au paragraphe 1) pour une lampe chauffante qui n'est pas la seule source de chaleur. La lampe peut être utilisée dans un luminaire approuvé ou dans un luminaire monté sur une boîte de sortie et connecté à une dérivation tout usage (par exemple, quand une lampe chauffante est utilisée dans une salle de bains ou de douche comme source supplémentaire de chauffage).

## Protection contre les surintensités et groupement

Les charges de chauffage, même si elles sont cycliques, sont considérées comme continues (voir les articles 8-104 3) et 8-302 2)). Alors, les dispositifs de protection contre les surintensités sous des charges continues peuvent surchauffer, causer des déclenchements intempestifs du fusible ou du disjoncteur ou permettre l'accumulation de chaleur dans le boîtier du dispositif de protection contre les surintensités, et mener à la défaillance de l'appareillage.

Ainsi, l'article 62-114, *Protection contre les surintensités et groupement*, établit des exigences pour limiter la charge des circuits et, ainsi, éviter une interruption inutile du système de chauffage et une défaillance de l'appareillage causée par la chaleur.

Le paragraphe 1) de cet article exige que tout appareil, câble chauffant, ensemble de panneau chauffant ou câble chauffant en parallèle ayant **un courant d'entrée supérieur à 30 A** soit alimenté par une dérivation qui n'alimente aucun autre appareillage.

Le paragraphe 2) de cet article permet de **grouper** deux appareils, câbles chauffants ou ensembles de panneaux chauffants, ou plus sur une dérivation utilisée pour le chauffage d'une **habitation**, à condition que les dispositifs de protection contre les surintensités de la dérivation **n'aient pas un courant nominal ou un réglage supérieur à 30 A**.

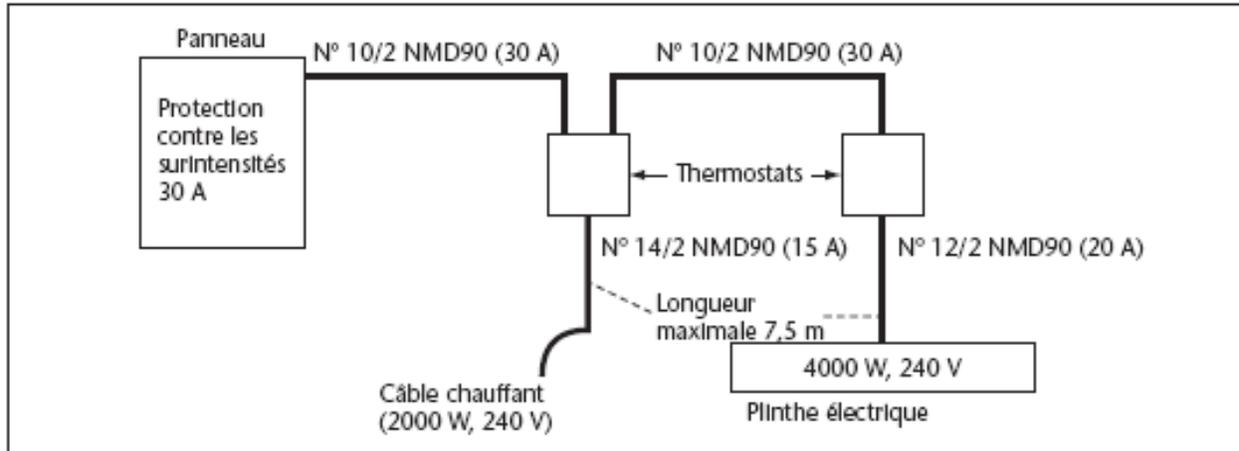
Selon le paragraphe 3) de cet article, dans des locaux **autres que les locaux d'habitation** :

- il est permis de **grouper au moins deux appareils**, câbles chauffants ou ensembles de panneau chauffant ou câbles chauffants en parallèle sur une même dérivation et les dispositifs de protection contre les surintensités de la dérivation **ne doivent pas avoir un courant nominal ou un réglage supérieur à 60 A** à moins qu'une dérogation en vertu de l'article 2-030 ne permette l'utilisation de dispositifs de protection contre les surintensités de réglage ou de courant nominal supérieurs ;
- si **trois appareils**, câbles chauffants, ensembles de panneaux chauffants ou câbles chauffants en parallèle sont groupés sur une même dérivation, dans **un arrangement triphasé équilibré**, il est permis que les dispositifs de protection contre les surintensités de la dérivation possèdent un courant nominal ou un réglage **supérieur à 60 A**.

Le paragraphe 4) de cet article stipule que **si au moins deux appareils**, câbles chauffants, ensembles de panneaux chauffants ou câbles chauffants en parallèle **sont groupés sur une même dérivation**, les conducteurs de raccord (*leads*) des câbles chauffants et les prises (*taps*) des câbles chauffants, des appareils et des câbles chauffants en parallèle doivent :

- avoir un courant admissible au moins égal au tiers de la valeur nominale des dispositifs de protection contre les surintensités de la dérivation ; et
- avoir au plus 7,5 m de longueur.

**Note importante** : *Autrement dit, il est permis que les conducteurs de raccords connectés à des appareils de chauffage soient plus petits que les conducteurs de la dérivation, pourvu qu'ils aient un courant admissible au moins égal au tiers du courant nominal des dispositifs de protection contre les surintensités et ne soient pas plus longs que 7,5 m. (Voir la figure 1)*



**FIGURE 1 : Protection contre les surintensités et groupement**

(Figure 62-1 du CSA C22.1HB-09, *Guide explicatif du Code canadien de l'électricité* – Mars 2011)

Le paragraphe 5) de cet article exige que si la partie chauffante d'un câble chauffant n'est pas totalement enfouie sous un matériau incombustible, le courant nominal ou le réglage du dispositif de protection contre les surintensités de la dérivation ne soit pas supérieur à 15 A.

Le paragraphe 6) de cet article stipule que :

*Si un branchement, une artère ou une dérivation sont utilisés exclusivement pour l'alimentation de l'appareillage de chauffage, la charge, telle que déterminée par l'article 62-116, ne doit pas excéder :*

- 100 % du courant nominal ou du réglage des dispositifs de protection contre les surintensités des conducteurs du branchement, de l'artère ou de la dérivation si l'interrupteur à fusible ou le disjoncteur est conçu pour un fonctionnement continu à 100 % du courant nominal en ampères de ses dispositifs de protection contre les surintensités ; ou
- 80 % du courant nominal ou du réglage des dispositifs de protection contre les surintensités des conducteurs du branchement, de l'artère ou de la dérivation, si l'interrupteur à fusible ou le disjoncteur est conçu pour un fonctionnement continu à 80 % du courant nominal en ampères de ses dispositifs de protection contre les surintensités.

**Note importante :** L'interrupteur à fusible ou le disjoncteur doit donc être marqué pour un service continu à 80 % ou 100 %. Une note à l'appendice B, article 62-114 ou 8-104, indique que s'il n'y a pas de marquage, l'appareillage est considéré comme convenant à un service continu à 80 %.

Le paragraphe 7) de cet article permet que les conducteurs de branchement, d'artère ou de dérivation n'alimentent que des charges fixes de chauffage par résistance aient un courant admissible inférieur au courant nominal ou au réglage de la protection contre les surintensités du circuit, à condition que leur courant admissible :

- ne soit pas inférieur à la charge ; et
- soit égal ou supérieur à 80 % du courant nominal ou du réglage de la protection contre les surintensités du circuit.

Le paragraphe 8) apporte une exception au paragraphe 7) b). Si 125 % du courant admissible d'un conducteur ne correspond pas au courant nominal standard du dispositif de protection contre les surintensités, le courant nominal standard suivant est permis, et ce, sans avoir à augmenter le courant admissible du conducteur dimensionné selon la charge de chauffage électrique totale raccordée.

**Note importante :** Selon les paragraphes 6) et 7), les exigences se résument comme suit :

- La charge ne doit pas dépasser 80 % du dispositif de protection ;
- Le conducteur doit être d'au moins 100 % de la charge ; et
- Le conducteur doit être d'au moins 80 % du dispositif de protection.

Autrement dit, on obtient ce qui suit :

Relations : CHARGE – PROTECTION – CONDUCTEURS			
Dispositif de protection	<b>Au moins</b> 125 % de	la charge	ou 100 %, si l'interrupteur à fusible ou le disjoncteur est marqué pour un service continu à 100 %.
Conducteurs	<b>Au moins</b> 100 % de	la charge	-----
Dispositif de protection	<b>Au maximum</b> 125 % des	conducteurs	sauf si permis selon le paragraphe 8).

**TABLEAU 2 :** Calibre du dispositif de protection et grosseur des conducteurs

### Facteurs de demande

Le paragraphe 1) de l'article 62-116, *Facteurs de demande des conducteurs de branchement et des artères*, stipule que si des conducteurs de branchement ou des artères sont utilisés uniquement pour l'alimentation de l'appareillage de chauffage, leur courant admissible doit être au moins égal à la somme des intensités nominales de tous les appareils qu'ils alimentent.

Le paragraphe 2) de cet article fait exception au paragraphe 1) pour une installation dans **un local d'habitation** muni d'un thermostat dans chaque pièce ou zone chauffée. En effet, ce paragraphe 2) permet que :

*Si les appareils de chauffage dans un local d'habitation sont munis de dispositifs de commande thermostatiques et automatiques dans chaque pièce ou zone de chauffage, le courant admissible des conducteurs de branchement ou des artères qui n'alimentent que l'appareillage de chauffage, doit être établi en fonction de ce qui suit :*

- les dix premiers kilowatts de la charge de chauffage à raccorder, avec un facteur de demande de 100 % ; plus
- le reste de la charge de chauffage à raccorder, avec un facteur de demande de 75 %.

Le paragraphe 3) de cet article stipule que si des conducteurs de branchement ou d'artères alimentent une charge combinée d'appareils de chauffage et d'autres appareils, leur courant admissible doit être déterminé de la façon suivante :

- pour les **locaux d'habitation**, la somme de la charge de chauffage calculée selon le paragraphe 2) de cet article plus les charges combinées des autres appareils en y appliquant les facteurs de demande prévus à la section 8 ; ou
- pour les **autres types de locaux**, 75 % de la charge totale de chauffage à raccorder plus les charges combinées des autres appareils en y appliquant les facteurs de demande de la section 8 pour le type de locaux.

**Note importante :** La réduction de 5 % à l'article 8-104 1) s'applique uniquement au calcul de charge selon la section 8 et non au minimum exigé par les sections spécifiques du Code (18 à 24 et 28 à 86) qui modifient ou complètent les sections générales du Code (0 à 16 et 26). Donc, le 5 % ne s'applique pas au minimum requis par la section 62.

Le paragraphe 4) de cet article stipule que, malgré le facteur de demande de 75 % de la charge totale de chauffage pour les autres types de locaux, si un branchement ou une artère alimente à la fois des appareils de chauffage et d'autres appareils et que ces autres charges combinées, compte tenu des facteurs de demande pertinents, représentent moins de 25 % de la charge de chauffage à raccorder, aucun facteur de demande ne doit être appliqué à la partie chauffage de la charge.

**Note importante :** Ce paragraphe 4) interdit donc l'application de tout facteur de demande à la charge de chauffage électrique si la charge totale calculée des autres appareillages électriques est inférieure à 25 % de la charge de chauffage. Ceci vise à éviter que la charge de chauffage ne surcharge les conducteurs de branchement ou d'artère, en particulier dans des situations de retour à la normale après une panne de courant majeure.

## Réglage de la température

Le paragraphe 1) de l'article 62-118, *Dispositifs de réglage de la température*, stipule que les dispositifs de réglage de la température qui fonctionnent à la même tension que le circuit d'alimentation doivent avoir un courant nominal au moins égal à la somme des intensités nominales de l'appareillage qu'ils contrôlent.

Le paragraphe 2) de cet article exige que les dispositifs de réglage de la température qui peuvent être mis automatiquement ou manuellement dans la position ouverte et qui peuvent interrompre directement le courant de la ligne ou commander un contacteur ou autre dispositif semblable ouvrant le circuit d'alimentation doivent **débrancher tous les conducteurs non mis à la terre du circuit** de chauffage qu'ils contrôlent s'ils sont en position ouverte.

**Note importante :** Le paragraphe 2) permet donc de raccorder un dispositif unipolaire de réglage de la température à une dérivation consistant en deux conducteurs sous tension non mis à la terre, seulement si le dispositif de réglage n'indique pas une **position HORS CIRCUIT (OFF)**.

L'article 62-202, *Réglage de la température*, exige que chaque local fermé contenant un appareil de chauffage soit muni d'un dispositif de réglage de la température.

## Appareil central

Le paragraphe 1) de l'article 62-208, *Installation d'appareils centraux*, stipule que les appareils centraux doivent être installés de façon à être suffisamment accessibles pour l'entretien et la réparation.

Le paragraphe 2) de cet article exige que les appareils centraux doivent être installés :

- dans un espace qui est vaste par rapport aux dimensions réelles de l'appareil, sauf si l'appareil est spécifiquement approuvé pour installation dans une alcôve ou un placard ; et
- de sorte que les distances les séparant de tout matériau combustible soient conformes aux indications de la plaque signalétique.

**Note importante :** De plus, il est important que l'installation d'un appareil central soit conforme aux exigences du manuel d'instructions du fabricant, assurant ainsi un fonctionnement optimal et sécuritaire de l'appareil central. Tout manuel d'instructions fait partie intégrante de la certification d'un appareillage.

## PROCÉDURE DE CALCUL

- Déterminer la **charge** de chauffage en ampères.
- Déterminer les caractéristiques nominales de l'appareillage en **service continu** : 80 ou 100 %. S'il n'y a aucun marquage : utiliser 80 %. Ceci s'applique à l'interrupteur à fusible ou au disjoncteur.
- Calculer le **courant minimal du dispositif de protection** contre les surintensités requis pour protéger le circuit :
  - 62-114 6) a) (service continu à 100 %) : 100 % de la charge ; ou
  - 62-114 6) b) (service continu à 80 %) : 125 % de la charge.
- Déterminer le **courant nominal minimal standard** du dispositif de protection contre les surintensités (selon le fabricant ou le tableau 13). Ce courant minimal standard ne doit pas être inférieur au courant minimal calculé à l'étape précédente.
- Déterminer le **courant admissible minimal du conducteur**, selon ce qui suit :
  - 100 % de la charge (62-114 7) a)) ; et
  - Au moins 80 % du courant nominal du dispositif de protection (62-114 7) b)).
- Déterminer la **grosseur minimale des conducteurs** à partir des tableaux 1 à 4.

## EXEMPLES DE CALCUL

**EXEMPLE 1** : Déterminer la grosseur des conducteurs et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant une plinthe chauffante de 2 000 W à 240 V dans une résidence.

- Charge en A :  $2\,000\text{ W} \div 240\text{ V} = 8,34\text{ A}$
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125\% \times 8,34\text{ A} = 10,5\text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 15 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : 8,34 A (100 %) et au moins 12 A (80 %  $\times$  15 A) : 12 A
- Grosseur minimale des conducteurs : 14 AWG, selon le tableau 2 du Code.

RÉSULTATS : Charge de 2 000 W ;  
Protection de 15 A ; et  
Conducteurs : 14 AWG (15 A).

---

**EXEMPLE 2** : Déterminer la grosseur des conducteurs et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant deux plinthes chauffantes de 2 000 W à 240 V chacune dans une résidence.

- Charge en A :  $4\,000\text{ W} \div 240\text{ V} = 16,7\text{ A}$
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125\% \times 16,7\text{ A} = 20,9\text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 25 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : 16,7 A (100 %) et au moins 20 A (80 %  $\times$  25 A) : 20 A
- Grosseur minimale des conducteurs : 12 AWG, selon le tableau 2 du Code.

RÉSULTATS : Charge de 4 000 W ;  
Protection de 25 A ; et  
Conducteurs : 12 AWG (20 A).

**EXEMPLE 3 :** Déterminer la grosseur des conducteurs et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant deux plinthes chauffantes de 1 500 W et 2 000 W à 240 V dans une résidence.

- Charge en A :  $3\,500\text{ W} \div 240\text{ V} = 14,6\text{ A}$
- Appareillage : un marquage de service continu à 80 %. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125\% \times 14,6\text{ A} = 18,3\text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 20 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : 14,6 A (100 %) et au moins 16 A (80 %  $\times$  20 A) : 16 A
- Grosseur minimale des conducteurs :
  - 12 AWG, selon le tableau 2 du Code ; ou
  - 14 AWG selon l'exception prévue à l'article 62-114 8) : *Si 125 % du courant admissible d'un conducteur ne correspond pas au courant nominal standard du dispositif de protection contre les surintensités, le courant nominal standard suivant est permis :  $15\text{ A} \times 125\% = 18,75\text{ A}$ . Selon ce paragraphe 8), un dispositif de protection de 20 A est donc permis pour protéger un conducteur de 15 A.*

RÉSULTATS : Charge de 3 500 W ;  
Protection de 20 A ; et  
Conducteurs : 12 AWG (20 A) ou 14 AWG (15 A).

---

**EXEMPLE 4 :** Déterminer la grosseur des conducteurs et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant quatre plinthes chauffantes de 1 500 W à 240 V chacune dans une résidence.

- Charge en A :  $6\,000\text{ W} \div 240\text{ V} = 25\text{ A}$
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125\% \times 25\text{ A} = 31,3\text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 35 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : N/A
- Grosseur minimale des conducteurs : N/A

RÉSULTATS : Charge de 6 000 W ;  
Protection de 35 A ;  
Il est interdit de grouper plusieurs appareils sur une dérivation pour le chauffage d'une habitation, nécessitant un dispositif de protection contre les surintensités ayant un courant nominal supérieur à 30 A. (Voir article 62-114 2))

---

**EXEMPLE 5 :** Déterminer la grosseur des conducteurs et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant un chauffe-gaine électrique triphasé de 30 kW à 600 V.

- Charge en A :  $\frac{30\text{ kW} \times 1\,000}{600\text{ V} \times 1,73} = 28,9\text{ A}$
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125\% \times 28,9\text{ A} = 36,2\text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 40 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : 28,9 A (100 %) et au moins 32 A (80 %  $\times$  40 A) : 32 A
- Grosseur minimale des conducteurs :
  - 8 AWG, selon le tableau 2 du Code ; ou
  - 10 AWG selon l'exception prévue à l'article 62-114 8) : *Si 125 % du courant admissible d'un conducteur ne correspond pas au courant nominal standard du dispositif de protection contre les surintensités, le courant nominal standard suivant est permis :  $30\text{ A} \times 125\% = 37,5\text{ A}$ . Selon ce*

paragraphe 8), un dispositif de protection de 40 A est donc permis pour protéger un conducteur de 30 A.

RÉSULTATS : Charge de 30 kW ;  
Protection de 40 A ; et  
Conducteurs : 8 AWG (45 A) ou 10 AWG (30 A).

---

**EXEMPLE 6** : Même exemple que précédemment, mais le dispositif de protection minimal standard de 40 A n'est pas disponible et on doit utiliser un dispositif de protection standard de 60 A.

- Charge en A :  $\frac{30 \text{ kW} \times 1\,000}{600 \times 1,73} = 28,9 \text{ A}$
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125 \% \times 28,9 \text{ A} = 36,2 \text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 40 A. Ce dispositif n'est pas disponible et on doit utiliser un dispositif de 60 A.
- Courant admissible minimal des conducteurs : 28,9 A (100 %) et au moins 48 A (80 %  $\times$  60 A) : 48 A
- Grosseur minimale des conducteurs : Dans ce cas, on devra utiliser un conducteur 6 AWG selon le tableau 2.

RÉSULTATS : Charge de 30 kW ;  
Protection de 60 A ; et  
Conducteurs : 6 AWG (65 A).

---

**EXEMPLE 7** : Déterminer la grosseur des conducteurs et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant un générateur de chaleur central à air chaud de 20 kW à 240 V. (La plaque signalétique de l'appareil indique une charge nominale de 89 A.)

- Charge en A : 89 A
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125 \% \times 89 \text{ A} = 111,3 \text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 125 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : 89 A (100 %) et au moins 100 A (80 %  $\times$  125 A) : 100 A
- Grosseur minimale des conducteurs : 3 AWG, selon le tableau 2 du Code.

RÉSULTATS : Charge : appareil central de 20 kW ;  
Protection de 125 A ; et  
Conducteurs : 3 AWG (105 A).

**EXEMPLE 8 :** Déterminer la grosseur des conducteurs **en aluminium** et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant un générateur de chaleur central à air chaud de 25 kW à 240 V. (La plaque signalétique de l'appareil indique une charge nominale de 109 A et l'appareil est approuvé pour utilisation avec des conducteurs en cuivre ou en aluminium.)

- Charge en A : 109 A
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125 \% \times 109 \text{ A} = 136,3 \text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 150 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : 109 A (100 %) et au moins 120 A ( $80 \% \times 150 \text{ A}$ ) : 120 A
- Grosseur minimale des conducteurs : 1/0 AWG en aluminium, selon le tableau 4 du Code.

RÉSULTATS : Charge : appareil central de 25 kW ;  
Protection de 150 A ; et  
Conducteurs : 1/0 AWG en aluminium (120 A).

---

**EXEMPLE 9 :** Déterminer la grosseur des conducteurs **en aluminium** et le calibre du dispositif de protection contre les surintensités d'un circuit alimentant un générateur de chaleur central à air chaud de 30 kW à 240 V. (La plaque signalétique de l'appareil indique une charge nominale de 131 A et l'appareil est approuvé pour utilisation avec des conducteurs en cuivre ou en aluminium.)

- Charge en A : 131 A
- Appareillage : aucun marquage de service continu. Utiliser 80 %.
- Dispositif de protection : au moins  $125 \% \times 131 \text{ A} = 163,8 \text{ A}$
- Dispositif de protection minimal standard (tableau 13) : 175 A
- Courant admissible minimal des conducteurs : 131 A (100 %) et au moins 140 A ( $80 \% \times 175 \text{ A}$ ) : 140 A
- Grosseur minimale des conducteurs : 2/0 AWG en aluminium, selon le tableau 4 du Code.

RÉSULTATS : Charge : appareil central de 30 kW ;  
Protection de 175 A ; et  
Conducteurs : 2/0 AWG en aluminium (140 A).

**PRINCIPAUX ARTICLES DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ 2010  
S'APPLIQUANT AU CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DES LOCAUX**

<b>Prescriptions générales</b>		
<b>Administration</b>	2-024	Approbation d'appareillage électrique utilisé dans une installation électrique ou destiné à être alimenté à partir d'une installation électrique
<b>Généralités</b>	2-100	Marquage de l'appareillage (Voir l'appendice B)
<b>Entretien et fonctionnement</b>	2-308	Espace utile autour de l'appareillage électrique
	2-310	Entrée et sortie de l'espace utile (Voir les appendices B, G et I))
<b>Boîtiers</b>	2-400	Désignation et usage des boîtiers
<b>Conducteurs</b>		
<b>Conducteurs</b>	4-004	Courants admissibles dans les fils et les câbles (Voir les appendices B et I) – (Tableaux 1, 2, 3 et 4)
	4-006	Conducteurs isolés – (Tableau 19)
	4-022	Grosseur du conducteur neutre
	4-026	Installation de conducteurs neutres
	4-028	Identification des conducteurs neutres isolés en cuivre ou en aluminium, de grosseur 2 AWG ou plus petit
	4-030	Identification des conducteurs neutres isolés en cuivre ou en aluminium, de grosseur supérieure à 2 AWG
	4-036	Couleur des conducteurs
<b>Branchements et appareillage de branchement</b>		
<b>Appareillage de commande et de protection</b>	6-200	Appareillage de branchement
	6-202	Subdivision du branchement du consommateur principal
	6-206	Emplacement de l'appareillage de branchement du consommateur (Voir les appendices B et G)
	6-212	Espace de câblage dans les boîtiers
	6-214	Marquage des coffrets de branchement
<b>Charge des circuits et facteurs de demande</b>		
<b>Généralités</b>	8-102	Chute de tension (Voir l'appendice D)
	8-104	Charge maximale d'un circuit (Voir l'appendice B)
	8-106	Utilisation des facteurs de demande
<b>Dérivations</b>	8-302	Charges raccordées
<b>Protection et commande</b>		
<b>Exigences générales</b>	14-010	Dispositifs de protection et de commande exigés
	14-012	Caractéristiques nominales de l'appareillage de protection et de commande (Voir l'appendice B)
<b>Dispositifs de protection</b>	14-104	Courant nominal des dispositifs de protection contre les surintensités (Voir l'appendice B) (Tableau 13)
	14-106	Emplacement et groupement des dispositifs
<b>Fusibles</b>	14-200	Fusibles temporisés et à bas point de fusion
	14-212	Emploi des fusibles

Protection et commande (suite)		
Protection et commande d'appareils divers	14-610	Protection des circuits alimentant des charges cycliques
Appareillage fixe de chauffage électrique des locaux et des surfaces		
Généralités	62-102	Termes spéciaux
	62-104	Emplacements spéciaux
	62-106	Connexions aux bornes
	62-108	Dérivations
	62-110	Installation des appareils
	62-112	Appareils utilisés comme canalisations
	62-114	Protection contre les surintensités et groupement (Voir l'appendice B)
	62-116	Facteurs de demande des conducteurs de branchement et des artères
	62-118	Dispositif de réglage de la température
Appareillage de chauffage électrique des locaux	62-202	Réglage de la température
	62-206	Proximité d'un autre câblage
	62-208	Installation d'appareils centraux

PRINCIPAUX TABLEAUX DU CODE DE CONSTRUCTION DU QUÉBEC, CHAPITRE V – ÉLECTRICITÉ 2010 S'APPLIQUANT AU CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DES LOCAUX	
Tableau 2	Courants admissibles pour un maximum de trois conducteurs en cuivre dans une canalisation ou un câble
Tableau 4	Courants admissibles pour un maximum de trois conducteurs en aluminium dans une canalisation ou un câble
Tableaux 5A, 5B et 5C	Facteurs de correction à appliquer aux tableaux 2 et 4, selon les besoins
Tableau 6	Nombre maximal de conducteurs de même diamètre pour chaque grosseur nominale de conduit ou de tube
Tableau 7	Rayon de cintrage des conduits ou tubes
Tableau 8	Volume maximal de remplissage des conduits et tubes en pour cent
Tableau 9	Sections des conduits et tubes
Tableau 10	Dimensions des câbles pour le calcul du volume de remplissage des conduits et tubes
Tableau 13	Courant nominal ou réglage des dispositifs de protection contre les surintensités des conducteurs
Tableau 19	Conditions d'utilisation et température maximale admissible des conducteurs pour les fils et câbles autres que les cordons souples, les câbles d'alimentation mobiles et les fils d'appareillage
Tableau 65	Tableau de sélection d'enveloppe pour emplacements non dangereux