

OCCUPEZ-VOUS de vos affaires

 Institut de prévention
des sinistres catastrophiques
Bâtir des communautés résilientes

Bulletin commercial IPSC

NUMÉRO 8 • AOÛT 2022



Prévenir l'effondrement des maisons en cours de construction

Des maisons et d'autres bâtiments à ossature légère en bois en cours de construction s'effondrent en raison du vent plusieurs fois chaque année au Canada. Dans de nombreux cas, les rafales à l'origine de ces effondrements ne dépassent pas la vitesse du vent à laquelle la maison terminée doit résister.

Un événement survenu en 2018 à Niagara Falls, en Ontario, a provoqué la défaillance de plusieurs maisons en construction. Les instruments à proximité ont mesuré des rafales de vent allant jusqu'à 100 km/h; le Code national du bâtiment du Canada (CNBC) spécifie une vitesse de vent de conception (rafales de 3 secondes) de 141 km/h pour la région de Niagara Falls. Plusieurs caractéristiques de conception, en particulier des maisons modernes, augmentent la susceptibilité à l'effondrement pendant une étape particulière de la construction. Il existe un certain nombre de mesures que les constructeurs peuvent prendre pour aider à prévenir la perte de leurs maisons pendant les étapes vulnérables.

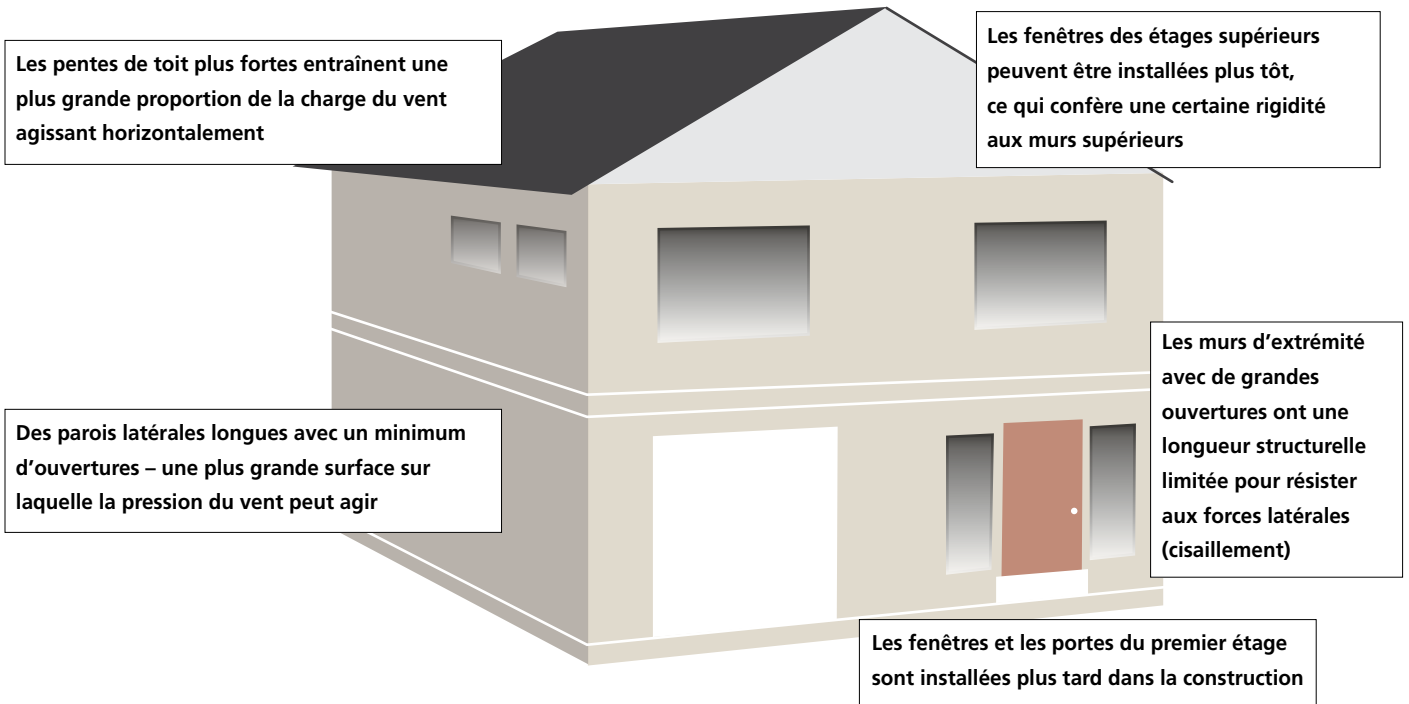
Dans la plupart des défaillances observées sur des maisons partiellement construites, les murs du premier étage s'effondrent entièrement, le toit et les étages supérieurs atterrissant presque intacts sur le sommet de la pile. Ces maisons sont à un stade de la construction où les cloisons sèches intérieures ou les fenêtres du premier étage n'ont pas encore été installées. Dans une maison achevée, le CNBC permet que la résistance latérale requise soit assurée par des cloisons sèches en gypse.

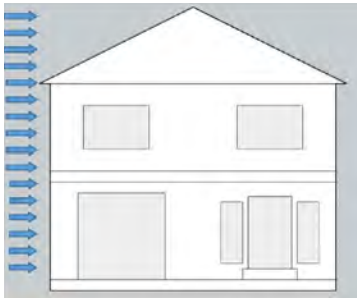
Cependant, puisque la finition intérieure est installée si tard dans le processus de construction, il y a souvent au moins une semaine de temps où la maison a une résistance latérale minimale. Puisque le CNBC s'applique au bâtiment fini, il n'y a pas d'exigence claire pour le contreventement latéral pendant les différentes phases de la construction.

Ce bulletin résume les causes de l'effondrement des maisons partiellement construites et fournit des recommandations sur les mesures susceptibles d'améliorer leur résistance latérale.

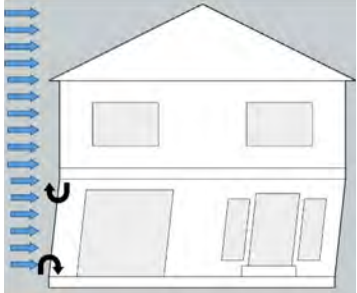
Causes d'effondrement pendant la construction

Dans de nombreux lotissements modernes, les plans des maisons sont relativement étroits, les murs d'extrémité avant et arrière étant beaucoup plus courts que les murs latéraux. Les murs d'extrémité contiennent également de grandes fenêtres, des ouvertures pour les portes de garage et des ouvertures pour les portes avant et arrière, tandis que les murs latéraux ont des ouvertures minimales en raison de la proximité des maisons voisines.

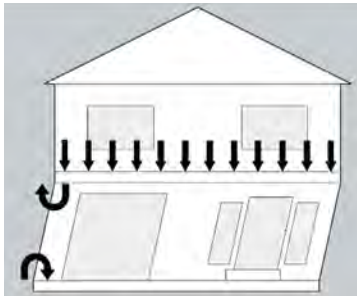




Les rafales de vent provoquent des charges horizontales élevées sur toutes les surfaces, y compris le toit fini et les murs recouverts d'un revêtement ou d'une isolation.



Les murs flexibles du premier étage commencent à s'incliner. Les montants des murs d'extrémité s'inclinent et tournent au niveau des connexions des plaques supérieure et inférieure. Les murs latéraux s'inclinent en bloc dans la direction de la charge du vent.



Lorsque les murs s'inclinent au-delà du point où la plaque supérieure est alignée avec la plaque inférieure, le poids de la structure supérieure n'a plus d'appui vertical, et l'effondrement se produit en raison du cisaillement des murs.

Pendant la construction, si le revêtement en bois n'est pas appliqué, la résistance aux efforts latéraux des murs d'extrémité n'est assurée que par les montants des murs, les plaques supérieures et inférieures, l'ossature autour des ouvertures et les raccords cloués en bout entre eux. À ce stade de la construction, une maison résiste aux charges gravitaires grâce à la résistance des montants muraux en compression. Cependant, si une rafale de vent suffisamment forte se produit pour que les murs commencent à pencher, il faut relativement peu de force pour provoquer une rotation au niveau des connexions clouées. Si les montants ne sont plus d'aplomb (le haut du montant n'est plus aligné avec le bas), le poids de la structure située au-dessus contribue davantage à l'effondrement. Lorsque de telles défaillances se produisent, la maison située à l'extrémité d'une rangée s'effondrera généralement en premier en raison du vent qui frappe son mur latéral exposé, puis elle peut tomber sur les maisons voisines, provoquant un effet domino.

Lorsqu'il s'agit de protéger les maisons contre l'effondrement par le vent pendant la construction, la principale mesure d'atténuation consiste à contreventer les murs, en particulier au premier étage où se trouvent de grandes ouvertures. La première option recommandée est de gainer les murs avec un revêtement en bois structurel à la place d'une isolation rigide continue. Il s'agit d'une méthode permanente permettant d'assurer une meilleure résistance latérale pendant toute la durée du bâtiment. Toutefois, cette méthode nécessite des modifications de la conception de la maison et peut nuire à la performance de l'isolation. Lorsque l'utilisation d'un revêtement structurel permanent en bois n'est pas souhaitée, un certain nombre de mesures temporaires peuvent être prises pour assurer la résistance au cisaillement des murs.



Pourquoi il est important d'empêcher les maisons partiellement construites de s'effondrer :

- Assurer la sécurité des travailleurs
- Prévenir les réclamations d'assurance
- Prévenir les retards dans la livraison des maisons

Contreventement temporaire en bois

Les murs d'extrémité, les murs intérieurs et les murs latéraux peuvent être contreventés à l'aide d'éléments en bois temporaires placés dans la direction de l'effondrement probable (le long de la dimension étroite de la maison).

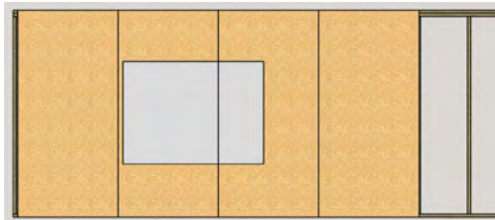
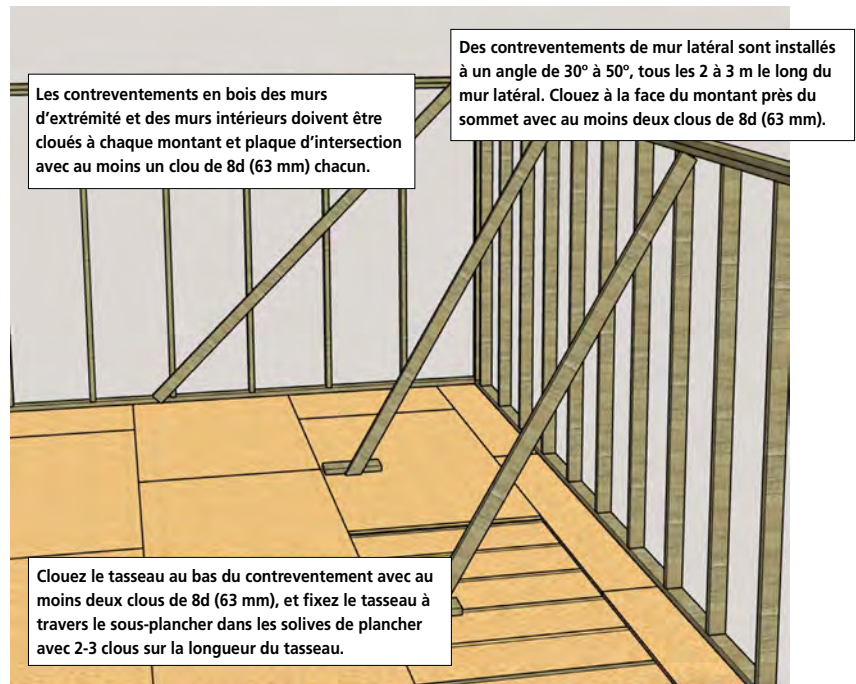
Les murs latéraux peuvent être étayés dans la direction hors plan à l'aide d'entretoises diagonales (angle de 30° à 50°) clouées à un tasseau fixé au sol à l'intérieur de la maison. La partie supérieure de l'entretoise doit être fixée à la face d'un montant près de la plaque supérieure à l'aide d'au moins deux clous de 8d (63 mm) chacun, et la partie inférieure doit être clouée de la même façon au tasseau. Ces entretoises hors plan doivent être installées tous les 2 à 3 mètres. Évitez de simplement clouer en biais l'entretoise à l'une ou l'autre de ses extrémités, en particulier au niveau du sous-plancher.

Les murs d'extrémité et les murs intérieurs dans le sens étroit peuvent être contreventés à l'aide d'entretoises diagonales (angle de 45°) fixées aux montants et aux plaques supérieure et inférieure, en utilisant au moins un clou par élément d'intersection. Ces entretoises peuvent couvrir une partie des ouvertures de fenêtres ou de portes.

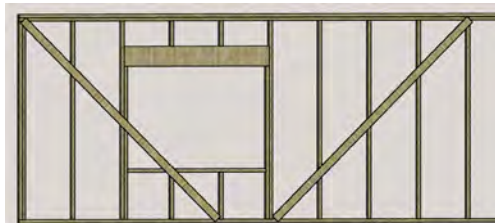
Autres méthodes de contreventement

Le but de ce bulletin est de fournir des méthodes pour ajouter une résistance latérale supplémentaire à une maison, en particulier aux murs du premier étage avant l'installation des fenêtres, des portes et des cloisons sèches intérieures. En plus des contreventements temporaires en bois, d'autres méthodes peuvent inclure des contreventements temporaires en métal tels que des sangles de tension plates.

Lorsqu'on utilise des contreventements diagonaux en bois ou en métal, il est important de s'assurer qu'ils sont installés dans les deux sens, le long de chaque face, afin d'éviter que la maison ne penche ou ne bascule dans un sens ou dans l'autre. >



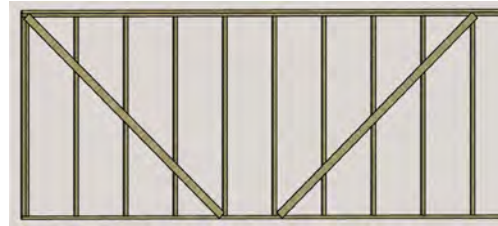
Revêtement structurel permanent en bois. Suivez les exigences d'espacement des clous de la partie 9 du CNBC.



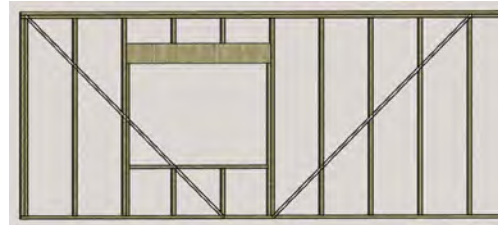
Contreventement diagonal en bois sur les murs d'extrémité. Utilisez au moins un clou de 8d (63 mm) par montant ou plaque d'intersection, et prévoyez des contreventements dans les deux sens sur chaque mur d'extrémité.



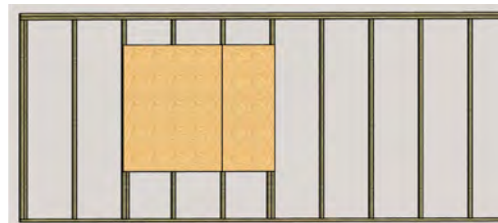
Une autre méthode pour améliorer la rigidité hâtive des murs – et empêcher l’aggravation des charges de vent dues à la pressurisation interne – est l’installation précoce de fenêtres au premier étage. De nombreux constructeurs laissent de grandes ouvertures dans les murs d’extrémité au niveau du sol pour faciliter la circulation des matériaux à l’intérieur et à l’extérieur de la maison. S’il n’est pas pratique d’installer les fenêtres plus tôt, il peut être utile de recouvrir temporairement les ouvertures des fenêtres et des portes lorsque le chantier est laissé sans surveillance pendant une longue période (la nuit ou le week-end). Recouvrez le plus grand nombre possible d’ouvertures de fenêtres et de portes, surtout sur les murs d’extrémité, en utilisant un revêtement structurel en bois, des clous d’au moins 6d (51 mm) et un espacement d’au moins 150 mm entre les clous sur le périmètre de l’ouverture.



Contreventement diagonal en bois sur les murs intérieurs, dans la même direction que les murs d’extrémité. Utilisez au moins un clou de 8d (63 mm) par montant ou plaque d’intersection et prévoyez des contreventements dans les deux sens, si possible.



Contreventement diagonal en métal. Clouez selon les spécifications du fabricant, prévoyez des contreventements dans les deux sens sur chaque mur d’extrémité.



Revêtement structurel temporaire en bois au-dessus des ouvertures. Utilisez des clous d’au moins 6d (51 mm) espacés de 150 mm sur tout le périmètre.



Rédigé par Sarah Stevenson, Ing., Candidate au doctorat en Génie des structures et du vent, Western Engineering

Institut de prévention des sinistres catastrophiques

Mission

Réduire les pertes humaines et matérielles causées par les phénomènes météorologiques violents et les tremblements de terre en identifiant et en soutenant des actions durables qui améliorent la capacité de la société à s’adapter aux catastrophes naturelles, à les anticiper, à les atténuer, à y résister et à s’en remettre.

30-34 Duncan Street
Toronto (Ontario)
M5V 2C3
Téléphone : 416-364-8677
www.iclr.org
www.PIEVC.ca

Université Western
Amit Chakma Building, Bureau 4405
1151 Richmond Street
London (Ontario) Canada
N6A 5B9
Téléphone : 519-661-3234
Télécopieur : 519-661-4273
www.iclr.org