

La conception résistante aux vents violents pour les nouvelles habitations à ossature de bois a un rapport moyen coûts-avantages de 6 pour 1 au Canada

Décembre 2023

Les tempêtes de vent violentes sont de plus en plus fréquentes et les pertes de plus en plus importantes. D'ailleurs, des tornades grandement dommageables ont frappé Ottawa et Gatineau en septembre 2018 ainsi que Barrie en juillet 2021, entraînant des sinistres assurés de 344 millions et 107 millions de dollars, respectivement. Pour sa part, le derecho qui s'est étendu au sud de l'Ontario et au Québec en mai 2022 a coûté environ 875 millions de dollars pour des sinistres assurés. Au total, sur les 139 événements enregistrés entre 2009 et 2022 ayant fait l'objet de réclamations, 111 (80 %) comportaient des pertes dues au vent.



Les dommages causés aux éléments non structureux – notamment le revêtement de toiture (la couverture) – sont l'un des aspects les plus fréquents dans les sinistres en cas de vent. Même des vents relativement modérés peuvent entraîner ces dommages, voire la perte de la couverture.

Images : Northern Tornadoes Project.



Les vents très violents associés aux ouragans et aux tornades peuvent causer des dommages structurels, et endommager les bâtiments en leur imposant d'importantes charges latérales et des forces de soulèvement. D'ailleurs, les bâtiments sont plus susceptibles d'être saccagés par des forces de soulèvement (par exemple, couverture du toit, revêtement et charpente arrachés) parce que les codes nationaux du bâtiment d'aujourd'hui ne prennent pas complètement en compte la résistance au soulèvement pour des constructions de petite taille et de faible hauteur à ossature en bois.

Images : Northern Tornadoes Project.

Comment réduire la quantité de sinistres?

La norme CSA S520:22 propose des options, notamment l'amélioration de la transmission des charges verticales et latérales dans les bâtiments et l'installation de matériaux de construction plus résistants aux vents violents. En raison du risque que les dommages structuraux entraînent pour la sécurité des personnes, cette étude se concentre sur l'amélioration de la transmission des charges verticales, telle qu'elle figure dans la norme CSA S520:22.

- Élément de toiture à sablière
- Sablière à poteau
- Raccordement des étages
- Poteau à lisse d'assise
- Lisse d'assise à fondation

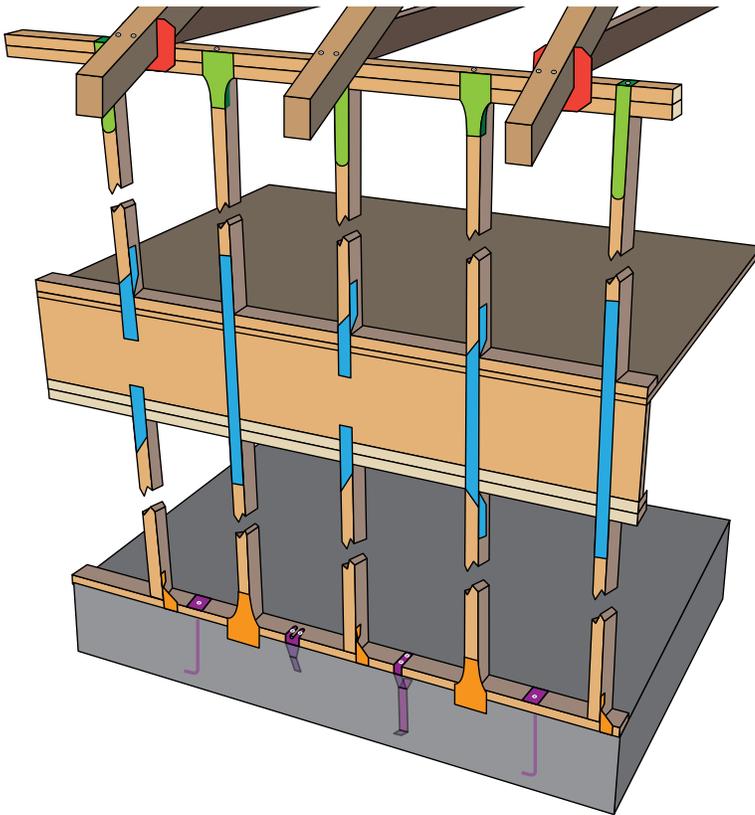


Image modifiée du département du Logement et de l'Urbanisme des États-Unis. 2023. « Designing for Natural Hazards: A Resilience Guide for Builders and Developers. » Volume 1 : « Wind ». Département du Logement et de l'Urbanisme des États-Unis : Washington (District de Columbia).

Plusieurs possibilités permettent d'améliorer la transmission des charges verticales pour les habitations et les petits bâtiments. Par exemple, les vis de ferme, plutôt que les tirants pour ouragans, et les feuillards de raccordement d'étages sont plus simples et moins coûteux avec des éléments offrant un rendement similaire. On encourage les constructeurs et les concepteurs à choisir des mesures pratiques et rentables.

Le rapport coûts-avantages varie d'un endroit à l'autre en raison des différences climatiques locales. Néanmoins, le rapport moyen des améliorations à la transmission de charges verticales, telles qu'elles figurent dans la norme CSA S520, est de 6 pour 1.

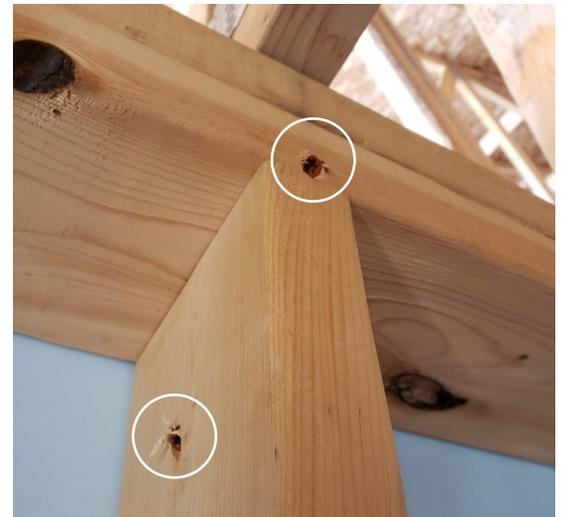
Une méthode d'ingénierie du vent basée sur les performances a été appliquée pour évaluer le rapport coûts-avantages des recommandations de la norme CSA S520:22 pour une maison type de test unique de 2 étages et d'environ 2 200 pi².

Les mesures de protection contre le vent ont accru le coût de construction d'environ 1 % (ou 1,70 \$/pi²) et ont permis d'éviter des pertes futures moyennes de 22 000 \$ (soit environ 10 \$/pi²).

Comment les changements climatiques ont-ils été pris en compte dans cette évaluation?

L'étude a appliqué un scénario climatique futur associé à la trajectoire socio-économique partagée SSP3-7.0, c'est-à-dire qui tient compte de la hausse (croissance double) des concentrations de CO₂ d'ici 2100 et d'environ 2 °C du réchauffement planétaire au milieu de ces mêmes années. Les pressions de vent futures ont été obtenues à partir de l'[Explorateur de valeurs de calcul du PCIC](#).

Le changement climatique renforce la nécessité de prendre en compte les vents violents dans la construction résidentielle. Néanmoins, même si ce facteur ne figurait pas dans l'analyse, le rapport coûts-avantages demeurerait très positif.



Vis de fermes pour renforcer l'assemblage entre la structure du toit et le mur.

Coûts et avantages associés la résilience face aux vents forts

Pour une maison neuve moyenne de 2 étages et de 2 180 pi² :

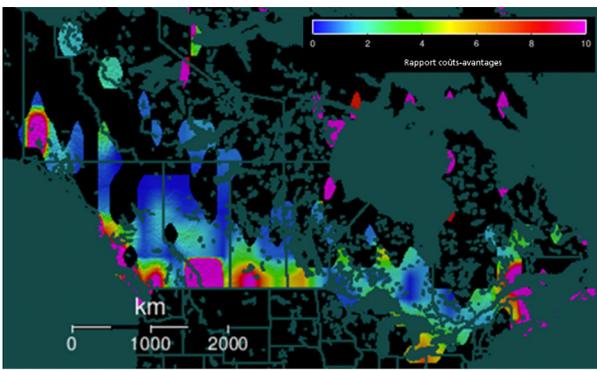
Coûts associés à la résilience face au vent = 3 600 \$ = 1,70 \$/pi², soit environ 1 % du coût de construction

Avantages = 22 000 \$

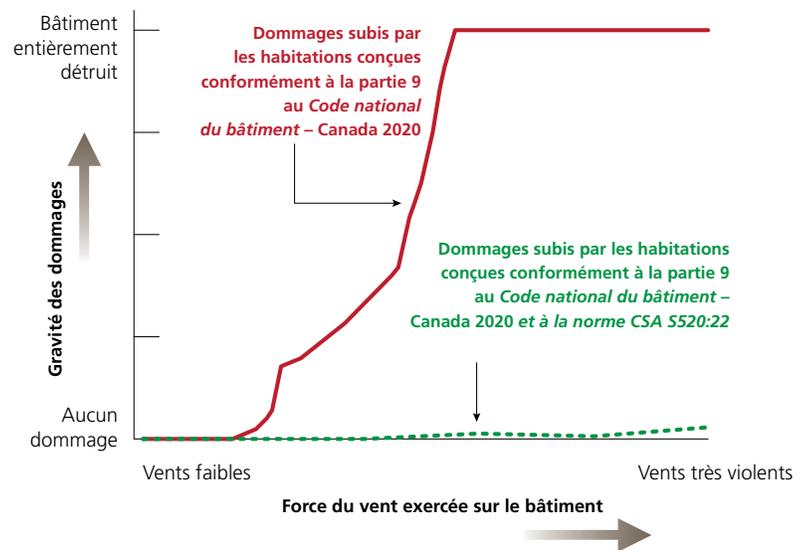
Rapport coûts-avantages = 6 pour 1

Le rapport coûts-avantages grimpe à 100 pour 1 dans les régions les plus venteuses du Canada.

Les coûts ci-dessus sont des coûts marginaux associés à l'amélioration de la transmission des charges verticales pour un nouveau bâtiment de 2 étages et d'environ 2 200 pieds² (en vertu de la partie 9 du Code national du bâtiment – Canada 2020). Les coûts supplémentaires découlent de l'amélioration des pratiques de couverture (revêtement du toit, dispositifs de fixation) et des assemblages structuraux (toit-mur, mur-mur, mur-plancher, mur-fondation, et embases et chapiteaux de poteaux), ainsi qu'aux frais généraux et aux bénéfices attendus de l'application de ces mesures améliorées en construction.



Le rapport coûts-avantages peut grimper à 100 pour 1 dans les régions souvent exposées à des vents violents.



Un rapport coûts-avantages de 6 pour 1 est une estimation prudente et basse des avantages globaux de la protection des habitations contre les effets des vents violents au Canada. Ce graphique ne reflète pas tous ces avantages pour la société. Nous devrions tenir compte d'un retour sur investissement beaucoup plus élevé pour la protection des habitations contre les dommages causés par les vents violents au pays.

Dommages/coûts inclus dans cette analyse

- Frais de réparation des bâtiments, y compris la main-d'œuvre, l'équipement, les frais généraux et les bénéfices associés aux travaux de construction
- Coût de réparation ou de remplacement du vents contenu des bâtiments
- Frais de subsistance des ménages déplacés
- Coûts liés au carbone (moyenne de 202 kg d'équivalent CO₂ pour une habitation canadienne, coût social de 261 \$/tonne de CO₂)

Dommages/effets *exclus* de cette analyse

- Pertes en vies humaines, blessures, stress post-traumatique et autres conséquences sur la vie et la santé
- Répercussions sur les animaux domestiques
- Perte d'objets sentimentaux ou irremplaçables
- Impact social du déplacement des résidents et des familles
- Coûts et répercussions de la gestion et de l'élimination des déchets solides causés par les bâtiments endommagés et leur contenu

Voir le rapport complet pour plus de détails : Porter, K.A. (2023) *La conception résistante aux vents violents pour les nouvelles habitations à ossature de bois a un rapport moyen coûts-avantages de 6 pour 1 au Canada*. Institut de prévention des sinistres catastrophiques, Toronto, ON. Disponible [ici](#).