

Soumettre un commentaire

Modification proposée 1898

Renvoi(s) :	CNB20 Div.B 4.1.8.1. (première impression)
Sujet :	Calcul parasismique
Titre :	Révisions apportées à l'article 4.1.8.1. (méthode simplifiée)
Description :	La modification proposée révisé l'article 4.1.8.1. en ajustant les déclencheurs qui déterminent les emplacements où la méthode simplifiée pour le calcul parasismique est applicable et en modifiant l'approche visant à déterminer l'accélération spectrale de calcul.

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Division A | <input checked="" type="checkbox"/> Division B |
| <input type="checkbox"/> Division C | <input checked="" type="checkbox"/> Conception et construction |
| <input type="checkbox"/> Exploitation du bâtiment | <input type="checkbox"/> Maisons |
| <input type="checkbox"/> Petits bâtiments | <input checked="" type="checkbox"/> Grands bâtiments |
| <input type="checkbox"/> Protection contre l'incendie | <input type="checkbox"/> Sécurité des occupants |
| <input type="checkbox"/> Accessibilité | <input checked="" type="checkbox"/> Exigences structurales |
| <input type="checkbox"/> Enveloppe du bâtiment | <input type="checkbox"/> Efficacité énergétique |
| <input type="checkbox"/> Chauffage, ventilation et conditionnement d'air | <input type="checkbox"/> Plomberie |
| | <input type="checkbox"/> Chantiers de construction et de démolition |

Problème

L'article 4.1.8.1. de la division B du CNB a été introduit dans l'édition de 2015 afin de fournir une méthode simplifiée pour le calcul parasismique des bâtiments dans les localités où l'aléa sismique est faible. En raison de l'augmentation générale des valeurs d'aléa sismique pour le CNB 2020, le nombre de localités au pays où il est permis d'utiliser cette méthode pour le calcul parasismique conformément au CNB a considérablement diminué.

En général, dans les localités où il était déjà permis d'utiliser la méthode simplifiée, les concepteurs et les professionnels de mise en application ne sont pas habitués avec les exigences complètes (détaillées) en matière de calcul parasismique. Par conséquent, l'impossibilité d'utiliser la méthode simplifiée représente pour eux une difficulté importante.

Justification

La réduction du nombre de localités où la méthode simplifiée peut être utilisée représente une difficulté pour les utilisateurs du CNB qui ont utilisé cette méthode depuis son introduction dans le CNB 2015 afin de répondre aux exigences en matière de calcul parasismique dans les localités où l'aléa sismique est faible. L'utilisation de la méthode simplifiée par les concepteurs dans de telles localités a permis que les bâtiments soient conçus pour les charges dues aux séismes estimées sans que les concepteurs aient à faire face à la complexité des dispositions sismiques du reste de la sous-section 4.1.8.

Toutefois, le nombre de localités où cette méthode peut être utilisée a considérablement diminué avec les valeurs d'aléa sismique du CNB 2020. Si rien n'est fait, les utilisateurs du CNB dans certaines localités où il était déjà permis d'utiliser la méthode simplifiée devront appliquer l'ensemble des exigences de calcul parasismique. Pour les localités où l'aléa sismique est relativement faible, il s'agit d'une difficulté qui peut être évitée. Afin d'atténuer cette difficulté, la modification proposée augmente les valeurs des seuils d'aléa dans le but d'élargir l'application de la méthode de calcul simplifiée afin de la faire correspondre, dans la mesure du possible, aux valeurs d'aléa sismique du CNB 2015. Cela harmonise également la détermination des valeurs des seuils avec les définitions de l'article 4.1.8.2. afin d'améliorer la cohérence entre la méthode de calcul simplifiée et la méthode complète.

MODIFICATION PROPOSÉE

[4.1.8.1.] 4.1.8.1. Méthodes et définitions

- [1] 1) Sous réserve du paragraphe 2), les fléchissements et les charges spécifiées dus aux séismes doivent être déterminés conformément aux exigences des articles 4.1.8.2. à 4.1.8.23.
- [2] 2) Lorsque les valeurs de $I_E F_s S_a(0,2, X_{450S})$ et de $I_E S_a(0,5, X_S)$ sont inférieures à 0,2 et que la valeur de $I_E F_s S_a(21,0, X_{450S})$ sont inférieures à 0,16 et 0,03 respectivement 0,1, il est permis de déterminer les déformations et les charges spécifiées dues aux mouvements sismiques conformément aux exigences des paragraphes 3) à 15), où :
- [a] a) I_E est le coefficient de risque sismique, et a une valeur de 0,8; 1,0; 1,3; et 1,5 pour les *bâtiments* de la catégorie de risque faible, normal, élevé ou protection civile, respectivement;
- [b] b) F_s est le coefficient de l'emplacement basé sur la valeur moyenne de \overline{M}_{60} ou \overline{S}_U , définis à l'article 4.1.8.2., pour les 30 premiers mètres de sol sous les semelles, les chapeaux des pieux ou les radiers, et a une valeur de :
- [i] i) 1,0 pour les sols rocheux ou lorsque $\overline{M}_{60} > 50$ ou $\overline{S}_U > 100$ kPa;

- [ii] ii) ~~1,6 lorsque $15 \leq N_{60} \leq 50$ ou $50 \text{ kPa} \leq \bar{s}_u \leq 100 \text{ kPa}$; et~~
 [iii] iii) ~~2,8 pour tous les autres cas; et~~

[c] c) $S_a(T, X_{450S})$ est l'accélération spectrale avec un amortissement de 5 %, exprimée sous forme de rapport à l'accélération due à la pesanteur, pendant la période T pour la désignation d'emplacement X_{450} définie à l'~~article 4.1.8.2. alinéa d)~~, déterminée conformément à la sous-section 1.1.3. et correspondant à une probabilité de dépassement de 2 % en 50 ans; ~~et~~.

[d] --) X_S représente la désignation d'emplacement selon la catégorie d'emplacement, où S est la catégorie d'emplacement déterminée en utilisant la valeur moyenne de N_{60} ou \bar{s}_u , définis à l'article 4.1.8.2., pour les 30 premiers mètres de sol, et a une valeur de :

[i] --) X_C pour les sols rocheux ou lorsque $N_{60} > 50$ ou $\bar{s}_u > 100 \text{ kPa}$;

[ii] --) X_D lorsque $15 < N_{60} \leq 50$ ou $50 \text{ kPa} \leq \bar{s}_u \leq 100 \text{ kPa}$; et

[iii] --) X_E pour tous les autres cas.

- [3] 3)** La structure doit posséder les systèmes clairement définis suivants :
- [a] a) un système de résistance aux forces sismiques (SFRS) pour résister à des charges et à des effets dus aux séismes; et
- [b] b) une ou des voies de transmission des charges qui transféreront au sol les forces d'inertie générées par un séisme.
- [4] 4)** Un SFRS en maçonnerie non armée ne doit pas être permis lorsque :
- [a] a) la valeur de I_E est supérieure à 1,0; ou
- [b] b) la hauteur au-dessus du *niveau moyen du sol* est supérieure ou égale à 30 m.
- [5] 5)** La hauteur au-dessus du *niveau moyen du sol* pour les SFRS conçus conformément à la norme CSA S136, « Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid (utiliser l'annexe B qui s'applique au Canada) », doit être inférieure à 15 m.
- [6] 6)** On doit supposer que les forces sismiques agissent horizontalement et indépendamment autour de toute paire d'axes orthogonaux.
- [7] 7)** La force sismique latérale spécifiée, V_s , agissant à la base de la structure dans la direction considérée doit être calculée au moyen de la formule suivante :

$$V_s = F_s S_a(T_s, X_{450}) I_E W / R_s$$

$$V_s = S(T_s) I_E W / R_s$$

où

$$S_a(T_s, X_{450}) = \text{valeur de } S_a(T_s, X_{450}) \text{ accélération spectrale de}$$

calcul, pendant la période T_{s_r} , déterminée par comme suit, en utilisant une interpolation linéaire pour les valeurs intermédiaires de T_s entre les valeurs de $S_a(0,2, X_{450S})$, $S_a(0,5, X_{450S})$ et $S_a(1,0, X_{450S})$;
 = $S_a(0,2, X_{450S})$ ou $S_a(0,5, X_S)$, selon la valeur la plus élevée, si $T_s \leq 0,2$ s; et
 = $S_a(0,5, X_S)$ pour $T_s = 0,5$ s; et
 = $S_a(1,0, X_{450S})$ si $T_s \geq 1,0$ s;

W = somme de W_i sur la hauteur du *bâtiment*, où W_i est défini à l'article 4.1.8.2.; et

R_s = 1,5, sauf que $R_s = 1,0$ pour les structures où la résistance d'un étage est inférieure à celle de l'étage au-dessus et pour un SFRS en maçonnerie non armée;

où

$S_a(0,2, X_S)$, $S_a(0,5, X_S)$,
 $S_a(1,0, X_S)$ = les valeurs de l'accélération spectrale avec un amortissement de 5 % pour des périodes de 0,2 s, 0,5 s et 1,0 s, respectivement pour la désignation d'emplacement X_S , déterminée conformément à la sous-section 1.1.3. et correspondant à une probabilité de dépassement de 2 % en 50 ans; et

T_s = période latérale du mode fondamental de vibration du *bâtiment* définie à l'article 4.1.8.2. ;
 = $0,085(h_n)^{3/4}$ pour les ossatures en acier résistant aux moments;
 = $0,075(h_n)^{3/4}$ pour les ossatures en béton résistant aux moments;
 = 0,1N pour les autres ossatures résistant aux moments;
 = $0,025h_n$ pour les ossatures contreventées; et
 = $0,05(h_n)^{3/4}$ pour les murs travaillant en cisaillement et les autres structures;

où

h_n = hauteur, en m, du niveau n par rapport à la base, définie à l'article 4.1.8.2.; et

N = nombre total d'étages entre le *niveau moyen du sol* extérieur et le niveau n, défini à l'article 4.1.8.2.,

mais lorsque $R_s = 1,5$, il n'est pas obligatoire que la valeur de V_s soit supérieure à $F_s S_a(0,5, X_{450S}) I_E W / R_s$.

[8] 8) La force sismique latérale spécifiée, V_s , doit être distribuée sur la hauteur du *bâtiment* conformément à la formule suivante :

$$F_x = \frac{V_s W_x h_x}{\sum_{i=1}^n W_i h_i}$$

où

F_x = force appliquée au centre de gravité au niveau x ;
 W_x, W_i = partie de W située ou attribuée respectivement au niveau x ou i ; et
 h_x, h_i = hauteur, en m, des niveaux x ou i respectivement par rapport à la base, définie à l'article 4.1.8.2.

- [9] 9)** On doit prendre en considération les effets de torsion accidentels appliqués en même temps que F_x en appliquant des moments de torsion autour de l'axe vertical à chaque niveau pour chacun des cas suivants pris séparément :
- [a] a) $+0,1D_{nx}F_x$; et
 [b] b) $-0,1D_{nx}F_x$.
- [10] 10)** Les déformations obtenues au moyen d'une analyse linéaire doivent inclure les effets de la torsion et être multipliées par R_s/I_E pour obtenir des valeurs réalistes des déformations prévues.
- [11] 11)** Les déformations mentionnées au paragraphe 10) doivent servir à calculer la plus importante déformation entre *étages*, qui doit être limitée à :
- [a] a) $0,01h_s$ pour les *bâtiments de protection civile*;
 [b] b) $0,02h_s$ pour les *bâtiments* de la catégorie risque élevé; et
 [c] c) $0,025h_s$ pour tous les autres *bâtiments*;
 où h_s est la hauteur entre *étages* définie à l'article 4.1.8.2.
- [12] 12)** Lorsque les forces sismiques sont calculées au moyen de $R_s = 1,5$, les forces de calcul dues aux effets des séismes des éléments suivants du SFRS doivent être augmentées de 33 % :
- [a] a) les diaphragmes et leurs membrures, assemblages, contre-fiches ou poinçons et éléments collecteurs;
 [b] b) les entretoises dans des murs travaillant en cisaillement en bois ou en plaques de plâtre;
 [c] c) les assemblages et boulons d'ancrage dans des ossatures contreventées en acier et en bois;
 [d] d) les assemblages dans du béton préfabriqué; et
 [e] e) les assemblages dans des ossatures en acier résistant aux moments.
- [13] 13)** Sous réserve du paragraphe 14), les parapets en porte-à-faux, les autres murs en porte-à-faux, les ornements et les accessoires extérieurs, ainsi que les tours, les cheminées et les constructions hors toit fixées à un *bâtiment* ou en faisant partie, doivent être calculés, de même que leurs assemblages, en fonction d'une force latérale, V_{sp} , répartie conformément à la distribution de la masse de l'élément et agissant dans la direction latérale menant à la charge la plus critique pour le calcul, à l'aide de la formule suivante :

$$V_{sp} = 0,9S_a(0,2, X_{450})F_s I_E W_p$$

$$V_{sp} = 0,9S_a(0,2, X_s)I_E W_p$$

où

W_p = poids d'une partie de la structure, au sens de la définition de l'article 4.1.8.2.

- [14] 14)** La valeur de V_{sp} doit être doublée pour les éléments en maçonnerie non armée.
- [15] 15)** Il n'est pas obligatoire que les structures calculées conformément au présent article soient conformes aux exigences parasismiques énoncées dans la norme de calcul applicable incorporée par renvoi à la section 4.3.

Analyse des répercussions

Il est attendu que la modification proposée ait des répercussions positives, car elle permettrait d'alléger les difficultés auxquelles les utilisateurs du CNB sont confrontés dans les localités pour lesquelles l'aléa sismique est relativement faible où il n'est plus permis d'utiliser la méthode simplifiée sous le CNB 2020 en raison d'une augmentation des valeurs d'aléa sismique estimées.

La modification proposée permettrait de soulager les concepteurs et les professionnels de mise en application dans de telles localités, car elle rétablit la méthode simplifiée comme moyen de conformité au CNB dans ces localités.

Répercussions sur la mise en application

La modification proposée aurait des répercussions positives sur la mise en application, car elle remédie aux difficultés causées par le changement de pratique dans le CNB 2020 pour les localités où l'aléa sismique est relativement faible.

Le maintien de la possibilité d'utiliser la méthode simplifiée pour le calcul parasismique dans les localités où l'aléa sismique est relativement faible et où la conformité aux exigences complètes en matière de calcul parasismique serait autrement exigée permettrait de soulager les professionnels de mise en application, car cela permettrait aux autorités compétentes d'utiliser les méthodes et les ressources existantes sans que de la formation supplémentaire soit nécessaire.

Personnes concernées

Les propriétaires, les concepteurs, les entrepreneurs et les professionnels de mise en application travaillant avec le calcul parasismique des bâtiments dans les localités où l'aléa sismique est faible visés par l'article 4.1.8.1.

ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[1\]](#) 1) aucune attribution
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[2\]](#) 2) aucune attribution
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[2\]](#) 2) [\[a\]](#) a) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[2\]](#) 2) [\[a\]](#) a) [F20-OP2.1,OP2.3] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[2\]](#) 2) [\[b\]](#) b) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[2\]](#) 2) [\[b\]](#) b) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[2\]](#) 2) ([\[c\]](#) c)
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[3\]](#) 3) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[3\]](#) 3) [F20-OP2.1,OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[4\]](#) 4) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[4\]](#) 4) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[5\]](#) 5) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[5\]](#) 5) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[6\]](#) 6) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[6\]](#) 6) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[7\]](#) 7) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[7\]](#) 7) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[8\]](#) 8) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[8\]](#) 8) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[9\]](#) 9) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[9\]](#) 9) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[10\]](#) 10) [F20-OS2.1]
- [\[4.1.8.1.\]](#) 4.1.8.1. [\[10\]](#) 10) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]

- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [11] 11) [F20-OS2.1]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [11] 11) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [12] 12) [F20-OS2.1]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [12] 12) [F20-OP2.1] [F22-OP2.4]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [13] 13) [F20-OS2.1]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [13] 13) [F20-OP2.3] [F22-OP2.3,OP2.4]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [14] 14) [F20-OS2.1]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [14] 14) [F20-OP2.3] [F22-OP2.3,OP2.4]**
- [4.1.8.1.] 4.1.8.1. [15] 15) aucune attribution**