



Géodoc

QE
539.2
• 534
S4514
1990
OCGR

L'ÉVALUATION DU DANGER SISMIQUE

Les dommages dûs aux tremblements de terre dépendent de la façon dont le sol bouge et dont les édifices sont construits dans la région touchée. On peut prévoir les mouvements du sol sur les fondements de probabilité, nommée le danger sismique.

Au Canada, la Commission géologique du Canada est chargée d'évaluer le danger sismique régional aux fins du Code national du bâtiment. La Commission géologique dresse les cartes des zones sismiques à partir d'analyses de données statistiques sur les tremblements de terre et des connaissances nouvelles au sujet de la structure tectonique et géologique du Canada. Sur les cartes, le danger sismique est représenté comme le mouvement du sol le plus violent susceptible de se produire dans une région selon une probabilité donnée. Des courbes délimitent les zones où l'intensité des mouvements du sol sera probablement semblable en cas de séisme.

On utilise les lignes directrices relatives aux cartes des zones sismiques et aux charges sismiques, comprises dans le Code national du bâtiment, pour concevoir et construire des bâtiments aussi résistants que possible aux secousses telluriques. Les dispositions du Code du bâtiment constituent une norme minimale. Elles ont pour but de prévenir l'effondrement des installations au cours de séismes violents et de protéger ainsi des vies humaines. Il est possible toutefois qu'elles ne soient pas suffisantes pour empêcher que certaines installations subissent de graves dommages.

Les renseignements sur le danger sismique dans le Code national du bâtiment

Le Code national du bâtiment du Canada traite, aux sous-sections 4.1.9, 9.20.17 et 9.24.1.5 de la conception des bâtiments relativement à différentes charges sismiques. Les cartes des zones sismiques se trouvent au chapitre 4, commentaire J, figures J-1 et J-2 du supplément de l'édition de 1985. De plus, un tableau du chapitre 1 commençant à la page 11 du supplément fournit, à l'intention de

certaines collectivités réparties dans tout le Canada, les résistances caractéristiques aux mouvements du sol. Le Code national du bâtiment s'applique également aux bâtiments existants (sous-section 1.2.1). L'annexe A (sous-section A-1.2.1) donne un aperçu des principes selon lesquels le Code devrait s'appliquer à l'usage et à la transformation des bâtiments existants.

Chacune des deux cartes des zones sismiques du Canada est divisée en sept zones en fonction, sur l'une, de la vitesse probable du sol et, sur l'autre, de l'accélération. La vitesse est exprimée en mètres par seconde, et l'accélération en une fraction de la gravité.

La probabilité de mouvement du sol est fournie en terme de dépassement probable, c'est-à-dire la probabilité qu'une accélération horizontale ou vitesse déterminée soit dépassée au cours d'une période précise. La probabilité utilisée dans le Code national du bâtiment est de 0,0021 par année, ce qui équivaut à une probabilité de dépassement de 10 % au cours de 50 ans. Cela signifie qu'au cours d'une période de 50 ans, il y a 10 % de risque qu'un séisme cause un mouvement du sol plus important que prévu.

La plupart des bâtiments sont conçus pour résister aux forces verticales. Cependant, on doit absolument tenir compte de la composante horizontale du mouvement du sol si l'on veut concevoir des bâtiments capables de résister aux tremblements de terre. Dans les zones urbaines de la côte de la Colombie-Britannique, par exemple, une gravité de 20 % est une charge sismique courante dans le cas d'une probabilité acceptable. Les bâtiments devraient être conçus pour résister à une poussée latérale égale à 20 % de leur propre poids.

L'évaluation du danger sismique

On évalue le danger sismique en un lieu déterminé à partir de nombreux facteurs. On a divisé le Canada en régions qui sont à l'origine de séismes sur les fondements de

L'ÉVALUATION DU DANGER SISMIQUE

DEMANDÉE PAR :

John Doe
ABC Engineering Ltd.

NR Can Library
(Earth Sciences) ENDROIT :

Édifice XYZ
MASSET (C.-B.)

FEB -7 2011 SITUÉ À :

54° N, 132,15° O

Probabilité de dépassement par année	0,010	0,005	0,0021	0,001
Probabilité de dépassement sur 50 ans	40 %	22 %	10 %	5 %
Accélération horizontale maximale du sol (g)	0,170	0,240	0,344	0,471
Vitesse horizontale maximale du sol (m/s)	0,245	0,361	0,570	0,733

l'activité sismique passée et sur la structure tectonique. La relation entre la magnitude des tremblements de terre et leur fréquence moyenne dans chaque région est pondérée. Il en va de même pour les variations dans la diminution du mouvement du sol selon la distance. Au moment d'évaluer le danger sismique, les scientifiques considèrent toutes les régions qui sont à l'origine de séismes dans un rayon raisonnable de l'endroit étudié.

Les cartes délimitant les zones sismiques en fonction de l'accélération et de la vitesse montrent des niveaux de secousses du sol selon différentes échelles de fréquences, qui sont centrées sur presque 5 Hz (oscillations par seconde) dans le cas de l'accélération et sur près de 1 Hz pour ce qui est de la vitesse. Ces renseignements sont importants parce que les bâtiments différents réagissent différemment à la fréquence des mouvements terrestres et que les dommages sont souvent liés à une résonance entre le mouvement du sol dû au tremblement de terre et la fréquence propre du bâtiment. Il arrive qu'un bâtiment de dix étages ou plus oscille avec une période propre de 1 ou 2 secondes et qu'en réponse au même mouvement du sol, une maison en brique à un étage située de l'autre côté de la rue vibre à une fréquence de presque 10 Hz.

Par conséquent, les bâtiments peu élevés en brique peuvent être gravement endommagés par un séisme local de magnitude modérée (5,5) qui libère la majeure partie de son énergie dans l'échelle des hautes fréquences. Les bâtiments très élevés peuvent être davantage abîmés par des séismes étendus et lointains. Tel fut le cas du tremblement de terre survenu au Mexique en 1985. La plupart des dommages graves survenus dans la ville de Mexico, située à 400 km de l'épicentre du séisme, se sont produits dans les édifices élevés ayant des périodes propres de près de 2 secondes.

En conception et en construction de bâtiments, il faut non seulement considérer l'importance des séismes probables, mais également la nature des mouvements du sol prévisibles à l'emplacement des bâtiments.

L'évaluation du péril sismique fournit une partie de ces renseignements. À mesure que s'accroîtra la connaissance des séismes et de leurs répercussions sur les ouvrages d'ingénierie, les dispositions du Code national du bâtiment ayant trait aux secousses sismiques seront révisées afin d'améliorer la sécurité du public et de réduire le plus possible les pertes dues aux tremblements de terre.

Où trouver des renseignements sur le danger sismique

La Commission géologique fournit des évaluations du danger sismique relativement à divers endroits situés au Canada, pour la somme de 50 \$ par endroit. Ces évaluations concernent l'accélération et la vitesse horizontales maximales du sol pour des probabilités de dépassement de 5, de 10, de 22 et de 40 % sur une période de 50 ans (voir l'exemple). Les demandes doivent donner la longitude et la latitude de l'endroit et, le cas échéant, le nom du projet de construction.

On trouvera un examen détaillé de l'utilisation des cartes des zones sismiques dans l'article intitulé «Engineering Applications of New Probabilistic Seismic Ground-Motion Maps of Canada», rédigé par A. C. Heidebrecht, P. W. Basham, J. H. Rainer et M. J. Berry, et publié en 1983 aux pages 670 à 680 du volume 10 du *Canadian Journal of Civil Engineering*.

Pour obtenir plus de renseignements ou demander une évaluation du danger sismique, il suffit de communiquer avec :

La Commission géologique du Canada
Centre géoscientifique du Pacifique
C.P. 6000
SIDNEY (C.-B.)
V8L 4B2
(604) 356-6500

La Commission géologique du Canada
Division de la géophysique
1, place de l'Observatoire
OTTAWA (Ontario)
K1A 0Y3
(613) 995-5548