

# **Guide de l'utilisateur – CNB 1995 Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4)**

**Premières modifications**

**Publié par la Commission  
canadienne des codes du bâtiment  
et de prévention des incendies**

**Juillet 2003**

Les pages suivantes font état des premières modifications apportées au Guide de l'utilisateur susmentionné.

Les errata sont des corrections destinées à faciliter l'utilisation du Guide et sont indiqués par un **e** dans la marge. Les révisions sont signalées par un **r** dans la marge.

Toutes les modifications sont consignées dans un tableau. Des pages de remplacement sont fournies pour certaines révisions.

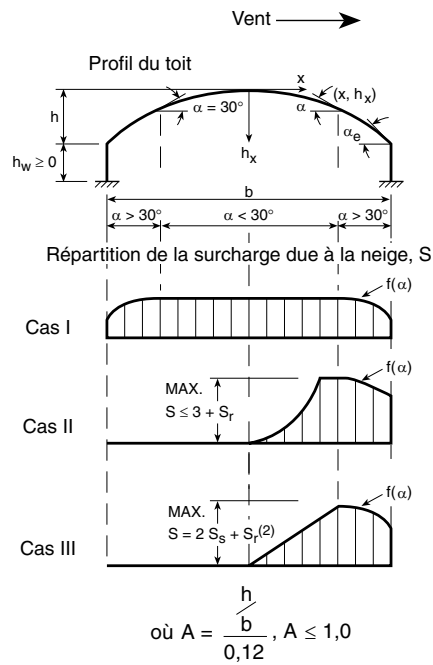


**Premiers errata et révisions — Guide de l'utilisateur - CNB 1995  
Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4)**

<b>e / r</b>	<b>Page</b>	<b>Emplacement</b>	<b>Modification</b>
<b>e</b>	18	Paragraphe 32	Dans l'avant-dernier paragraphe, remplacer l'expression « mouvements de grande amplitude, M allant jusqu'à » par « mouvements de grande amplitude allant jusqu'à ».
<b>e</b>	18	Paragraphe 37	À fin de la dernière ligne du paragraphe, remplacer l'expression « pour 100 m de hauteur de bâtiment. <sup>(30)</sup> » par « pour 100 m de hauteur de bâtiment (Référence 30)). »
<b>e</b>	21	Figure B-7	Dans la première figure, remplacer « 1 » par « 1E » à gauche du texte « Hauteur de référence (h) <sup>(5)</sup> ».
<b>e</b>	21	Figure B-7	Dans la dernière cellule de la première colonne du premier tableau, remplacer « 900 » par « 90° ».
<b>e</b>	21	Figure B-7	Dans la dernière cellule de la première colonne du deuxième tableau, remplacer « 900 » par « 90° ».
<b>e</b>	21	Figure B-7	Dans la première phrase de la note (7), remplacer l'expression « pour le cas B ci-dessous » par « pour le cas B ».
<b>e</b>	29	Figure B-13	À la toute fin du titre de la figure, remplacer le renvoi « <sup>(24)</sup> » par « <sup>(29)</sup> ».
<b>e</b>	35	Tableau B-2	Dans la note (2), remplacer l'expression « Les valeurs en caractères gras peuvent dépasser » par « Les valeurs peuvent dépasser ».
<b>e</b>	44	Figure B-28	Le sous-titre « Cas (b) » devient « Cas (c) », et le sous-titre « Cas (c) » devient « Cas (b) ».
<b>e</b>	55	Paragraphe 13	Remplacer l'expression « les surcharges autres que celles pour les établissements de stationnement et de réunion » par « les surcharges autres que celles pour les stationnements et les établissements de réunion »
<b>e</b>	56	Paragraphe 18	Dans la deuxième ligne de la page, remplacer l'expression « hypothèses de probabilité <sup>(3)</sup> » par « hypothèses de probabilité de la référence 3) ».
<b>r</b>	65	Paragraphe 12	Remplacer le paragraphe par ce qui suit :  12. La valeur $C_b C_w S_s / \gamma$ est la hauteur de la neige répartie uniformément sur un toit sans obstacles, y compris les murs en surélévation. Tout obstacle inférieur à cette hauteur n'entraîne pas une accumulation de neige supplémentaire.
<b>r</b>	69	Figure H-2(a)	Remplacer la figure, le tableau, la note (1) et ajouter la note (6). <b>Page de remplacement fournie.</b>
<b>r</b>	70	Figure H-2(b)	Remplacer la figure, le tableau, la note (1), la note (2) et ajouter la note (6). <b>Page de remplacement fournie.</b>
<b>r</b>	71	Paragraphe 31	Remplacer le paragraphe 31. <b>Page de remplacement fournie.</b>
<b>e, r</b>	72	Paragraphe 35	Remplacer le paragraphe qui précède et le paragraphe qui suit l'équation (4). <b>Page de remplacement fournie.</b>
<b>e</b>	73	Figure H-4(a)	Remplacer l'équation « $x_d = 5S_s/\gamma(F - C_b C_a)$ » par « $x_d = 5(S_s/\gamma) (F - C_b C_a)$ ».
<b>e</b>	73	Figure H-4(b)	Remplacer le titre « Variation du facteur F » par « Variation du facteur F, pour le toit inférieur, $C_a = 1,0$ ».

**Premiers errata et révisions — Guide de l'utilisateur – CNB 1995**  
**Commentaires sur le calcul des structures (Partie 4)**

<b>e / r</b>	<b>Page</b>	<b>Emplacement</b>	<b>Modification</b>
<b>r</b>	74	Paragraphe 38	Remplacer l'expression « la surcharge totale due à la neige du niveau supérieur donné dans le cas I » par « la surcharge totale due à la neige du niveau supérieur donné dans le cas I depuis la partie du toit supérieur qui est inclinée vers le toit inférieur ».
<b>e</b>	76	Paragraphe 42	Dans la dernière phrase, remplacer l'expression « petit nombre de ces particuliers » par « petit nombre de ces cas particuliers ».
<b>e</b>	83	Figure J-1	Tout en haut de la figure, remplacer la courbe de niveau « 0,80 » par « 0,08 ».
<b>e</b>	93	Paragraphe 69	Dans la dernière phrase, remplacer l'expression « au paragraphe 4.1.9.1. 7)a) ou b) » par « à l'alinéa 4.1.9.1. 7)a) ou b) ».
<b>r</b>	93	Paragraphe 74	Au début de la deuxième phrase, remplacer l'expression « L'état actuel de la technique montre que les flèches prescrites » par « Les flèches prescrites ».
<b>e</b>	104	Paragraphe 20	Dans la troisième phrase, remplacer l'expression « niveau de fiabilité » par « index de fiabilité ».
<b>e</b>	109	Paragraphe 47	Remplacer l'expression « à l'alinéa 4.1.9.2. 3) » par « au paragraphe 4.1.9.2. 3) ».
<b>e</b>	127	Figure L-3	Dans la figure, remplacer l'expression « indice de fiabilité » par « index de fiabilité ».
<b>e</b>	132	Tableau L-11	Dans la troisième cellule de la dernière colonne, remplacer l'expression « 33) à 36) » par « Voir références plus haut. Voir aussi références 35) et 36) ».
<b>e</b>	135	Tableau L-12	Remplacer les deux symboles « ≤ » par « $\nless$ ».
<b>e</b>	143	Paragraphe 5	À la fin de la phrase, remplacer l'expression « y compris la séparation contre les chocs répétés » par « y compris la surcharge due aux chocs répétés ».



Cas de charge	Domaine	Coefficients		
		$C_w$	$C_s$	$C_a$
I	Dans tous les cas	0,75 <sup>(3)</sup> ou 1,0	$f(\alpha)^{(5)}$	1,0
II <sup>(1)(6)</sup>	$\frac{h}{b} > 0,05$	1,0	$f(\alpha)^{(5)}$	$\frac{\gamma h_x}{S_s C_b}$ mais pas plus de $\frac{3 \text{ kPa}}{S_s C_b} A$
III <sup>(1)</sup>	$\frac{h}{b} > 0,05$	1,0	$f(\alpha)^{(5)}$	Pour $0 < x < x_{30}^{(4)}$ $C_a = \frac{2}{C_b} \frac{x}{x_{30}} A$ Pour $x_{30} \leq x$ $C_a = \frac{2}{C_b} A$

Figure H-2(a)

Répartition de la neige et coefficients de surcharge due à la neige pour les toits en voûte

- (1) Utiliser le cas II ou le cas III, soit celui qui donne la surcharge totale la plus faible par unité de longueur du bâtiment perpendiculaire à la portée.
- (2)  $S_{max.} = 2 S_s + S_r$  se produit lorsque  $\alpha = 30^\circ$  ou au bord du toit si  $\alpha_e < 30^\circ$ .
- (3)  $C_w = 0,75$  peut être réduit à 0,5 dans les endroits exposés situés au nord de la limite des arbres définie au paragraphe 4.1.7.1. 3) du CNB.
- (4)  $x_{30}$  = valeur de x lorsque  $\alpha = 30^\circ$  ou valeur de x au bord du toit si  $\alpha_e < 30^\circ$ .
- (5) Varie en fonction de la pente  $\alpha$  définie au paragraphe 4.1.7.1. 4) du CNB.
- (6) Les exigences visant la surcharge totale et la surcharge partielle énoncées au paragraphe 4.1.7.2. 2) du CNB s'appliquent à tous les toits en voûte.

# Commentaire H

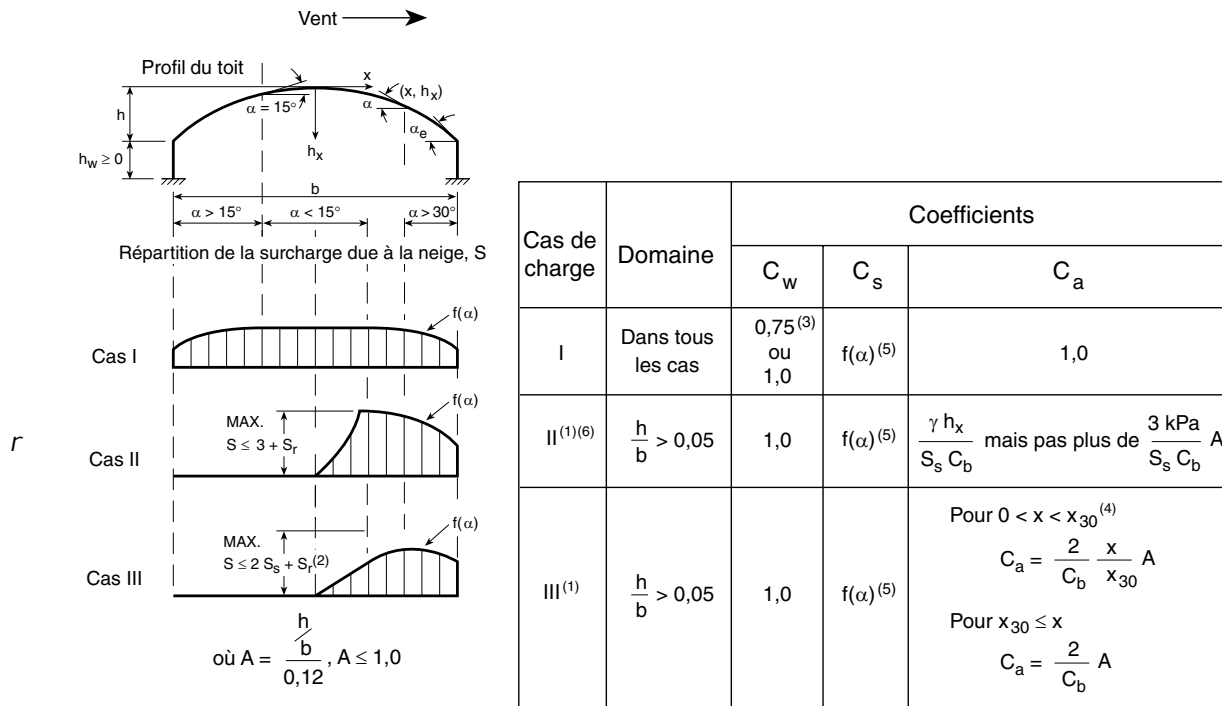
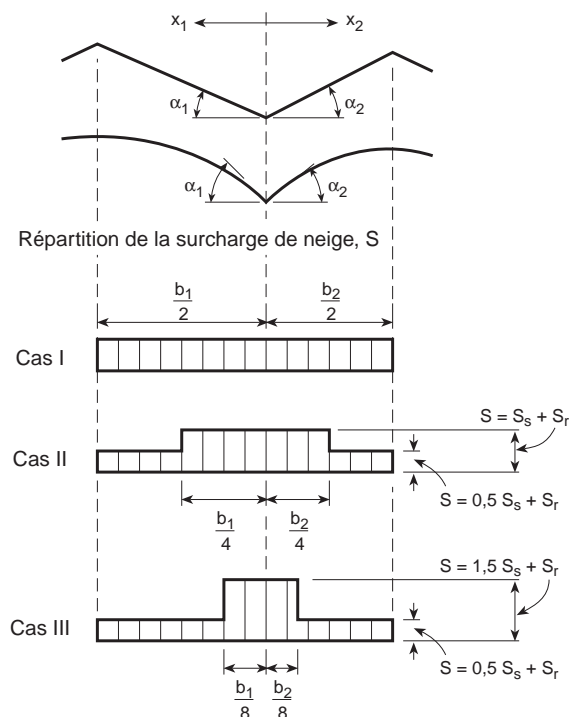


Figure H-2(b)

Répartition de la neige et coefficients de surcharge due à la neige pour les toits en voûte ou arrondis sans obstacles et à couverture lisse

- (1) Utiliser le cas II ou le cas III, soit celui qui donne la surcharge totale la plus faible par unité de longueur du bâtiment perpendiculaire à la portée.
- (2)  $S_{\text{max}} = 2 S_s + S_r$  se produit lorsque  $\alpha = 15^\circ$  ou au bord du toit si  $\alpha_e < 15^\circ$ .
- (3)  $C_w = 0,75$  peut être réduit à 0,5 dans les endroits exposés situés au nord de la limite des arbres définie au paragraphe 4.1.7.1. 3) du CNB.
- (4)  $x_{30}$  = valeur de  $x$  lorsque  $\alpha = 30^\circ$  ou valeur de  $x$  au bord du toit si  $\alpha_e < 30^\circ$ .
- (5) Varie en fonction de la pente  $\alpha$  définie au paragraphe 4.1.7.1. 5) du CNB.
- (6) Les exigences visant la surcharge totale et la surcharge partielle énoncées au paragraphe 4.1.7.2. 2) du CNB s'appliquent à tous les toits en voûte.



Cas de charge	Pente du toit $\alpha$	Coefficients		
		$C_w$	$C_s$	$C_a$
I	$\alpha \leq 90^\circ$	0,75 <sup>(2)</sup> ou 1,0	$f(\alpha)^{(1)}$	1,0
II	$10^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	1,0	1,0	Pour $0 < x \leq b/4$ : $C_a = 1/C_b$ Pour $b/4 < x \leq b/2$ : $C_a = 0,5/C_b$
III	$10^\circ < \alpha \leq 90^\circ$	1,0	1,0	Pour $0 < x \leq b/8$ : $C_a = 1,5/C_b$ Pour $b/8 < x \leq b/2$ : $C_a = 0,5/C_b$

**Figure H-3**  
Répartition de la neige et coefficients de surcharge due à la neige pour les noues de toits

(1) Varie en fonction de la pente  $\alpha$  selon le paragraphe 4.1.7.1. 4) du CNB.

(2)  $C_w = 0,75$  peut être réduit à 0,5 dans les endroits exposés situés au nord de la limite des arbres définie au paragraphe 4.1.7.1. 3) du CNB.

**31. Toits en voûte (figures H-2(a) et H-2(b)).** Les répartitions symétriques et asymétriques sont particulièrement importantes pour le calcul des toits en voûte.<sup>(19, 22, 23)</sup> De plus, l'exigence relative à la surcharge totale et à la surcharge partielle s'applique. Le cas II peut être utilisé pour le calcul des dômes (voir le paragraphe 24).

**32.** Il faut tenir compte des accumulations de neige à la base de la voûte, sur un côté ou sur les deux, et qui sont régulièrement causées par le vent ou par le glissement de la neige.<sup>(22)</sup>

**33. Noues des toits à versants ou en voûte (figure H-3).** Pour les noues des toits, il faut tenir compte de la charge uniformément répartie et des charges qui résultent de la neige qui glisse ou s'écoule sous forme d'eau. Une réduction selon la pente est autorisée pour le cas I car la neige glisse le long de la pente, se plisse et s'amoncelle au bas des noues, ce qui réduit la surcharge en partie supérieure. Comme les cas II et III sont plus critiques dus au glissement de la neige et aux pentes, le coefficient  $C_s$  est pris égal à 1,0.

**34. Toits à plusieurs niveaux, obstacles et murs en surélévation.** Les toits à plusieurs niveaux, les obstacles et les murs en surélévation entraînent la formation de sillages tourbillonnaires aux endroits qu'ils abritent du vent et où la neige peut s'accumuler. Ces toits et obstacles peuvent être considérés comme des variantes géométriques d'objets rectangulaires de dimensions diverses, situés sur une toiture-terrasse inférieure ou à proximité aux fins du présent commentaire, si l'objet est étroit et d'une hauteur inférieure à l'épaisseur de calcul de la couche de neige uniformément répartie sur le toit, on le considère comme « ne faisant pas obstacle », tandis que s'il est plus élevé que cette épaisseur il constitue un obstacle. Si par contre, il est plus haut qu'un mur en surélévation « ne faisant pas obstacle » et assez large pour qu'un important dépôt de neige s'accumule sur sa surface supérieure, on le considère alors comme un toit de niveau supérieur.

## Commentaire H

### 35. Toit en contrebas (figures H-4(a) et H-4(b)).

Pour un toit en contrebas, il faut adopter comme charge de calcul une charge triangulaire, de la manière indiquée à la figure H-4(a). La valeur  $C_a$  variera donc en fonction de la distance  $x$  de la zone de dénivellation, étant  $C_a(0)$  lorsque  $x = 0$  et décroissant de façon linéaire jusqu'à  $C_a(x_d)$  à la queue de la congère correspondant à  $x = x_d$ . L'importance de la congère sur le toit en contrebas est surtout fonction de la quantité de neige provenant du toit supérieur qui est retenue dans la zone de dénivellation après avoir été balayée par le vent. Par conséquent, la charge de neige dans cette zone tend à augmenter proportionnellement à la dimension du toit supérieur.<sup>(17)</sup> Pour les toits avec des hauteurs de dénivellation relativement peu importantes, et plus particulièrement pour les grands toits, la dénivellation peut être entièrement comblée. Dans ce cas, la valeur de  $C_a(0)$  à retenir est :

$$C_a(0) = \gamma h / C_b S_s \quad (1)$$

où  $h$  est la différence d'élévation entre le toit en contrebas et le sommet du mur en surélévation du toit supérieur et  $\gamma$  est le poids spécifique de la neige. (Il est à noter que le toit en contrebas étant protégé par la zone de dénivellation,  $C_w$  est égal à 1,0 à l'endroit où se forme la congère.) Par contre, dans bien des cas, la neige ne parvient pas à remplir toute la zone de dénivellation. On peut donc fixer pour la valeur  $C_a(0)$  une limite supérieure égale à

$$C_a(0) = F / C_b \quad (2)$$

où le facteur  $F$  sera la plus élevée des valeurs suivantes :

$$F = 2, \text{ ou } F = 0,35 \left( \gamma l^* / S_s - 6 (\gamma h_p / S_s)^2 \right)^{0,5} + C_b C_a \quad (3)$$

Dans cette formule,  $l^*$  est la longueur type d'un toit, soit

$$l^* = 2w - w^2 / l \quad (4)$$

$w$  et  $l$  correspondent respectivement à la plus petite et à la plus grande dimension horizontale du toit.

Dans l'équation (3), la dimension  $l^*$  est utilisée pour le toit supérieur,  $C_a$  correspond au facteur d'accumulation applicable au toit inférieur et  $h_p$ , à la hauteur du mur en surélévation du toit supérieur comme le montre la figure H-4(a). La figure H-4(b) est une représentation graphique de la variation du facteur  $F$  en fonction de  $\gamma l^* / S_s$ , et la référence 17) contient des notions générales sur la dérivation de l'équation (3). On peut donner à la valeur  $F$  la limite supérieure de 5,0 pour les bâtiments situés dans les endroits abrités (exposition B ou C définie dans le Commentaire B, Surcharges dues au vent, paragraphes 13) et 14)), comme le montre la figure H-4(b). La distance horizontale  $x_d$  sur laquelle la congère se prolonge depuis la zone de dénivellation devrait être mesurée à partir du sommet de la congère en fonction d'une pente de 1 : 5. Donc

$$x_d = 5 (h - C_b C_a S_s / \gamma) \quad (5)$$

si la congère touche à la rive du toit supérieur, ou

$$x_d = 5 (S_s / \gamma) (F - C_b C_a) \quad (6)$$

si les dimensions de la congère sont restreintes à cause des facteurs pris en compte dans l'équation (3). Dans les équations (3), (5) et (6), la valeur  $C_a$  est celle qui s'applique à des toits en contrebas ; elle serait donc de 1,0, sauf si les dimensions horizontales du toit inférieur sont telles que la valeur  $l^*$  pour le toit inférieur dépasserait 75 m, (auquel cas, il faut appliquer une valeur de  $C_a$  plus élevée, comme le prescrit l'alinéa 4.1.7.1. 7)b) du CNB). Les congères dues à une différence de niveau entre deux toits ne se forment pas seulement si un bâtiment comporte plusieurs niveaux de toit, mais également si deux bâtiments de hauteur différente sont à moins de 5 m l'un de l'autre, comme le montre la figure H-4(a). Si le toit supérieur est très grand, la distance limitative  $a$ , de 5 m, devrait être confirmée par des essais sur maquette. Si d'après la figure H-4(a), la longueur de la congère obtenue est supérieure à celle du toit en contrebas, la longueur de la congère devrait être limitée à la longueur du toit.