LE POINT EN RECHERCHE

Série technique 99-113

# ÉLABORATION DE DÉTAILS GÉNÉRIQUES D'INGÉNIERIE POUR LA CONSTRUCTION DE MURS RÉSIDENTIELS DE GRANDE HAUTEUR

## Introduction

Depuis plusieurs années, les murs extérieurs d'une hauteur supérieure à un étage c'est-à-dire des murs de grande hauteur, gagnent de plus en plus de popularité en Alberta. En effet, ces murs porteurs peuvent atteindre jusqu'à 20 pieds (6 095 mm) et comporter différentes embrasures de portes et de fenêtres, d'accessoires et ouvrages intérieurs tels que foyers, escaliers attenants et pièces d'appui décoratives.

La partie 9 de l'Alberta Building Code (ABC) de 1997, qui régit la construction de maisons en Alberta, définit les hauteurs maximales admissibles des murs extérieurs porteurs en fonction des dimensions et de l'espacement des poteaux. Les dispositions de l'ABC ne visent que les murs d'une hauteur allant jusqu'à 11,8 pieds (3 600 mm). Les murs d'une hauteur supérieure doivent faire l'objet de calculs d'ingénierie spécifiques. Évidemment, cette démarche ajoute au prix de la maison et risque d'influer sur le calendrier des travaux de construction.

Chaque année, un nombre appréciable de maisons de deux étages construites en Alberta comprennent au moins un mur de grande hauteur qui dépasse les limites énoncées dans l'ABC. Les constructeurs réaliseraient des économies considérables de temps et d'argent s'ils disposaient de détails génériques d'ingénierie leur permettant d'arrêter leur choix sur les matériaux et configurations d'installation se prêtant tout à fait aux murs de grande hauteur.

## Programme de recherche

Le programme de recherche avait pour objectif de formuler, suivant un format convenant à la revue et à l'acceptation de l'autorité responsable de l'Alberta Building Code, un ensemble de données d'ingénierie destinées à permettre aux constructeurs d'identifier et de spécifier des critères structuraux tout indiqués pour la construction de murs de grande hauteur de différentes configurations, sans devoir s'en remettre à des services d'ingénierie.

Pour couvrir la gamme de choix populaires relevés par les constructeurs, plusieurs configurations générales ont été choisies pour fins d'analyse. Ces configurations font appel à des murs massifs et à des murs assortis d'agencements de fenêtres variés.

Les murs variaient en largeur de 7 à 16 pieds (2 133 à 4 877 mm) et en hauteur de 10 à 20 pieds (3 048 à 6 096 mm), alors que la largeur des embrasures de fenêtres variait de 4 à 10 pieds (1 219 à 3 048 mm).

Certains ouvrages annexes, tels que des appuis de fenêtre, des foyers et des cloisons intérieures, ont été inclus dans l'étude en vue de déterminer, le cas échéant, leur effet sur les murs de grande hauteur.

Des travaux de conception structurale ont été effectués conformément :

- aux exigences de calcul énoncées à la partie 4 de l'Alberta Building Code 1997 (selon les exigences de la partie 9);
- aux directives énoncées au chapitre 4 du Supplément du Code national du bâtiment 1995, Commentaire sur la partie 4;
- aux méthodes décrites dans la norme CAN/CSA-086.1-94, *Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois*; et;
- aux compétences et à l'expérience du consultant.

Des travaux de développement se sont déroulés après l'étape des règles de calcul aux états limites généralement reconnues. Pour ces travaux, la capacité porteuse et le fléchissement latéral

SCHL CMHC

AU COEUR DE L'HABITATION
Canada

ont été choisis comme états limites déterminants. La capacité porteuse vise à assurer la sécurité des occupants, alors que le fléchissement vise plutôt la fonctionnalité. Ces deux caractéristiques ont été dérivées de données de charge publiées dans les codes en vigueur et de tableaux portant sur les caractéristiques du bois de construction.

Les principes de conception générale ont englobé l'examen et la classification des surchages dans l'ensemble de la province, et l'établissement de tableaux qui relient la classification des charges à un endroit particulier aux caractéristiques admissibles d'un mur de grande hauteur à cet endroit. Ces démarches répondent aux exigences voulant que les données obtenues soient de nature générique et que les solutions à la situation des murs de grande hauteur puissent facilement être accessibles aux praticiens de l'industrie tout en requérant peu, sinon pas d'expertise en conception structurale.

L'Annexe C de l'ABC fait état des surcharges dues à la neige et au vent valables pour de nombreux centres de la province de l'Alberta. L'établissement des propriétés des murs de grande hauteur exige normalement des calculs pour chaque endroit de la province, fondés sur les surcharges concernant l'endroit en question. Pour faciliter les calculs et réduire le nombre absolu des tableaux de hauteur (et de largeur) des murs de grande hauteur en résultant, qui autrement seraient requis à des fins génériques en Alberta, les plages de surcharges dues à la neige et au vent de l'Annexe C ont été réparties en trois catégories : précipitations faibles, précipitations moyennes et précipitations élevées. Dans le cas des surcharges de neige, un quatrième groupe — très élevées — a été ajouté pour tenir compte des fortes précipitations de neige qui tombent dans la région du Lac Louise. Des catégories de surcharges dues au vent ont été créées en fonction des valeurs enregistrées une fois tous les 30 ans. On a attribué à ces catégories de surcharges les limites suivantes :

| | |
|---|---|
| Précipitations faibles de neige = 1,0 à 1,3 kPa | Vent faible = 0 à 0,46 kPa |
| Précipitations moyennes de neige = 1,4 à 1,9 kPa | Vent moyen = 0,47 à 0,69 kPa |
| Précipitations élevées de neige = 2,0 à 3,3 kPa | Vent élevé = 0,70 à 0,93 kPa |
| Précipitations très élevées de neige = 3,4 à 6,3 kPa | |

## Résultats

Deux types de tableaux portant sur les murs de grande hauteur ont été créés. Le premier, désignant les tableaux faisant état des largeurs maximales des murs porteurs d'une hauteur donnée, a été choisi comme moyen de donner suite à l'option de construire des murs de grande hauteur en deux sections verticales. Le second, désignant les tableaux faisant état de la hauteur maximale d'un mur porteur, donne suite à l'option de construire des murs de grande hauteur à l'aide de poteaux pleine hauteur. Dans le premier cas, la contrainte et le fléchissement attribuables aux charges dues au vent constituent les conditions déterminantes. Le fléchissement admissible a été fixé à 1/180 de la largeur du mur. Dans le second, la combinaison des charges axiales et des moments de flexion causés par les charges dues au vent a été prise en considération, et les contraintes ou les fléchissements ont déterminé la hauteur admissible du mur, compte tenu de la combinaison des charges.

L'apport structural des ouvrages annexes étudiés était, après constatation, minime. Dans une perspective générique, l'apport quelconque de ces éléments serait perdu dans les marges de calcul qui doivent compenser le nombre élevé de variables que suppose leur mise en œuvre. Ces variables s'entendent des positions verticale et horizontale par rapport au mur, des matériaux employés, ainsi que du mode de pose retenu. Les détails précisant ces éléments se doivent d'être complexes, d'où le risque de faire intervenir une autre variable à pied d'œuvre : l'emploi contre-indiqué des devis prévus.

## Conclusions

Les résultats des travaux prennent la forme de tableaux, desquels les praticiens compétents du bâtiment peuvent puiser les détails de construction tout indiqués selon les exigences précises des murs de grande hauteur. Les tableaux s'appliquent aux murs dont la hauteur dépasse la portée actuellement énoncée à la sous-section 9.23.10 de l'ABC. Quoique complets, les tableaux ne sont présentés que pour illustrer notre propos. Ils ne doivent pas servir à des fins de construction, car ils ne conviendront pas à cette fin tant que le ministère du Travail de l'Alberta n'aura pas légiféré en ce sens.

Les tableaux ne s'appliquent pas à tous les projets de construction. Par exemple, lorsqu'une hypothèse de calcul ne s'applique pas à un projet ou à une région en particulier, les tableaux, comme de raison, ne s'appliquent pas. De plus, on a noté que l'apport structural de caractéristiques particulières des murs comme les pièces d'appui n'ont pas été incluses dans les tableaux, puisqu'un modèle général ne peut prévoir toutes les variables possibles. Si un projet particulier est assorti de cette caractéristique particulière et que son apport structural doit être déterminé, il faudra alors confier l'analyse de la conception à un spécialiste en la matière.

**Directeur de projet :** Darrel R. Smith

**Équipe de recherche :** Comité technique du secteur de l'habitation de l'Alberta

**Rapport de recherche :** Development of Generic Engineered Details for the Construction of Residential Tall Walls, 1999

**Conseillers en recherche :** Campbell Woodall & Associates Consulting Engineers Ltd.

On peut obtenir un rapport complet sur ce projet de recherche auprès du Centre canadien de documentation sur l'habitation à l'adresse indiquée ci-après.

**Recherche sur le logement à la SCHL**

Aux termes de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation, le gouvernement du Canada autorise la SCHL à consacrer des fonds à la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et à en publier et à en diffuser les résultats.

Le présent feuillet documentaire fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

Les feuillets documentaires de la série **Le point en recherche** comptent parmi les diverses publications sur le logement produites par la SCHL.

Pour recevoir la liste complète de la série **Le point en recherche**, ou pour obtenir des renseignements sur la recherche et l'information sur le logement de la SCHL, veuillez vous addresser au :

Centre canadien de documentation sur l'habitation
Société canadienne d'hypothèques et de logement
700, chemin de Montréal
Ottawa (Ontario) K1A 0P7

Téléphone : 1 800 668-2642
Télécopieur : 1 800 245-9274

**NOTRE ADRESSE SUR LE WEB :** www.cmhc-schl.gc.ca/Recherche

Cette publication contient les renseignements les plus à jour dont disposait la SCHL au moment de sa parution et ont été revus, par des experts du secteur de l'habitation. Toutefois, la SCHL n'assume aucune responsabilité pour les dommages, les blessures, les coûts et les pertes pouvant découler de l'utilisation de ces renseignements.