

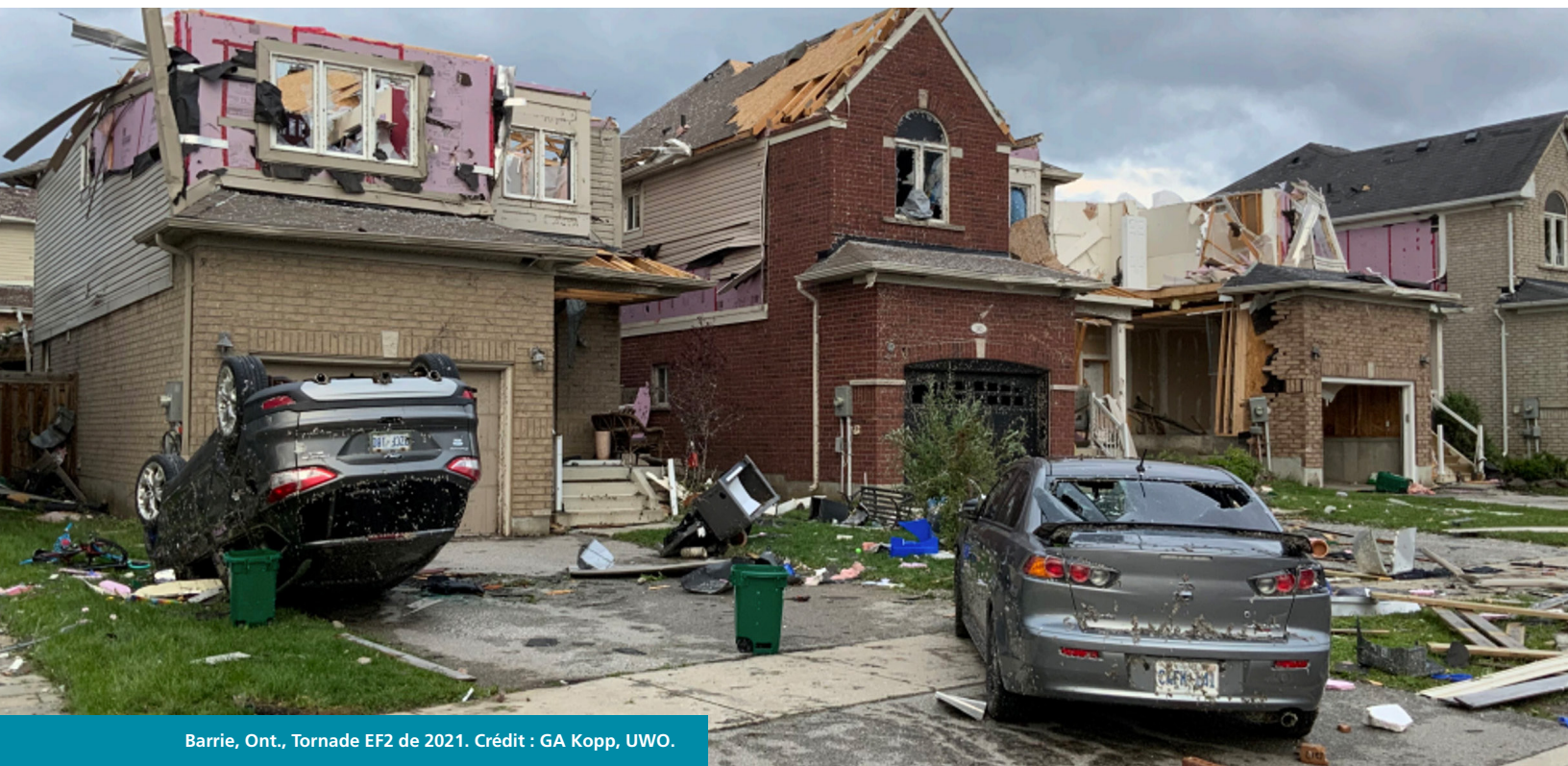


Comprendre les obstacles et les possibilités associés à la mise en œuvre des mesures de protection contre les vents violents pour les bâtiments de la partie 9 au Canada

Note technique à l'appui du document « *La conception résistante aux vents violents pour les nouvelles habitations à ossature de bois a un rapport moyen coûts-avantages de 6 pour 1* »

Dan Sandink, IPSC

Décembre 2023



Barrie, Ont., Tornado EF2 de 2021. Crédit : GA Kopp, UWO.

1. Obstacles et possibilités associés à la mise en œuvre des mesures de protection contre les vents violents au Canada

Le présent document sert de note technique au rapport « 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 » préparé par K. Porter (2023). Cette note technique explore les défis et les possibilités associés à l'adoption de mesures de protection plus adaptées contre les vents violents pour les bâtiments de la partie 9 du Code national du bâtiment (CNB) au Canada et formule des recommandations visant à améliorer le recours à des interventions de protection contre les vents violents. Cette évaluation s'appuie en grande partie sur des entrevues avec des informateurs clés, complétées par des revues de la littérature récente axée sur le recours adapté à des pratiques de réduction des risques contre les vents violents.

1.1. Méthodes de travail

L'auteur a élaboré un questionnaire prédéterminé en collaboration avec les partenaires de l'Institut de prévention des sinistres catastrophiques (IPSC) actifs dans l'élaboration du document de base de 2019 sur les vents violents ainsi que des intervenants intéressés du Comité technique de la norme CSA S520:22. Les sujets abordés dans le questionnaire étaient les suivants :

- Les facteurs techniques qui peuvent servir d'obstacles ou de moteurs au recours à des interventions de protection contre les vents violents (par exemple, conflits perçus avec les exigences des codes de construction existants [obstacle], faiblesses existantes dans les codes qui pourraient être corrigées par l'application totale ou partielle de mesures de protection contre les vents [moteur]);
- Les facteurs réglementaires qui peuvent entraver ou favoriser l'adoption de pratiques de construction progressives;
- Les facteurs administratifs qui peuvent retarder ou affecter les changements dans la construction (par exemple, les processus de demande de modification à un code, les objectifs du code);
- Les facteurs liés au secteur ou aux parties prenantes qui peuvent limiter l'adoption de pratiques progressives (par exemple, les intérêts des parties prenantes, la volonté de limiter les coûts de construction); et
- Les méthodes suggérées ou proposées pour surmonter les obstacles.

Après avoir consulté les principaux informateurs spécialisés dans leur domaine, nous avons décidé d'utiliser un format d'entrevue relativement ouvert afin de recueillir des renseignements, ce qui leur a permis de définir la structure et les sujets des entrevues. De plus, les sujets des entrevues (c.-à-d., les progrès de la résilience aux vents violents de la partie 9 au Canada) étaient plus ou moins connus des informateurs.

Nous avons interrogé 25 informateurs à la fin de l'année 2022 et au début de l'année 2023. Tous possédaient une expérience significative comprenant l'élaboration de demandes de modification à un code, la participation à des comités consultatifs permanents ou techniques chargés de réviser les demandes de modification aux codes relatives à la protection contre les vents violents pour les bâtiments de la partie 9, et/ou participaient directement et considérablement à l'élaboration de la norme CSA S520 et/ou aux demandes de modification à un code du Code du bâtiment de l'Ontario (CBO) et du Code national du bâtiment (CNB) sur la protection contre les vents violents pour les bâtiments de la partie 9.¹

¹ Consulter :

Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (CCHCC). 2023. Proposition de modification 1475. Codes Canada/Conseil national de recherches : Ottawa.

Ville de Barrie/Michael Janotta. 2022. Amélioration de la résilience structurelle des bâtiments de la partie 9 en cas de vents violents. Soumis au MAML de l'Ontario, mai 2022.

Ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario. 2022. PROPOSITION DE MODIFICATION AU CODE DU BÂTIMENT 2012 RÉG. ONT. 32/12 TEL QUE MODIFIÉ. MAML : Toronto.

Figure A : Résumé détaillé de la norme CSA S520:22 soumis aux personnes interrogées avant les entrevues.

D'autres n'avaient qu'une connaissance périphérique de la protection contre les vents violents pour les bâtiments de la partie 9, mais possédaient une expertise considérable dans d'autres aspects de la construction au Canada. Les renseignements recueillis au cours des entrevues ont été complétés et/ou vérifiés par des discussions plus récentes tenues avec le comité des intervenants experts qui a appuyé l'évaluation des avantages-coûts de K. Porter (2023) susmentionnée.

Avant chaque entrevue, nous avons envoyé aux personnes interrogées un courriel contenant une lettre de présentation sur papier à en-tête du Conseil canadien des normes (CCN), signée par les dirigeants de l'IPSC et du CCN (annexe B). La lettre présentait brièvement le contexte du projet et les prochaines étapes possibles (c.-à-d., la façon dont les résultats des entrevues peuvent modifier la planification future du CCN). Les personnes interrogées ont reçu un résumé ou un aperçu détaillé de la norme CSA S520 (Figure A). Ce document s'adressait en particulier aux personnes interrogées qui n'avaient pas participé à l'élaboration de la norme CSA S520 ni aux mesures de construction de la partie 9 associées à la protection contre les vents extrêmes ou violents, ou qui n'en étaient pas familières. Les entrevues ont duré une heure et se sont déroulées en ligne.

Les résultats des entrevues sont résumés ici. L'annexe C présente le résumé détaillé des résultats.

CSA S520:22 – Overview

Released in July, 2022, CSA S520:22 provides recommendations intended to increase resistance of small, low-rise (i.e., NBC Part 9) buildings to wind damage. While the standard was developed to address EF2-level damages, the principles and options would reduce risk associated with all extreme wind events in Canada.

Design roof recognizing that edges, corners, projections experience higher wind pressures

Enhanced gable end-wall bracing

Resist uplift at inter-storey transition by using straps or wood sheathing to enhance wall-to-wall connections

Ensure wall sheathing resists lateral movement and suction forces

Resist uplift by:

- Enhancing wall-to-floor connection using sheathing or straps
- Enhancing floor-to-sill plate connection by overlapping wall sheathing
- Anchor frame with bolts and larger washers

Thicker roof sheathing with enhanced fastening to resist uplift

Enhanced roof framing and connections to resist lateral and uplift loads

Enhanced roof-to-wall connections and top-plate to stud connections

Address uplift vulnerabilities in posts

Non-structural options:

- High wind resistant roof cover, including use of additional fasteners for shingles
- Application of underlayment, secondary water barrier on entire roof deck
- Considerations for roof penetrations and roof vents
- Use of high-strength, wind resistant garage doors and attachments
- High wind, wind-borne debris resistant fenestration
- Use wall cladding products designed to perform under high wind loads

Institute for Catastrophic Loss Reduction
Building resilient communities

November 21, 2022

2. Résumé général des résultats des entrevues et recommandations

En nous appuyant sur les obstacles et les possibilités que nous avons cernés relativement à la résilience aux vents violents (et à la résilience climatique pour les bâtiments de la partie 9 au Canada en général), nous avons formulé des recommandations hautement prioritaires, notamment :

1. Faire davantage connaître les sujets liés à la résilience dans le secteur de la construction en général, notamment parmi les personnes engagées dans l'installation d'éléments de construction (par exemple, les ouvriers spécialisés et les fournisseurs), et améliorer la compréhension et la promotion des interventions de résilience qui offrent le plus d'avantages par rapport au coût. La résilience est considérée comme un sujet nouveau et progressiste dans le secteur du bâtiment. La résilience au climat et aux catastrophes est associée à de multiples priorités existantes et concurrentes en matière de pratiques de construction progressives, notamment l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.
2. Adopter une approche progressive au recours à des interventions de résilience, ce qui suppose de se concentrer en premier lieu sur les interventions réalisées en occasionnant peu ou pas de coûts ou de risques supplémentaires pour les constructeurs. Se concentrer sur les plus grandes vulnérabilités des bâtiments, plutôt que sur l'application complète des pratiques de résilience, y compris celles décrites dans la norme CSA S520. Relativement à cette recommandation, concevoir et mobiliser du matériel de soutien simple et accessible qui privilégie des solutions à faible risque et à faible coût pour les constructeurs, les rénovateurs et les ménages.
3. Améliorer la prise de conscience et la mobilisation des connaissances sur la protection contre les vents violents et la résilience dans le secteur, ce qui peut inclure un engagement avec les établissements scolaires, les écoles de commerce et les associations professionnelles.
4. Mettre en place des possibilités d'incitation (par exemple, les mesures incitatives des municipalités et des assureurs pour utiliser des mesures de protection contre les vents violents), et tirer parti de ces mesures pour motiver les constructeurs et les propriétaires à adopter volontairement des options de protection contre les vents violents.
5. Réaliser des projets pilotes sur les options de résilience en collaboration avec les principaux acteurs du secteur du bâtiment, et inclure les constructeurs de maisons en bois ou traditionnelles et les constructeurs modulaires. Les projets pilotes permettraient d'identifier et de former des constructeurs chefs de file. Les projets pilotes mis en œuvre après un sinistre offrent des occasions discrètes et prioritaires de mettre à l'épreuve la mise en œuvre des options de protection contre les vents violents, et d'en faire le compte rendu.
6. S'appuyer sur le contenu de la norme CSA S520 et mettre en place un ensemble de mesures axées tout particulièrement sur les bâtiments existants (par exemple, les possibilités de rénovation, de réparation, de reconstruction).
7. Coordonner la mise en place et la socialisation de pratiques de construction progressistes par un seul organisme agissant comme organe de coordination. Par exemple, créer des documents qui répondent à de multiples priorités liées aux changements climatiques dans le secteur du bâtiment (par exemple, le carbone, l'efficacité énergétique, l'adaptation au climat et l'atténuation de ses effets). Améliorer la coordination lors de la publication des recommandations destinées au secteur du bâtiment et portant principalement sur la résilience (par exemple, formuler des recommandations simples et directes sur la résilience pour toute une gamme de risques, y compris les vents violents, les inondations, la grêle, les incendies de forêt).

8. Mettre au point une stratégie coordonnée pour intégrer la résilience dans les codes modèles nationaux de construction du Canada. Cette stratégie devrait inclure l'élaboration collaborative et la soumission d'une demande de modification à un code relative aux objectifs de résilience et à l'engagement continu du secteur de la construction pour faire comprendre et accepter les pratiques de construction résilientes.

Après les constatations de haut niveau susmentionnées, un grand nombre de personnes interrogées a reconnu la nécessité d'élaborer une évaluation robuste des avantages et des coûts en vue de soutenir la mise en œuvre de la norme CSA S520 et des options de protection contre les vents violents en général. L'évaluation avantages-coûts de K. Porter (2023) vise à répondre à cette recommandation.²

² 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, 34 p.

3. Résultats

3.1. Généralités

Observation générale : des délais courts et plusieurs priorités pour le secteur de la construction

Toute nouvelle pratique de construction doit passer de l'idée au concept, puis de l'orientation à un programme de mise en œuvre. Au fur et à mesure de son avancée, l'élaboration d'un concept est fondée sur la mise en œuvre, les projets pilotes et l'application sur le terrain. Cette approche permet aux utilisateurs d'affiner la pratique de construction et définir un « juste équilibre » pour une application à grande échelle (c'est-à-dire, une approche qui atteint les objectifs de la pratique de construction quels que soient le coût et le risque de l'intervention). Les projets pilotes et la mise en œuvre sont essentiels; cependant, de nombreux sujets liés à la résilience – y compris l'application significative des interventions de protection contre les vents violents – sont dépourvus de projets pilotes et de mise en œuvre significatifs. Les exemples précédents de ce type d'approche ont pris des décennies, comme l'illustre l'adoption de la norme R2000 par le secteur du bâtiment; toutefois, en raison des incertitudes sociétales liées aux répercussions des changements climatiques et à leur adaptation, il y a une volonté de raccourcir le processus d'application des nouvelles pratiques de construction à une période très courte (par exemple, trois à quatre ans). Selon plusieurs personnes interrogées, le secteur du bâtiment est confronté à des pressions pour mettre en œuvre de multiples nouvelles pratiques de construction, et ce afin d'atteindre les objectifs sociétaux d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques, d'accessibilité, d'abordabilité, d'émission intrinsèque de carbone et de conception basée sur la performance (Encadré 1). Compte tenu de ces multiples pressions et échéanciers accélérés, les personnes interrogées considèrent généralement qu'il n'est pas pratique pour le secteur du bâtiment d'adopter complètement l'ensemble des mesures de résilience aux vents violents décrites dans la norme CSA S520 à l'échelle nationale.

Connaissance limitée du risque lié aux vents violents et à la résilience dans le secteur

Les personnes interrogées ont indiqué qu'il était nécessaire de mieux faire connaître au secteur de la construction les questions de résilience, en particulier pour la protection contre les vents violents, y compris la norme CSA S520. Cette prise de conscience pourrait être accrue grâce à des efforts réguliers et continus de présentation des sujets relatifs à la résilience lors d'événements organisés par les principaux groupes du secteur de la construction, y compris les associations d'architectes et les ateliers de carboneutralité. En outre, les personnes interrogées ont souligné le besoin de comprendre et d'équilibrer les répercussions sur les émissions de carbone des bâtiments résilients. Par exemple, l'incorporation de matériaux de construction additionnels afin d'accroître la résilience d'un bâtiment peut augmenter l'émission

Encadré 1 : Priorités pour les cycles de codification 2025 et 2030.

Les priorités stratégiques pour le cycle 2025 des codes modèles nationaux comprennent l'harmonisation, l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ceux-ci, les modifications apportées aux bâtiments existants, ainsi que la sécurité incendie et la sécurité des personnes. Les sujets relatifs à l'adaptation au climat comprennent la chaleur-santé/la chaleur extrême dans les bâtiments et la mise à jour des indices climatiques pour tenir compte des répercussions éventuelles des changements climatiques.

Les priorités stratégiques pour les codes modèles nationaux 2030 comprennent l'atténuation des changements climatiques, l'adaptation à ceux-ci, l'accessibilité et les codes axés sur la performance. Le Conseil consultatif sur l'harmonisation des codes de construction (CCHCC ou Conseil consultatif) a soumis des commentaires à la Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (Comité des codes) indiquant que les contraintes liées à la main-d'œuvre et à la chaîne d'approvisionnement et un besoin d'information du public sur les dangers liés au climat présentent des défis pour la mise en œuvre des interventions d'adaptation aux changements climatiques; cependant, il existe des possibilités de tirer parti du travail entrepris par les autorités locales et d'intégrer les normes mises au point dans le cadre du programme Bâtiments et infrastructures publiques de base résistants aux changements climatiques du Conseil national de recherches Canada (CNRC). Le Conseil consultatif a également reconnu qu'il était nécessaire d'élargir les objectifs des codes afin d'y inclure l'adaptation et la résilience aux changements climatiques. Parmi les autres recommandations adressées au Comité des codes, figuraient l'amélioration de la coordination entre les organismes concernés dans toutes les priorités stratégiques de 2030, la nécessité de sensibiliser davantage les consommateurs et de leur faire accepter les changements éventuels, ainsi que la nécessité de former les responsables des codes du bâtiment.

Sources : CCHCC. 2023. Note adressée au Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction — Considérations relatives à la mise en œuvre des priorités stratégiques des codes modèles nationaux 2030. CNRC. Non publié.

Comité des codes. 2023. 2025 Priorités des code.

<https://cbhcc-cchcc.ca/fr/2025-code-priorities/>.

Consulté le 23 novembre 2023.

intrinsèque de carbone, mais pourrait éventuellement réduire les émissions globales de carbone, étant donné que la nécessité de remplacer les éléments de construction ou de reconstruire des bâtiments détruits serait réduite. Il convient d'envisager une analyse du cycle de vie de l'ensemble du bâtiment afin de mieux comprendre les questions liées aux émissions de carbone et de présenter les avantages de la résilience en matière de réduction des émissions de carbone associées aux réparations ou à la reconstruction des bâtiments endommagés.

3.1.1. Obstacles

Défis liés à la mise en œuvre de nouvelles pratiques de construction

Il est complexe d'opérer des changements dans les pratiques de construction, car les méthodes de construction existantes donnent la priorité à la rentabilité et à la rapidité de la construction. L'ajout de nouvelles dispositions qui augmentent les coûts ou réduisent le rythme de construction suscitera inévitablement une résistance de la part du secteur du bâtiment, et l'inertie du système est généralement un obstacle majeur à l'adoption de pratiques de construction progressistes, quel que soit leur type.

Nécessité des projets pilotes

Il est nécessaire de mettre sur pied des projets pilotes et d'en assurer le suivi afin d'évaluer les coûts d'investissement, les questions pratiques liées à la mise en œuvre et les risques éventuels associés à la mise en œuvre de nouvelles pratiques de construction. Il est nécessaire de comprendre parfaitement les subtilités des options (grâce aux projets pilotes) avant qu'elles puissent être étendues et diffusées dans l'ensemble du secteur.

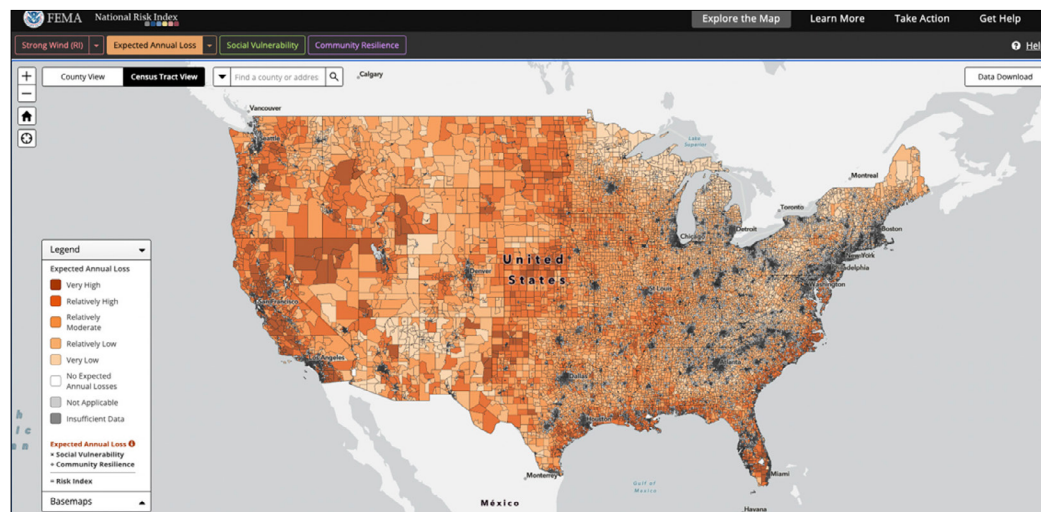
L'absence de projets pilotes et d'application des options de résilience est un obstacle important à la mise en œuvre des options de résilience aux vents violents et au climat. Au niveau politique, les personnes interrogées ont fait valoir que les priorités concurrentes du secteur de la construction – notamment la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'accessibilité, ainsi que d'autres sujets de résilience liés à la chaleur et à la santé et la mise en œuvre de données climatiques futures ou modifiées en fonction des changements climatiques – peuvent éclipser les sujets de résilience associés à des dangers tels que les vents violents (voir Encadré 1).

Données scientifiques et renseignements complémentaires

Conformément à la norme CSA S520, les bâtiments peuvent être conçus pour résister à des vents violents équivalents à une tornade de niveau 2 (échelle de Fujita améliorée ou EF); cependant, l'objectif de conception EF2 peut être considéré comme trop sévère pour de nombreux constructeurs ou propriétaires. En outre, l'absence de données scientifiques fiables établissant un lien entre les changements climatiques et l'augmentation de la fréquence des cas de vents violents ou de tornades peut amener certains à remettre en question la nécessité d'une telle protection. Malgré le programme entrepris de longue date par l'Université Western qui recueille des données sur les dommages causés par les vents violents au Canada³, les personnes interrogées ont fait savoir qu'en raison de la collecte limitée de données sur les dommages causés par le vent aux maisons et les dommages particuliers subis par les éléments de construction, les constructeurs et les propriétaires peuvent avoir du mal à comprendre les risques potentiels et prioriser la mise en œuvre de mesures de résilience aux vents violents.

³ Voir le projet Northern Tornadoes : <https://www.uwo.ca/ntp/>

Figure B : Le National Risk Index de la FEMA est une plateforme ouverte en ligne qui fournit des renseignements sur les risques publics aux États-Unis.



Des renseignements publics et accessibles sur les risques

Selon les personnes interrogées, les données accessibles sur les nombreux facteurs importants de risques de catastrophes au Canada, notamment les vents violents, la grêle, les incendies de forêt et les inondations pluviales ne sont pas facilement mises à la disposition du public et du secteur du bâtiment. Même si certaines ressources fournissent à la fois des données historiques et des projections futures, les plus connues, comme les ensembles de données techniques d'Environnement et Changement climatique Canada et donneesclimatiques.ca, sont assez complexes, ce qui peut décourager les professionnels du secteur de la construction et les propriétaires de les utiliser. Il est donc nécessaire de mettre au point des outils simples et disponibles permettant de repérer les régions où des mesures de résilience devraient être appliquées, tels que ClimateCheck⁴. Le National Risk Index (figure B) de l'organisme gouvernemental américain la Federal Emergency Management Agency (FEMA) peut également servir d'exemple de renseignements publics accessibles sur les dangers, susceptibles d'éclairer les pratiques de réduction des risques de catastrophe.

3.1.2. Possibilités

Mobiliser le secteur du bâtiment

Lors du processus de proposition et d'adoption de nouvelles pratiques de construction, il est nécessaire de mobiliser tous les acteurs concernés, tels que les constructeurs, les assureurs, les organismes chargés de l'élaboration des codes, les inspecteurs, les consommateurs ainsi que les métiers réglementés et non réglementés. Plus précisément, en Ontario, les grands constructeurs doivent participer à l'élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles pratiques de construction. Il est indispensable de mieux faire connaître la norme CSA S520, la résilience aux vents extrêmes et la résilience climatique dans l'ensemble des codes, des normes et des secteurs de la construction. Pour ce faire, il conviendrait en partie d'organiser des webinaires, des conférences et des communications ciblées à l'intention des professionnels tels que les architectes, les ingénieurs, les constructeurs et les travailleurs spécialisés.

⁴ Voir le site <https://climatecheck.com/>

Intérêt récent et croissant pour la protection contre les vents violents

Selon l'avis général des personnes interrogées, les changements climatiques et les vents violents suscitent d'importantes préoccupations dans le secteur de la construction, et ce secteur devrait aller de l'avant avec les pratiques de résilience. Les praticiens de longue date et les professionnels du secteur ont fait état d'une augmentation observée des discussions sur la résilience aux vents violents pour les constructions de la partie 9, principalement en raison de récents événements de vents violents tels que l'ouragan Fiona, qui a occasionné d'importants dommages dans les provinces atlantiques en 2022, et la tornade qui a frappé Barrie en 2021.

Adoption non réglementaire et volontaire de la norme CSA S520

Les organisations professionnelles, citées par les assureurs, les groupes d'architectes et les organismes gouvernementaux, pourraient faire référence à la nouvelle norme CSA S520 avant son adoption dans les codes de construction. Les obstacles aux recours d'options de résilience aux vents forts sont similaires à ceux qui existent pour d'autres questions liées à des pratiques de construction nouvelles et progressistes, telles que le concept de « carboneutralité » et les incendies dans les zones urbaines et sauvages. Afin d'accroître la prise de conscience du secteur, on pourrait, entre autres, construire une maison de démonstration qui pourrait être utilisée pour faire connaître au secteur les principales options de résilience au vent comme l'amélioration de la transmission continue des charges verticales. La création de ressources décrivant des solutions de protection contre les vents simples et peu coûteuses qui présentent un risque minimal pour les constructeurs, les promoteurs et les fabricants permettrait de faciliter l'adoption volontaire. La promotion de la protection contre les vents par le biais d'une adoption volontaire et de documents d'appui simples/accessibles peut réduire le besoin d'une promotion additionnelle de ces types de solutions, car le secteur peut les adopter de manière organique.

Projets pilotes

Pour démontrer les coûts et l'aspect pratique de la protection contre les vents forts, les personnes interrogées ont recommandé de lancer des applications pilotes avec des constructeurs, des municipalités ou des propriétaires de portefeuilles de bâtiments publics. Un petit nombre de maisons devaient être conçues et construites conformément à la norme CSA S520 ou à des documents d'orientation connexes, en suivant le modèle de Doug Tarry Homes, afin d'affiner les pratiques sur la base de l'expérience et de mieux comprendre le « coût réel » des nouvelles pratiques de construction (voir Encadré 2).

Encadré 2 : Doug Tarry Homes Itée – IPSC – Projet pilote de l'Université Western sur les vents violents

Doug Tarry Homes Itée et l'Institut de prévention des sinistres catastrophiques s'associent pour installer des mesures de réduction des risques dans 100 maisons neuves de la communauté Harvest Run à St. Thomas, en Ontario.

Ces mesures visent à accroître la résistance des habitations aux vents violents et aux tornades et s'inspirent des recherches effectuées à l'Université Western. Les mesures comprennent l'amélioration des fixations des supports de couverture et des assembles entre la charpente du toit et les murs de soutien afin de protéger à la fois les structures individuelles des bâtiments et les bâtiments voisins en réduisant les débris volants lors de vents violents et de tornades.



Image : D. Sandink

Source : Doug Tarry Homes Itée: Doug Tarry Homes Itée. 2023. <https://www.dougtarryhomes.com/resources/pilot-project-wind-safety/>. Consulté en avril 2023.

Selon les recommandations des personnes interrogées, les gouvernements devraient être les premiers à adopter ces pratiques et à les mettre en œuvre dans leurs propres portefeuilles, tels que les logements communautaires de la partie 9. Elles ont suggéré d’offrir le financement des études pilotes directement aux constructeurs et de faire participer les propriétaires de bâtiments à ces études. Elles ont également recommandé aux propriétaires de bâtiments commerciaux de la partie 9 d’être plus ouverts aux pratiques de construction progressives que les propriétaires de maisons.

Possibilités d’intervention après une sinistre

Les groupes de promotion de la protection contre les vents violents et de la résilience climatique générale doivent être prêts à mettre en pratique les possibilités après un sinistre afin de promouvoir des pratiques de construction sécurisées contre les vents. Par exemple, les personnes interrogées ont remarqué qu’en raison des dispositions contractuelles des assurances, les assureurs peuvent ne pas couvrir le coût additionnel des options relativement simples de protection contre les vents violents, comme l’ajout d’une sous-couche sur les toits-terrasses alors inexistante avant un sinistre. L’expérience du secteur des entreprises de toiture indique que les propriétaires ne choisiront probablement pas de prendre en charge le surcoût des mesures de résilience dans ces cas-là. Par conséquent, l’application par défaut des options de résilience, sous l’égide de l’assureur, peut constituer une possibilité d’accroître la résilience après des sinistres. Le programme Insurers Rebuild Stronger Homes de l’IPSC a servi de base pour que plusieurs assureurs s’engagent dans des pratiques de résilience après un sinistre, y compris l’installation de revêtements de toiture résistants aux chocs et d’options de protection contre les inondations des sous-sols dans la période suivant un sinistre. Une approche similaire peut servir à piloter et appliquer des options de réduction des risques liés aux vents violents.

3.2. Secteur de la construction, acceptation et prise de conscience

3.2.1. Obstacles

Ajout du coût et de la complexité

L’influence des constructeurs de parcelles est un facteur déterminant dans l’adoption d’une nouvelle pratique de construction. Les constructeurs ont tendance à construire conformément aux codes (c’est-à-dire en considérant les codes de construction à la fois comme un critère minimal et un critère maximal). L’ajout de nouveaux coûts et de nouvelles pratiques de construction complexes peut amener les constructeurs à pousser les corps de métiers, les distributeurs et les fabricants à réduire les coûts. Par ailleurs, l’industrie de l’isolant peut pousser à l’abandon des dispositions relatives aux charges latérales (par exemple, lorsque les panneaux structuraux en bois sont présentés comme une option de renforcement des charges latérales). Il est important de comprendre les répercussions financières des nouvelles interventions grâce aux projets pilotes, en particulier dans les marchés à forte croissance où la syndicalisation des principaux corps de métiers est répandue (par exemple, dans la région du Grand Toronto).

Comme nous l’avons indiqué plus haut, il est important que les constructeurs réalisent des projets pilotes pour comprendre le « coût réel » des nouvelles pratiques de construction. Ces derniers peuvent prétendre que les coûts réels de mise en œuvre seront plus élevés que ceux estimés dans toute évaluation des avantages et des coûts ou des répercussions soumise avec les demandes de modification à un code. Par exemple, on a fait valoir que le raccordement des étages nécessite du matériel et de la main-d’œuvre supplémentaires et ne s’intègre pas bien dans le flux de travail typique de la construction d’une maison. Ces considérations devraient être déterminées par l’application de mesures en collaboration avec le secteur du bâtiment.

3.2.2. Possibilités

Formation d'ambassadeurs locaux

Des ambassadeurs et des chefs de file locaux de la construction pourraient être formés afin de promouvoir l'adoption de pratiques de construction progressistes et y contribuer. Par exemple, les constructeurs de maisons modulaires pourraient être les chefs de file de la réduction des risques liés aux vents forts à bas coût, parce qu'ils appliquent couramment plusieurs pratiques avancées dans la norme CSA S520 depuis 20 à 30 ans. À Terre-Neuve, les mesures de résistance au vent peuvent déjà être largement appliquées par défaut en raison de l'exposition existante aux vents forts, ce qui offre d'autres possibilités de recueillir et de communiquer des données sur les aspects pratiques de la résilience aux vents forts et d'identifier les constructeurs chefs de file. Après la publication de la norme CSA S520, des acteurs importants du secteur de la construction, notamment le Conseil canadien du bois (CCB), ont déjà fait la promotion de l'application des mesures de protection contre les vents violents (Encadré 3). Les cabinets d'ingénieurs et d'architectes locaux pourraient également être sensibilisés aux objectifs et aux recommandations de la norme CSA S520 et aux lignes directrices connexes afin de leur donner l'occasion de mettre en place des activités axées sur les pratiques de résilience.

Les personnes interrogées qui ont participé au comité technique de la norme CSA S520 ont suggéré une approche pratique pour accroître la capacité du secteur de la construction à mettre en œuvre des options de résilience, y compris la résilience aux vents violents :

- Élaborer des plans de construction pour des bâtiments classiques de la partie 9 auprès d'un constructeur de maisons;
- Fournir les plans de construction à un ingénieur ou à un concepteur pour qu'il y intègre les recommandations de la norme CSA S520;
- Comparer les coûts de construction entre les plans modifiés et ceux non modifiés;
- Intégrer les conclusions de l'exercice dans un guide simple;
- Demander à plusieurs ingénieurs d'entreprises du Canada d'effectuer l'exercice ci-dessus et de s'assurer que les options de résilience tiennent compte des pratiques de construction locales et des conditions d'aléas.

Le processus ci-dessus pourrait être effectué à un coût relativement faible, notamment lorsque les plans de construction de la partie 9 peuvent être obtenus auprès d'un constructeur de résidences. La participation de concepteurs de plusieurs régions du Canada permettrait d'accroître les connaissances sur les questions de résilience et de créer des « ambassadeurs de la résilience » qui pourraient informer leurs clients sur les options de résilience.

Encadré 3 : Adoption et promotion de mesures de protection contre les vents violents par le secteur de la construction

Une stratégie visant à accroître l'adoption par le secteur de la construction d'une protection contre les vents violents consiste à laisser le secteur opérer les changements. Les principaux acteurs du secteur, tels que le Conseil canadien du bois, se sont engagés à promouvoir la protection contre les vents violents, après la publication de la norme CSA S520:22.



Image : Robert Jonkman, communication personnelle, décembre 2022.

Sensibiliser et faire participer les artisans et les fournisseurs

Les artisans et les fournisseurs devraient être informés de l'utilité des transmissions de charges structurelles et des effets de leur travail sur la sécurité des occupants. Il serait possible de créer une « exposition itinérante » pour expliquer les options de protection et faire appel à des représentants techniques pour répondre à des questions précises sur les méthodes d'installation (Encadré 4). Cette approche pourrait être appliquée en cas d'absence d'organisme central par lequel les corps de métiers peuvent être contactés (par exemple, dans le cas des corps de métiers non réglementés).

Mobiliser et harmoniser les programmes existants et influents du secteur du bâtiment

Les personnes interrogées, ainsi que d'autres acteurs du secteur de la construction, ont souvent recommandé d'explorer l'intégration de la résilience dans le programme des Partenariats locaux en matière d'efficacité énergétique (LEEP) de Ressources naturelles Canada (RNCan)⁵ et d'inciter les fabricants à mettre au point des solutions rentables pour la résilience, y compris les vents violents, dans le cadre de ce programme. Elles ont remarqué que l'Association canadienne des constructeurs d'habitations collaborait à une initiative du programme LEEP, qui pourrait être élargie pour y inclure la résilience climatique. Par ailleurs, elles ont suggéré de s'engager dans des initiatives et des ateliers de carboneutralité existants, ainsi que d'adopter les pratiques pédagogiques efficaces des États-Unis (par exemple, les personnes interrogées ont mentionné le programme Fortified de l'US/Insurance Institute for Business and Home Safety (IBHS) comme un programme modèle pour la protection des bâtiments résidentiels contre les vents violents). L'intégration de mesures de résilience dans le programme de maisons plus vertes de RNCan pourrait se faire en élargissant la portée des mesures du programme au-delà de l'atténuation des changements climatiques.

Mobiliser les fabricants et les fournisseurs

Les groupes de promotion de la construction résiliente doivent collaborer avec les fournisseurs et les fabricants, y compris les fabricants d'éléments de construction, notamment les producteurs de matériel de construction tels que Simpson Strong-Tie, MiTek, et les fabricants de toitures. Les fabricants peuvent s'engager en offrant aux fournisseurs des possibilités commerciales et les installateurs, quant à eux, peuvent s'engager dans des programmes favorisant des pratiques de construction qui dépassent les critères minimaux du code.⁶ Les fabricants et les fournisseurs doivent également être disposés à soutenir l'application étendue de ces mesures dans les rénovations et les nouvelles constructions. L'industrie des portes de garage, représentée par la Door and Access Systems Manufacturers Association (DASMA), devrait également être mobilisée et encouragée à faciliter l'étiquetage des portes de garage résistantes au vent.

⁵ Voir <https://ressources-naturelles.canada.ca/efficacite-energetique/maisons/partenariats-locaux-matiere-defficacite-energetique-leep/17339>.

⁶ Voir, par exemple, l'initiative CodePlus d'IKO : <https://www.iko.com/na/document-library/codeplus-application-manual-fr.pdf>.

Encadré 4 : Centre de résilience climatique de l'IPSC

L'IPSC a créé un centre d'exposition sur la résilience composé de plusieurs modèles physiques et de kiosques conçus pour démontrer les mesures de résilience de la partie 9, y compris les options de protection contre les vents violents, la grêle, les incendies de forêt et les inondations du sous-sol.

Les modèles d'exposition pourraient servir à établir des centres d'exposition régionaux temporaires à travers le Canada.



Événement du centre d'affichage de la résilience climatique — London, octobre 2023.

Marchés locaux et procédures de délivrance des permis de construire

Selon les personnes interrogées, il est peu probable que la norme CSA S520 soit adoptée dans son intégralité, mais qu'il faut poursuivre des approches progressives pour l'adoption de mesures de protection contre les vents violents, et la résilience climatique en général. Pour faciliter les changements progressifs, ils ont estimé qu'il était important de travailler avec des constructeurs locaux motivés, tels que les constructeurs sur plans particuliers et les propriétaires individuels, qui pourraient être engagés dans le cadre des procédures de délivrance des permis de construire. Le programme lancé par l'IPSC et le comté de Dufferin peut servir de base à un engagement plus poussé des constructeurs sur plans particuliers dans les principaux aspects de la protection contre les vents violents (voir Encadré 5).

3.3. Demande des consommateurs

3.3.1. Obstacles

La demande des consommateurs demeure un obstacle à l'adoption de nouvelles pratiques de construction de maisons visant à renforcer la résilience aux vents violents et au climat. Selon les personnes interrogées, les consommateurs ne considèrent pas la résilience climatique comme une caractéristique souhaitable des maisons et/ou supposent que les charges environnementales tiennent pleinement compte des exigences des codes de construction. Les consommateurs privilégieront les finitions intérieures, peu importe la hausse relative du prix de la maison due aux options de résilience. Les budgets des ménages sont des facteurs déterminants dans les caractéristiques intégrées aux constructions neuves ou existantes. Les personnes interrogées ont indiqué que pour les propriétaires, même de faibles hausses des prix pour des projets particuliers, par exemple 150 \$ de plus pour un contrat de réfection de toiture, pourraient être un facteur déterminant dans le choix d'un fournisseur. L'augmentation de la résilience à des risques multiples, y compris le vent, les inondations, les incendies de forêt, etc., peut entraîner des coûts supplémentaires importants, approchant potentiellement les dizaines de milliers de dollars si toutes les pratiques de résilience sont intégrées dans la construction d'une nouvelle maison.

3.3.2. Possibilités

Marketing et mesures incitatives auprès des consommateurs

Une approche de marketing auprès des consommateurs devrait être mise au point pour permettre aux constructeurs et aux fabricants de commercialiser la résilience auprès des consommateurs et des clients. Par exemple, les constructeurs et les rénovateurs pourraient participer à l'élaboration collaborative d'un « programme de protection » contre les vents violents ou la résilience qui pourrait être présenté aux clients comme une option pour les nouvelles constructions et les rénovations. Lorsqu'elles sont disponibles, les mesures d'incitations financières des assurances et des municipalités pourraient également être incluses dans le support de marketing afin d'encourager les propriétaires à adopter volontairement des programmes de résilience.

Encadré 5 : programme de remise lié aux tirants pour ouragans contre les ouragans du comté de Dufferin

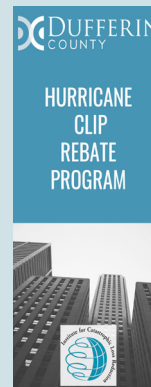
Le programme de remise lié aux tirants pour ouragans du comté de Dufferin constitue un modèle d'engagement des constructeurs et des résidents en matière de pratiques de résilience. Grâce à ce programme, les demandeurs de permis de construire se voient offrir une remise sur l'installation de tirants pour ouragan lors de la soumission de leur demande de permis dans les bureaux municipaux.

De 2017 à 2021, près de 30 000 tirants structurels ont été installés dans environ 480 structures dans le cadre du programme. Les nouveaux bâtiments résidentiels ont installé en moyenne 76 tirants. Le financement a été assuré par les réserves des services de construction (générées par la collecte des frais de permis) et par l'IPSC à raison de 4,50 \$ par tirant pour ouragan.

Source de l'image : Comté de Dufferin, 2023.

<https://www.dufferincounty.ca/sites/default/files/building/Hurricane%20Clips%20Brochure%20FINAL.pdf>

Consulté en mai 2023.



À l’instar des recommandations formulées pour le secteur du bâtiment, des supports simples et accessibles devraient être élaborés et diffusés pour sensibiliser les consommateurs aux pratiques de protection contre les vents violents. Les représentants commerciaux peuvent sensibiliser les consommateurs et commercialiser des options de résilience. Plus précisément, les constructeurs ou le personnel de vente peuvent être amenés à proposer des forfaits de mise à niveau pour la protection contre les vents violents (par exemple, un forfait de 5 000 \$ qui comprend les assemblages structurels), ainsi qu’à fournir des renseignements techniques de base et des documents promotionnels qui aident les constructeurs à proposer ce type de forfait.

Les réserves des services de construction ont été utilisées pour mettre au point des programmes d’incitation municipaux, comme on l’a vu dans le comté de Dufferin, en Ontario, et à Calgary, en Alberta (Encadrés 5 et 6). Selon les personnes interrogées, les consommateurs et le secteur des toitures n’étaient pas intéressés par l’installation de revêtements de toiture résistants à la grêle à Calgary jusqu’à ce que la ville mette en œuvre le programme de remise à l’installation de toitures résilientes. Les répondants ont formulé plusieurs recommandations visant à assurer l’évolution des programmes incitatifs et à régler les questions d’équité, notamment en adaptant les remises à la surface de toit plutôt qu’en prévoyant un versement d’incitatifs normalisé ou uniforme pour toutes les maisons.

3.4. Application, inspections, réglementation – Obstacles et possibilités

Capacité d’inspection – obstacles et possibilités

Selon de nombreuses personnes interrogées, il est difficile de mobiliser le personnel chargé des codes et de l’inspection à la mise en œuvre des mesures de protection contre les vents violents, notamment en raison de la capacité insuffisante des services chargés de l’application des codes à inspecter tous les éléments des habitations (par exemple, les inspecteurs ne comptent pas les clous), l’absence de formation des responsables des codes en matière de résistance aux charges ascendantes, l’interdiction imposée aux inspecteurs d’utiliser des échelles pour inspecter les assemblages structurels, l’absence de réglementation dans plusieurs métiers clés (en particulier, la toiture et la charpente) et l’absence de mécanismes clairs pour inspecter plusieurs pratiques de construction liées à la protection contre les vents violents.

Encadré 6 : Initiatives de la ville de Calgary en matière de toitures résistantes à la grêle

Après un épisode de grêle sévère et dévastateur qui a occasionné 1,3 milliard de dollars de pertes assurées en juin 2020, la ville de Calgary a fait participer les secteurs des assurances et de la construction dans des initiatives de sensibilisation, de subventions et de réglementation afin d’accroître l’utilisation de revêtements de toit résistants aux impacts de la grêle. Les programmes comprenaient la sensibilisation du public, l’octroi de remises directes accordées aux ménages qui installaient une toiture résistante aux impacts et la formation d’un groupe de travail provincial pour élaborer des demandes de modification à un code axées sur les pratiques de toiture résistante à la grêle pour les régions de l’Alberta et du Canada plus exposées à la grêle.

Le programme de remises a permis d’aider directement plus de 1 600 Calgariens à installer un revêtement de toit résistant aux impacts. Le programme a mobilisé de nombreux acteurs, notamment des associations locales de fournisseurs de toitures, ce qui a permis aux installateurs de mieux faire connaître aux clients les avantages du

revêtement résistant aux impacts. La ville a octroyé 5,25 millions de dollars dans le financement de cette initiative. Lorsque le programme a pris fin en mai 2022, environ 1 600 ménages supplémentaires figuraient sur une liste d’attente, en cas de relancement du programme.

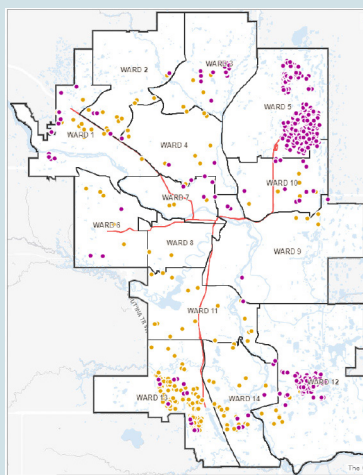


Image : Adoption du programme de remises à Calgary (les points représentent les maisons où une remise a été accordé pour les revêtements de toit résistants aux impacts de la grêle). Ville de Calgary, 2022. Programme de remise à l’installation d’un revêtement résilient – Mise à jour du troisième trimestre. Calgary : Ville de Calgary.

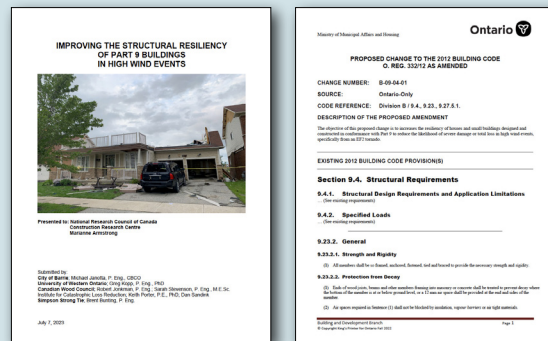
À l'inverse, les personnes interrogées ont indiqué que plusieurs pratiques proposées en matière de protection contre le vent, en particulier les vis à tête bombée et les tirants pour ouragan qui sont visibles depuis le sol (contrairement aux assemblages entre le toit et le mur), peuvent aider les responsables du code à s'assurer que les assemblages structurels sont bien en place. Un inspecteur des bâtiments a par ailleurs fait remarquer que les efforts supplémentaires associés aux seules inspections ne seraient pas suffisamment importants pour renoncer à la mise en œuvre d'options de protection contre les vents.

Des renseignements sur les demandes de modifications adressées au CBO relatives à la protection contre les vents violents ont été diffusés par diverses associations d'agents du bâtiment, dont l'Ontario Building Officials Association, par l'intermédiaire des agents du bâtiment participant à la présentation du code de la ville de Barrie (voir l'Encadré 7).⁷ Un agent du code de l'Ontario avait déjà soumis une demande de modifications à un code pour l'application de connecteurs améliorés entre le toit et les murs (c.-à-d. des tirants pour ouragan) afin de faciliter l'inspection de ces assemblages structuraux. L'agent a indiqué à l'organisme chargé de l'élaboration du code que « la pratique actuelle est difficile à inspecter et à appliquer... les constructeurs ne se conforment pas souvent à l'exigence minimale de clouage... » et a cité des preuves récentes provenant d'épisodes de vents violents en Ontario selon lesquelles l'absence d'assemblages structuraux avait contribué aux dommages structuraux des bâtiments. Le document fait également état d'incertitudes quant à l'efficacité des assemblages par clouage, même lorsqu'ils sont installés correctement (par exemple, l'éclatement du bois réduit l'efficacité de l'assemblage), et remarque que l'utilisation de tirants mécaniques à la place des assemblages par clouage permettrait de « [réduire] le temps d'inspection » et offrirait « un plus grand potentiel de conformité volontaire ».⁸

Même si la soumission n'a pas donné lieu à des modifications à un code, elle indique comment certaines options de résilience peuvent servir à rationaliser des aspects particuliers de l'inspection des bâtiments.

Encadré 7 : Ville de Barrie : proposition de modifications aux codes relatifs aux vents violents et aux tornades pour les codes du bâtiment de l'Ontario et du Canada, 2022-2023.

Après les dommages subis lors de la tornade de Barrie en 2021, la ville de Barrie, soutenue par plusieurs partenaires importants, a élaboré des demandes de modifications aux codes du bâtiment de l'Ontario et du Canada. Les demandes ont été conçues pour remédier à des vulnérabilités précises dans les transmissions des charges structurelles et latérales des bâtiments de la partie 9.



Ville de Barrie/Michael Janotta. 2022. Amélioration de la résilience structurelle des bâtiments de la partie 9 en cas de vents violents. Soumis au MAML de l'Ontario, mai 2022.

Ville de Barrie/Michael Janotta. 2023. Amélioration de la résilience structurelle des bâtiments de la partie 9 en cas de vents violents. Soumis au CRC, Centre de recherche sur la construction, juillet 2023.

Ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario. 2022. PROPOSITION DE MODIFICATION AUX CODES DU BÂTIMENT 2012 RÉG. ONT. 332/12 TEL QUE MODIFIÉ. MAML : Toronto.

⁷ Ville de Barrie/Michael Janotta. 2022. Amélioration de la résilience structurelle des bâtiments de la partie 9 en cas de vents violents. Soumis au MAML de l'Ontario, mai 2022.

Ministère des Affaires municipales et du Logement de l'Ontario. 2022. PROPOSITION DE MODIFICATION AU CODE DU BÂTIMENT 2012 RÉG. ONT. 332/12 TEL QUE MODIFIÉ. MAML : Toronto.

⁸ Formulaire de demande de modifications au code du bâtiment 2012. Code du bâtiment officiel de l'Ontario, communication personnelle, novembre 2022.

3.5. Élaboration du code de construction

3.5.1. Obstacles

Processus d'élaboration des codes de construction et absence d'objectifs de résilience dans les codes de construction

Le processus d'élaboration des codes de construction est un processus réfractaire au risque et conservateur, qui favorise l'adoption de pratiques de construction bien établies qui ont été bien testées sur le terrain et qui sont déjà soutenues par le secteur de la construction. Même lorsque des pratiques progressistes sont adoptées dans les codes nationaux, des obstacles administratifs et réglementaires peuvent retarder l'adoption de nouveaux codes (par exemple, l'adoption des codes nationaux par les provinces peut prendre plusieurs années). En outre, les codes de construction n'ont pas d'objectifs clairement définis en matière de résilience ou d'adaptation au climat, les participants au processus d'élaboration des codes peuvent être quelque peu sceptiques quant aux projections climatiques futures, et d'autres priorités en matière de construction prédominent davantage que la protection contre les vents violents (par exemple, l'atténuation des changements climatiques, l'accessibilité et d'autres risques climatiques, y compris la chaleur extrême/chaleur-santé).

Comme indiqué ci-dessus, un ensemble de demandes de modifications à un code relatives à la protection contre les vents violents a été soumis pour examen dans le CBO, et les modifications proposées ont été publiées pour révision publique en octobre 2022. La réponse du public à ces modifications n'a pas été publiée pour que l'équipe chargée de l'étude puisse l'examiner; toutefois, les personnes interrogées ont laissé entendre qu'en raison de la complexité des modifications proposées et des commentaires publics tenus, les modifications pourraient ne pas être examinées à temps pour la prochaine édition du CBO. Lorsque les changements ne sont pas mis en œuvre à temps pour la publication des nouvelles éditions des codes, des amendements provisoires peuvent être publiés pour les questions essentielles, qui peuvent inclure la protection contre les vents violents.

Un consultant chargé de réaliser une évaluation coûts-avantages des modifications proposées au CBO a indiqué que la portée étroite du processus d'évaluation ne permettait pas de communiquer de façon exhaustive les avantages potentiels des modifications proposées à un code (voir l'Encadré 8). En outre, l'effort d'harmonisation des codes au Canada constitue un obstacle à l'adoption des modifications aux codes provinciaux, car les organismes chargés d'élaborer les codes recherchent des approches cohérentes pour la construction de la partie 9 dans l'ensemble du pays, en particulier lorsque ces modifications concernent l'incertitude de la conception des structures. Par conséquent, la ville de Barrie a soumis une autre demande de modifications à un code au Conseil national de recherches Canada (CNRC) en 2023 pour qu'elle soit examinée dans les futurs codes modèles nationaux de construction (Encadré 7).

Les personnes interrogées ont laissé entendre que la norme CSA S520 pourrait être citée en référence comme norme volontaire qui porte sur la résistance au soulèvement dans le CNB; cependant, la référence à toute nouvelle norme dans les codes de construction est généralement un processus de longue haleine. Les personnes interrogées, y compris celles qui font partie d'organismes provinciaux chargés de l'élaboration des codes, ont en outre suggéré une approche graduelle ou progressive de la mise en œuvre pour les vents violents, en raison des difficultés associées au renvoi à une norme aussi complète que la norme CSA S520.

Encadré 8 : Extrait d'une note d'un consultant à l'autorité provinciale de la construction concernant la réalisation d'une analyse avantages-coûts pour la résistance aux vents violents

... En rassemblant les données climatiques et les pertes assurables pour l'analyse coûts-avantages que [constructeur/consultant] a récemment réalisée au profit de [organisme provincial], on m'a donné pour instruction de me concentrer uniquement sur les données relatives aux vents violents, en particulier pour le FMP [Formulaire de modification proposée]. J'ai rassemblé les renseignements que j'ai pu trouver, mais j'ai constaté que les données sur les pertes assurables regroupent les pertes par événement, et non par type de risque au sein de chaque événement, ce qui empêche de fournir des chiffres concluants sur les pertes propres aux vents violents si les mesures proposées dans le FMP ne sont pas employées.

Ma crainte concerne la procédure coûts-avantages suivante :

1. La procédure exige des données/renseignements très détaillés, précis et spécifiques uniquement pour les composants exacts du PCF et le péril (vent fort).
2. Il existe peu de données/renseignements sur les vents violents.
3. Bien que nous ayons pu quantifier les coûts, nous n'avons pas pu quantifier les avantages de l'instauration de la mesure du FMP parce que les pertes assurables sont mesurées globalement par tempête et non par péril au sein de la tempête.
4. Les tendances sont clairement à la hausse des pertes assurables (malgré d'importantes pertes non assurables, des pertes de revenus pour les municipalités, des évaluations de biens et des impacts sociétaux (TSPT, déplacements, etc.)).
5. Cependant, étant donné que la procédure coûts-avantages exige des renseignements très détaillés qui n'ont pas été mesurés ou qui sont limités (vent fort), les avantages ne sont pas quantifiés de manière adéquate.
6. Je crains que le FMP ne soit exclu pour cette raison.
7. Je souhaiterais suggérer qu'en ce qui concerne les mesures de résilience/d'adaptation, nous devons revoir la manière dont l'approche de l'analyse coûts-avantage est entreprise et élargir notre vision afin d'éviter que des mesures soient rejetées car la portée des coûts-avantages est trop étroite (par exemple, axée uniquement sur les vents forts) et qu'il n'y a pas assez de données pour fournir des preuves concluantes sur les avantages financiers.

Compte tenu de l'opacité des processus provinciaux d'élaboration des codes, les soumissionnaires des modifications à un code peuvent avoir peu de possibilités de participer aux processus et de soutenir les demandes de modifications aux codes, ou d'en fournir un contexte. Des soumissions antérieures (p. ex., les soumissions de modifications aux codes relatifs aux vents forts présentées au CBO en 2010⁹) ont indiqué que les incertitudes pratiques et liées aux coûts du secteur de la construction continueront probablement d'entraver l'adoption de dispositions relatives à la protection contre les vents forts dans les codes de construction.¹⁰

L'absence d'objectif clair relatif à la résilience climatique est un obstacle récurrent à l'intégration des dispositions des codes de construction associées, y compris la protection contre les vents violents. En décembre 2023, le Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction a publié un examen public des modifications proposées aux codes modèles nationaux de 2020, qui comprenait un nouvel objectif ainsi qu'un énoncé fonctionnel directement lié aux émissions de gaz à effet de serre soumis à l'appréciation du public (voir Encadré 9). Selon les participants au processus d'élaboration des codes modèles nationaux, il conviendrait de définir un objectif similaire et de le soumettre aux organismes chargés de l'élaboration des codes.

Encadré 9 : Absence d'objectifs de résilience climatique dans les codes

À l'heure actuelle, les codes de construction nationaux ou provinciaux au Canada n'ont pas fixé d'objectifs clairs en matière de résilience climatique. Il s'agit là d'un obstacle à la codification de toute demande de modification à un code axée sur la résilience. Ce n'est que récemment qu'un objectif clair relatifs aux émissions de gaz à effet de serre a été soumis à la révision publique des codes modèles nationaux de construction. Un objectif similaire devrait être élaboré pour faciliter les dispositions des codes axées sur la résilience.

Objectif proposé pour les gaz à effet de serre (révision publique de décembre 2023) :

Objectif proposé : *OE2 Émissions de gaz à effet de serre.*

L'un des objectifs du présent code est de limiter la probabilité que les émissions de gaz à effet de serre aient un effet inacceptable sur l'environnement, en raison de la conception ou de la construction du bâtiment. Les risques d'effets inacceptables sur l'environnement dus aux émissions de gaz à effet de serre dont il est question dans le présent code sont ceux causés par les...

OE2.1 – émissions excessives des gaz à effet de serre

Proposition d'énoncé fonctionnel : *F101 Limiter les émissions opérationnelles de gaz à effet de serre.*

⁹ Sandink, D., Kopp, G., Stevenson, S., et Dale, N. Améliorer la résistance des résidences canadiennes aux vents violents : Document de base pour les bâtiments résidentiels de faible hauteur et les petits bâtiments : IPSC/CCN.

¹⁰ Martin, G. et McKay, R. (2022). Transparence et efficacité dans la révision des codes de construction. Le cas de l'Ontario, Canada. *Canadian Journal of Civil Engineering*.

3.5.2. Possibilités

Nécessité d'une réglementation visant à protéger la sécurité publique et le soutien aux comités nationaux

Indépendamment des défis susmentionnés, les personnes interrogées ont généralement admis que les mesures volontaires seules ne seront pas efficaces pour mobiliser le secteur de la construction dans la résilience climatique et qu'une pratique cohérente grâce à une réglementation est nécessaire pour augmenter la résilience au vent et au climat des bâtiments. Par ailleurs, elles ont indiqué que des discussions politiques étaient en cours au CNRC concernant les incertitudes pour les futures versions des codes de construction nationaux. Ces travaux comprenaient un sondage envoyé aux organismes provinciaux chargés de l'élaboration des codes, ainsi que les commentaires des comités des codes de Codes Canada (Table stratégique canadienne sur l'harmonisation des codes de construction et le Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction). Les personnes interrogées au sein du Comité canadien ont indiqué que la prise en compte de la résilience aux vents extrêmes dans les codes de construction bénéficiait d'un certain soutien, et le plaidoyer au sein du Comité canadien et du Conseil consultatif sur l'harmonisation des codes de construction (CCHCC) au niveau national a favorisé la poursuite des discussions sur la nécessité d'intégrer la résilience aux vents violents dans les codes. Des évaluations coûts-avantages seront nécessaires pour l'examen des demandes de modifications à un code, et les analyses de répercussions des mesures proposées devraient couvrir les aspects administratifs et les coûts/avantages pour envisager leur adoption dans les codes de construction.

Soumissions au CBO et au CNB et propositions de modifications à un code connexes

Les responsables provinciaux de l'élaboration des codes ont indiqué qu'ils avaient plaidé en faveur d'une protection contre les vents violents à l'échelle nationale à travers leur participation au Comité canadien sur l'harmonisation des codes de construction. D'autres personnes à l'échelle nationale, y compris celles qui participent à la politique sur les codes de construction, avaient également indiqué que la résistance aux vents violents devrait être une priorité pour la construction résidentielle. Les personnes interrogées ont indiqué que la soumission au CBO devrait conduire à une soumission au CNB. À ce stade, une demande de modification à un code relative aux vents extrêmes peut être considérée comme un substitut pour les codes de construction nationaux, car des considérations plus larges sur la résilience ne seront probablement pas prises en compte pour le cycle des codes de 2025. En 2023, la ville de Barrie en soutien avec un certain nombre de partenaires a présenté une demande de modification à un code du CNB au CNRC (voir la discussion ci-dessus – et l'Encadré 7).¹¹

Une série de demandes de modifications à un code relatives aux charges latérales est présentement à l'étude pour la partie 9 du CNB.¹² À l'heure actuelle, les charges latérales ne sont pas prises en compte systématiquement, voire pas du tout, pour les bâtiments de la partie 9 dans la majeure partie du pays. Les modifications proposées au CNB, ainsi qu'à la norme CSA S520, viendraient compléter les modifications aux charges latérales proposées pour le CNB en intégrant des dispositions relatives aux charges de soulèvement pour les bâtiments de la partie 9.

¹¹ Un consortium composé de la ville de Barrie, de l'Université Western, du Conseil canadien du bois, de Simpson Strong-Tie et de l'IPSC soutient l'élaboration d'une demande de modifications à un code du CNB basée sur la demande soumise à l'examen du CBO en 2022..

¹² Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction. 2023. Proposition de modification 1475. Codes Canada/Conseil national de recherches : Ottawa.

3.6. Technique et construction

3.6.1. Obstacles

Facteurs communs au secteur de la construction

De nombreux facteurs persistants dans le secteur de la construction entraveront l'adoption de pratiques de construction nouvelles ou innovantes qui dépassent les normes minimales prévues par le code. Ces facteurs comprennent la pénurie de travailleurs spécialisés, les problèmes permanents de la chaîne d'approvisionnement qui limitent la disponibilité et augmentent le coût des matériaux de construction, l'accessibilité des logements et les obstacles réglementaires. Les entrevues menées dans le cadre des inspections ont notamment évoqué la sécurité au travail comme un obstacle. En particulier, les raccordements des étages qui nécessitent des échelles seront difficiles, car les chantiers utilisent généralement moins d'échelles en raison de problèmes de sécurité à la fois pour les constructeurs et les inspecteurs.

Considérations pratiques

La mise en œuvre des mesures de protection contre les vents violents dans la construction n'est pas toujours simple en raison des considérations pratiques. Le secteur de la construction peut considérer que certaines mesures, telles que le chevauchement des planches de rive avec le revêtement extérieur en bois ou l'application d'un revêtement extérieur en bois et d'un isolant extérieur continu, ne sont pas pratiques. Par ailleurs, la prise en compte de la transmission continue des charges peut nécessiter des améliorations des fermes (qui sont en grande partie construites hors du chantier) ainsi que d'autres éléments de la transmission continue des charges verticales. En outre, le secteur du bâtiment peut avoir besoin de plus de renseignements pour déterminer où les dispositions relatives aux vents extrêmes devraient être appliquées (par exemple, des outils de cartographie des dangers et de l'exposition).

L'endommagement du revêtement de toiture sous l'effet des charges de vent, y compris des charges de vent relativement modérées, représente une vulnérabilité concrète et récurrente des constructions de la partie 9 en cas de vents forts. Cette vulnérabilité peut être liée aux pratiques de pose, notamment la pose de bardeaux d'asphalte par temps froid, car le froid empêche l'adhérence des bardeaux. Idéalement, les bandes d'étanchéité devraient adhérer par temps frais et rester étanches par temps chaud. Cependant, il est difficile de faire en sorte que le mastic d'étanchéité fonctionne bien dans les régions où les écarts de température sont importants (par exemple, étés chauds et hivers froids), ce qui nécessite d'autres solutions pour assurer l'étanchéité des bardeaux.

3.6.2. Possibilités

Construction modulaire

Les constructions modulaires et préfabriquées permettent d'améliorer les méthodes de construction, le contrôle de la qualité et la réduction des risques liés aux vents violents. Les grands constructeurs de maisons individuelles optent de plus en plus pour la construction préfabriquée parce que les composants peuvent être inspectés en usine plutôt que sur le chantier, ce qui permet un meilleur contrôle de la qualité. Grâce à cette croissance, il est possible de formuler des recommandations précises pour la construction préfabriquée et de s'intéresser à la dont des raccordements supplémentaires, tels que le chevauchement du revêtement extérieur en bois, peuvent être intégrés aux éléments préfabriqués tels que les murs. Il est également nécessaire de comprendre les possibilités d'inspection et les obstacles liés à l'intégration d'une protection contre les vents extrêmes dans les éléments préfabriqués.

Le secteur du revêtement pourrait être sollicité pour concevoir des revêtements en mesure de s'adapter au chevauchement des solives de rive. Par exemple, un revêtement plus long (9 pieds de long) pourrait être incorporé dans les panneaux préfabriqués des murs, ce qui faciliterait le chevauchement des solives de rive lors de l'installation sur le chantier. Comme discuté à la section 3.2.2, le secteur de la construction de maisons modulaires et préfabriquées applique déjà depuis des années des mesures de protection contre les vents violents, car les maisons sont expédiées avec des tirants et d'autres éléments déjà intégrés pour résister au transport à grande vitesse sur les autoroutes.

Mise en œuvre progressive ciblant des options peu coûteuses et peu risquées

Grâce à une mise en œuvre progressive des mesures de résilience au vent, la transition serait plus gérable et plus abordable pour le secteur de la construction. Par exemple, en commençant par les solutions de facilité, qui offrent un bon retour sur investissement sans affecter considérablement le prix des logements, il serait plus facile de franchir une première étape vers une réduction complète des risques liés au vent (Encadré 10). Une répartition par étapes de l'ensemble des mesures, accompagnée des analyses d'impact, pourrait être élaborée à l'appui d'une approche progressive. Cette manière de présenter les interventions permettrait de bien comprendre les besoins et les objectifs et aiderait à cerner l'ensemble des exigences de conformité par tous les acteurs du secteur de la construction.

En vue d'une adoption à grande échelle, des mesures simples et peu coûteuses pourraient être prioritaires. Par exemple, les fournisseurs spécialisés dans la réfection de toitures installent généralement une sous-couche moyennant un petit supplément, car cette solution est facile à vendre aux propriétaires. Le surcoût lié à l'application de bardeaux résistants aux vents forts est modeste et les exigences d'installation sont similaires, sinon identiques, à celles des bardeaux de base typiques, ce qui en fait une mesure supplémentaire simple et abordable. La sous-couche offre de multiples avantages (par exemple, résistance au feu, aux vents violents et à la grêle) qui devraient être mis en évidence afin d'accroître l'acceptation par les consommateurs.

Les constructeurs qui utilisent déjà des revêtements extérieurs en bois peuvent constater que le coût supplémentaire du chevauchement des solives de rive et des lisses d'assise est faible. Par ailleurs, la mise en œuvre d'autres fixations pour les revêtements de toits et de murs extérieurs sera probablement relativement simple, avec peu de temps et coûts supplémentaires. Simplifier les options et les mesures de telle sorte que la conception structurelle ne soit pas requise pour la mise en œuvre peut accroître encore la faisabilité et l'accessibilité des options à faible coût.

Encadré 10 : La perte du revêtement de toit est une vulnérabilité récurrente des logements de la partie 9 au Canada.

Pour remédier à la vulnérabilité du revêtement de toit due aux dommages causés par le vent, il est possible de mettre en œuvre des mesures largement accessibles qui dépassent les exigences du code (par exemple, la sous-couche et les barrières d'eau secondaires). Ces mesures sont souvent présentées comme des solutions peu coûteuses et efficaces pour accroître la résilience au vent.

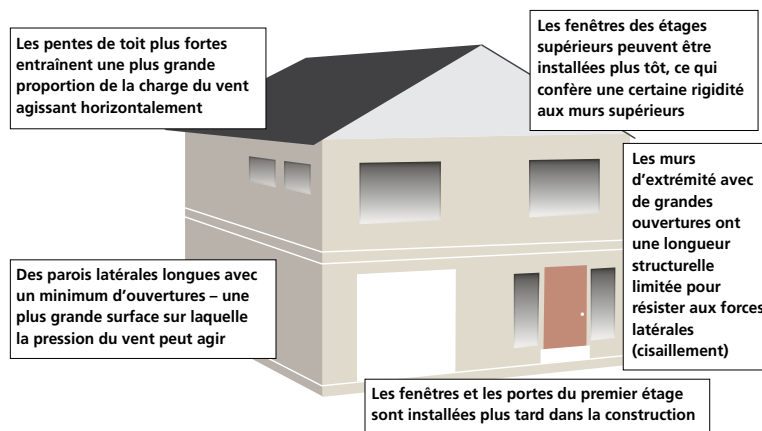


Images : Maisons à Barrie après la tornade de 2021.

Présentation simple et accessible des options de résilience

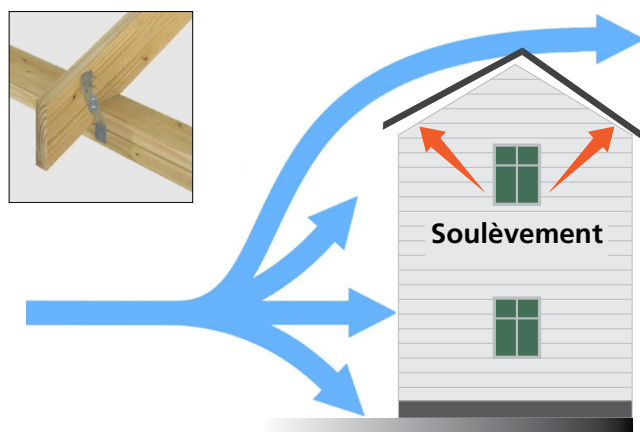
Selon les personnes interrogées, les consommateurs et les constructeurs ont besoin de résumés simples des pratiques de protection contre les vents forts, de spécifications standard et de rapports qu'ils peuvent facilement comprendre et adopter. Les personnes interrogées ont défini plusieurs « bons exemples » de présentations simples des options de résilience qui sont généralement facilement compréhensibles à la fois par le public et par le secteur du bâtiment (voir les Figures C, D et E et l'Encadré 11).

Figure C : Exemple de résumé clair et disponible : protection contre les vents violents pour les maisons partiellement construites.



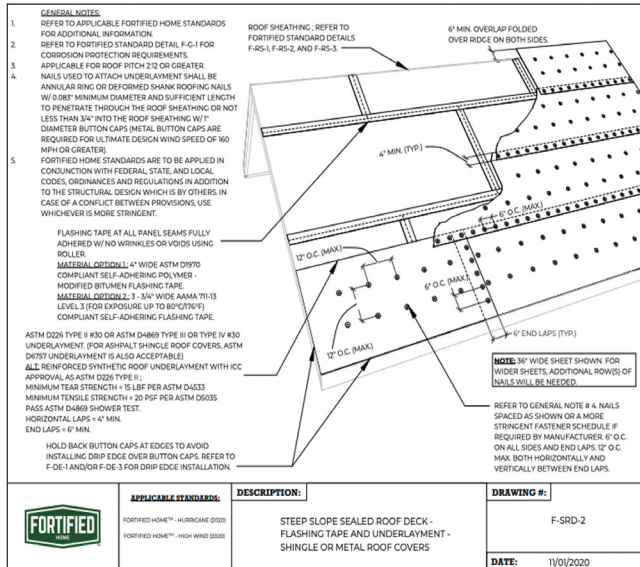
Source : Stevenson/IPSC, 2022

Figure D : Démonstration simple de la force de soulèvement et du rôle de l'assemblage entre le toit et le mur dans la résistance au soulèvement.



Source : Simpson Strong-Tie, 2022

Figure E : Spécification standard indiquant la pratique d'installation des toits-terrasses étanches au moyen d'une bande de solin et d'une sous-couche (méthode incluse dans la norme CSA S520).



Encadré 11 : Guides « Designing for Natural Hazards » du département du Logement et de l'Urbanisme des États-Unis

Les guides « Designing for Natural Hazards » ont pour but d'offrir « un contenu technique très direct, facile à comprendre pour un profane, tout en fournissant des références aux professionnels de la conception, aux constructeurs, aux concepteurs et aux fonctionnaires afin d'approfondir les détails nécessaires », en mettant l'accent sur les bâtiments résidentiels. Les conseils sont donnés sous la forme d'une série de fiches recto-verso qui peuvent être utilisées comme des documents indépendants et permettent aux constructeurs de préciser des options de résilience aux catastrophes qui dépassent les exigences du code.

Comme l'indique le guide sur les vents (2023) :

Le recto de chaque document recense (1) les dommages possibles du danger (comme indiqué sur la photo); (2) la fréquence à laquelle un type précis de dommage se produit; (3) une description de la pratique de construction résiliente qui peut réduire les dommages; (4) une description de la stratégie d'atténuation; et (5) un résumé du coût et des avantages de la mise en œuvre de la pratique de construction résiliente. Le verso du document fournit des détails supplémentaires sur l'orientation de la conception, notamment (1) les multiples variantes de conception et les pratiques de construction résilientes supplémentaires; (2) le niveau de difficulté correspondant associé à la mise en œuvre d'autres pratiques de construction résilientes; (3) le coût relatif de la mise en œuvre des différentes options; et (4) les références techniques qui fournissent de plus amples renseignements pour chaque option de conception.

Exemple de page unique :

VOLUME 1: WIND
DESIGNING FOR NATURAL HAZARDS
A RESILIENCE GUIDE FOR BUILDERS & DEVELOPERS

ROOF DECK AND UNDERLAYMENT

The roof is the most frequently damaged system of a structure in a severe weather event. Roof damage can be an amplifier, causing additional failures beyond the roof. Wind damage can result in extensive and costly water intrusion damage from water infiltration.

Use a minimum of 7/16 in. plywood or oriented strand board (OSB). For nailing decking: 4 in. on center (o.c.) along the edges and 6 in. o.c. in the field, with 8d round head 2 1/2 in., 131 ring shank nails. Follow product installation according to the manufacturer's instructions to maintain warranty and to reduce potential failure.

GUIDANCE	DIFFICULTY	COST
DECKING		
Use a minimum 7/16 in. plywood or OSB. [2]	Fairly	\$-55
Nailing decking—4 in. o.c. along the edges and 6 in. o.c. in the field, w/16d round head 2 1/2 in., 131 ring shank nails. [2]	Moderate	\$5
SECONDARY WATER BARRIER AND UNDERLAYMENT		
Install a 4-in.-wide (nominal) ASTM D1970 compliant self-adhering polymer-modified bitumen or AIAA 712.0, Level 1 roof deck flashing tape over all roof horizontal and vertical roof deck seams, then cover the deck with a #30 felt or an equivalent synthetic underlayment. Lap up the side walls 4-ft.-in., and lap with flashing tape. Fasten underlayment with button cap nails at 6 in. o.c. along the laps and 12 in. o.c. spacing, vertically and horizontally, between the laps. [2]	Fairly	\$
Install a 30-in.-wide felt underlayment. To achieve a double layer, cut 1/2 in. off one side of the roll and install the remaining 12-in.-wide strip of underlayment. Tack in place. Install a 30-in.-wide roll of underlayment over the 12-in.-wide strip of underlayment along the eave. Continue, overlapping the sheets 1/2 in. (meeting a 1/2-in. overlap), across underlayment with button cap nails at 6 in. o.c. along the laps and 12 in. o.c. spacing, vertically and horizontally, between the laps. Lap up the sidewalls 4-ft.-in., and tape with flashing tape. [2]	Fairly	\$
Install a self-adhered (peel and stick) membrane meeting ASTM D1970 requirements over the entire roof deck. Lap up the sidewalls 4-ft.-in. [2]	Moderate	\$5
FASTENERS FOR UNDERLAYMENT		
Metal cap nails—12-gauge cap with minimum 1-in. diameter—minimum ring shank 0.083 in. or smooth shank 0.09 in. Length not less than 3/4 in. into roof sheathing. [2]	Moderate	\$5
Plastic cap nails—0.03 in. edge lap with minimum 1-in. diameter—minimum ring shank 0.083 in. or smooth shank 0.09 in. Length shall be sufficient to penetrate the roof sheathing or not less than 3/4 in. into roof sheathing. Fasteners shall be corrosion resistant. [2]	Moderate	\$5
Fasten underlayment with button cap nails at 6 in. o.c. along the laps and 12 in. o.c. spacing, vertically and horizontally, between the laps. [2]	Moderate	\$5

RESOURCES

- 2020 Construction Cost® Building Insurance Institute for Business & Home Safety (IBHS)
- Shapiro & Leaf Associates, 2019-20

WIND | 7 8 | WIND HUD.GOV

Source : Département du Logement et de l'Urbanisme : département du Logement et de l'Urbanisme. 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. Volume 1 : Wind. Département du logement et de l'Urbanisme des États-Unis : Washington, District de Columbia.

3.7. Formation et sensibilisation : Professions et métiers

3.7.1. Obstacles

Si les artisans et les installateurs ne comprennent pas suffisamment l'importance des éléments de transmission continue des charges, ils pourraient être découragés de mettre en œuvre des pratiques de protection contre les vents violents. Par ailleurs, un fabricant de bardeaux a affirmé que la pose des bardeaux n'est souvent pas conforme aux directives du fabricant, ce qui accroît la vulnérabilité des maisons aux dommages causés par les vents violents. À l'inverse, les installateurs peuvent rétorquer que les fabricants devraient changer la conception de leurs produits pour en faciliter l'installation. En général, la volonté de maintenir les prix au plus bas pour obtenir des contrats de projet constitue un obstacle à l'adoption à grande échelle de pratiques de construction innovantes, et en raison d'une faible hausse des prix des travaux, un installateur peut perdre des contrats à l'avenir. Les personnes interrogées ont également indiqué qu'il serait difficile d'inciter les métiers non réglementés, tels que les installateurs de toits, à adopter des pratiques de résilience.

3.7.2. Possibilités

La formation pourrait contribuer à réduire la complexité perçue de la sécurité contre les vents et à promouvoir la disponibilité de technologies accessibles pour atteindre les objectifs de protection contre les vents forts. Les personnes interrogées ont souligné les possibilités particulières associées à l'intégration de modules dans la formation professionnelle dans les collèges canadiens. Elles ont également fait valoir que des modules sur la protection contre les vents forts pourraient être intégrés à la formation professionnelle des architectes et des ingénieurs, et que ces modules pourraient servir de ressources aux fabricants qui proposent des cours de formation aux ingénieurs. Les métiers non réglementés et non syndiqués peuvent également bénéficier de cours disponibles sur l'installation d'options de protection contre le vent, qui pourraient être dispensés site par site (voir Encadré 4); les métiers non réglementés pourraient également être encouragés à s'inscrire auprès d'associations industrielles locales qui pourraient être plus ouvertes à faciliter la formation de leurs membres.

3.8. Maisons existantes et rénovations

Même si la norme CSA S520 est principalement axée sur les nouvelles constructions, plusieurs personnes interrogées ont souligné la nécessité d'envisager des mesures de protection contre les vents violents pour les constructions existantes. Elles ont également fait valoir que la construction résistante au climat représente une occasion pour le secteur de la rénovation. Pour soutenir les travaux sur les constructions existantes, les personnes interrogées ont indiqué que les évaluations coûts-avantages devraient cerner les mesures rentables qui pourraient être incorporées dans les rénovations ou pendant des périodes propices (par exemple, l'ajout de fixations et d'assemblages structurels lors du remplacement du revêtement de toiture ou du bardage). Des directives simples, normatives et axées sur les propriétaires devraient être mises en place pour soutenir l'intégration de la sécurité contre les vents violents dans les constructions existantes, et les prochaines éditions de la norme CSA S520 devraient inclure un plus grand nombre de matériels et de directives pratiques concernant les constructions existantes.

Annexe A : Liste des personnes interrogées

#	Personne interrogée	Organisme	Catégorie de personnes interrogées
1	Agent municipal chargé de l'inspection des bâtiments	Services municipaux de construction	Agent chargé du code – programme d'incitation
2	Agent municipal chargé de l'inspection des bâtiments	Services municipaux de construction	Agent chargé du code – programme d'incitation
3	Agent municipal	Service municipal de gestion des urgences	Municipalité – programme d'incitation
4	Agent municipal chargé de l'inspection des bâtiments	CBO, services de construction (retraité)	Code officiel
5	Agent municipal chargé de l'inspection des bâtiments	CBO, services de construction (retraité)	Code officiel
6	Agent chargé de l'élaboration des normes	Organisme chargé de l'élaboration des normes	Élaboration des codes et des normes
7	Agent technique chargé de l'élaboration du code	Organisme fédéral chargé de l'élaboration des codes	Élaboration des codes et des normes
8	Chargé de recherche	Organisme de recherche fédéral	Élaboration des codes et des normes
9	Personnel technique	Association nationale de l'industrie de la construction (matériaux), membre du CSA S520 TC	Associations industrielles, élaboration des codes et des normes
10	Consultant en ingénierie	Société d'ingénierie, membre de CSA S520 TC	Ingénieur-conseil, élaboration des codes et des normes
11	Personnel technique	Association nationale de l'industrie de la construction, membre du CSA S520 TC	Associations industrielles, élaboration des codes et des normes
12	Personnel technique	Fabricant d'assemblages structuraux, membre du CSA S520 TC	Fabricant, élaboration des codes et des normes
13	Personnel technique	Fabricant de matériaux de couverture	Fabricant
14	Universitaire, politique	Université	Universitaire
15	Universitaire, génie éolien	Université, membre du CSA S520 TC	Universitaire
16	Universitaire, génie éolien	Université, membre du CSA S520 TC	Universitaire
17	Chargé de recherche	Organisme de recherche fédéral	Chercheur
18	Chargé de recherche	Organisme de recherche fédéral	Chercheur
19	Bâtitteur et ancien agent chargé des codes	Constructeur de parcelles en Ontario	Constructeur, respect des codes
20	Agent principal chargé de l'élaboration des codes	Organisme provincial chargé de l'élaboration des codes	Élaboration des codes provinciaux
21	Agent chargé de l'élaboration des codes, politique	Organisme provincial chargé de l'élaboration des codes	Élaboration des codes provinciaux
22	Agent chargé de l'élaboration des codes, politique, technique	Organisme provincial chargé de l'élaboration des codes	Élaboration des codes provinciaux
23	Agent chargé de l'élaboration des codes, politique, technique	Organisme provincial chargé de l'élaboration des codes	Élaboration des codes provinciaux
24	Agent chargé de l'élaboration des codes, politique, technique	Organisme provincial chargé de l'élaboration des codes	Élaboration des codes provinciaux
25	Personnel technique, association industrielle	Association régionale des fournisseurs de toitures	Installation de revêtement de toiture

Annexe B : Lettre de renseignements pour l'entrevue



55, rue Metcalfe Street
Suite / bureau 600
Ottawa, Ontario K1P 6L5
+1 613 238 3222
info@scc-ccn.ca
scc-ccn.ca

November 25, 2022

Barriers and opportunities for increased high wind resistance of Canada's small buildings

High wind is one of the most important drivers of catastrophe loss in Canada. Out of 139 recorded insurance catastrophe events between 2009 and 2022, 111 (80%) had a wind loss component. Recent, major damaging tornado events that occurred in Ottawa/Gatineau in September, 2018 and in Barrie in July 2021, resulted in \$344 M and \$107 M in insured loss respectively. A combination of flooding and high wind resulted in nearly \$700 M in losses during 2022's Hurricane Fiona in Atlantic Canada. In Canada, most catastrophe losses result from damage to residential buildings.

High wind protection provisions for low-rise, residential, and small buildings are included in national and provincial construction codes. These provisions, however, are only applied in a small number of communities that are considered to be wind hazard areas. Recent work sponsored by the Standards Council of Canada has sought to increase adoption of practices that can increase high wind resistance for small buildings across Canada, including publication of a [foundational document](#) concerning high wind protection for small buildings, and supporting the development of a new National Standard of Canada: [CSA S520:22: Design and construction of low-rise residential and small buildings to resist high wind](#).

ICLR has been retained by the Standards Council of Canada to conduct a two-part project. Part A of the project concerns development of a comprehensive benefit-cost assessment of high wind protection measures, including those presented in CSA S520:22. Part B of the project is aimed at generating information on barriers and opportunities for adoption of high wind protection practices for small, low-rise buildings, based largely on key informant interviews.

We would appreciate your participation in Part B of this project. Specifically, **we request your participation in a 1 hr interview that will focus on your perspectives concerning barriers and opportunities for adoption of high wind protection measures for small, low-rise (i.e., Part 9) buildings**, including recommendations outlined in CSA S520:22. This work will inform future projects and activities of the Standards Council of Canada aimed at increasing disaster and climate change resilience of Canada's built environment.

Kind regards,

Pierre Bilodeau
Vice-President, Strategy and Stakeholder Engagement
Standards Council of Canada

Paul Kovacs
Executive Director
Institute for Catastrophic Loss Reduction

Standards
Council
of Canada
Open a world of possibilities.

Conseil
canadien
des normes
Un monde de possibilités à votre portée.

Canada

Annexe C : Résultats détaillés des entrevues, version provisoire, à avril 2023

Généralités

Obstacles

Observations générales	<ul style="list-style-type: none"> • En règle générale, les sujets liés à la résilience, et à la norme CSA S520 en particulier, sont méconnus dans le secteur de la construction. Il est généralement nécessaire d’interagir de façon continue et régulière avec les parties prenantes afin d’accroître leur prise de conscience (par exemple, en établissant des liens avec des associations professionnelles, en faisant des présentations lors de conférences, en organisant des dîners-conférences, etc.) • Tout changement dans les pratiques de construction est difficile à mettre en œuvre. Les approches existantes en matière de construction permettent de maintenir les prix à de bas niveau et de construire rapidement. L’introduction de nouvelles dispositions qui augmenteraient les coûts dans une certaine mesure et ralentiraient potentiellement la construction, même dans un premier temps, sera respectée. • L’inertie du système entravera les changements et les pratiques de construction progressives.
Application limitée, exemples limités de projets pilotes et de mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Pour toutes les options de résilience, le manque de projets pilotes et d’application constitue un obstacle important. • Il est nécessaire de mettre sur pied des projets pilotes et d’en assurer le suivi pour évaluer correctement les coûts d’investissement et les problèmes de mise en œuvre. Il est nécessaire de comprendre parfaitement les subtilités des interventions avant qu’elles puissent être étendues et diffusées dans l’ensemble du secteur.
Projets pilotes	<ul style="list-style-type: none"> • Les municipalités disposent de ressources limitées et, par conséquent, les projets pilotes doivent générer de la valeur. En général, le secteur doit leur soumettre l’idée du projet pilote et la ville les aide ensuite à obtenir les autorisations nécessaires.

Possibilités

Généralités	<ul style="list-style-type: none"> • Des membres de longue date du secteur de la construction ont observé une prise de conscience générale du thème de la résilience aux vents violents pour la construction de la partie 9, motivée par des épisodes récents de vents violents (par exemple, l’ouragan Fiona dans les provinces de l’Atlantique et les tornades dans les régions de Barrie et d’Ottawa). • En proposant et en adoptant de nouvelles pratiques, il est nécessaire d’intéresser et de convaincre tous les acteurs concernés : les constructeurs, des assureurs, les organismes chargés de l’élaboration des codes, les inspecteurs, les consommateurs, les métiers réglementés et non réglementés, etc. • En Ontario, les grands constructeurs doivent participer à l’élaboration et à la mise en œuvre de nouvelles pratiques de construction. En général, la participation des constructeurs à la mise en œuvre est considérée comme une priorité. • Il est généralement nécessaire de mieux faire connaître la norme CSA S520, la résilience aux vents extrêmes et la résilience au climat en général dans l’ensemble des codes, des normes et des secteurs de la construction. Effectuer des webinaires, des présentations de conférences, de la communication ciblée aux professionnels (architectes, ingénieurs, constructeurs, corps de métier). • Les nouvelles normes pourraient être référencées par les organismes professionnels, dans les demandes de propositions, citées par les assureurs, les organismes d’architectes, les organismes gouvernementaux, etc., avant d’être adoptées dans les codes de construction. • Les changements climatiques et les vents violents sont perçus comme des préoccupations importantes et le secteur devrait aller de l’avant en matière de pratiques de résilience. • Les obstacles à la résilience aux vents forts sont compatibles avec tout autre problème qui concerne les nouvelles pratiques de construction progressives, y compris la carboneutralité, le feu en milieu périurbain, etc. • Il convient de mettre au point une approche générale pour sensibiliser le secteur : maison de démonstration, message concernant l’amélioration de la transmission continue des charges. • Il est nécessaire de trouver des solutions simples et peu coûteuses qui présentent un risque minimal pour les constructeurs, les concepteurs et les fabricants. Lorsque les solutions sont simples, peu coûteuses et présentent un risque minimal pour les constructeurs eux-mêmes, il peut même être inutile de les promouvoir.
--------------------	---

... suite

<p>Possibilités après un sinistre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se préparer à tirer parti des possibilités qui se présentent après un sinistre pour promouvoir des pratiques de construction sécuritaires en matière de sécurité contre les vents. • L'approche de la protection contre la grêle appliquée à Calgary, qui met l'accent sur la sensibilisation, les incitations et la promotion de la réglementation, a découlé directement après un sinistre. • Les efforts de la ville de Barrie concernant les soumissions de codes de construction ont été entrepris après la tornade de 2021.
<p>Élaborer des projets de démonstration et des projets pilotes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Démontrer les coûts et le caractère pratique de la protection contre les vents forts en lançant des applications pilotes avec des constructeurs, des municipalités ou des propriétaires de portefeuilles de bâtiments publics. • Concevoir et construire un petit nombre de maisons conformément à la norme CSA S520, et affiner les pratiques sur la base de cette expérience. • Fournir des fonds directement aux constructeurs pour piloter des mesures. • Suivre le modèle des précédents projets pilotes de construction pour mieux comprendre le « coût réel » des nouvelles pratiques de construction. • Les gouvernements devraient être les premiers à adopter les pratiques et à les mettre en œuvre dans leurs propres portefeuilles (par exemple, les logements communautaires de la Partie 9). • S'inspirer du programme pilote de « carboneutralité » et appliquer des méthodes similaires : application de programmes d'incitation dans le cadre des procédures d'autorisation. • Il est préférable que les propriétaires des bâtiments soient à vos côtés pour les projets pilotes avant de mobiliser les constructeurs. • Les propriétaires de commerces peuvent être plus ouverts à de meilleures installations de toits (par exemple, réaliser un projet pilote avec les propriétaires de centres commerciaux/centres commerciaux linéaires qui relèvent de la partie 9). • Le CNRC pourrait être disposé à poursuivre les essais des options définies dans la norme CSA S520.
<p>Mobiliser les municipalités</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les municipalités élaboreront des programmes axés sur des pratiques de construction progressives, par exemple la carboneutralité, l'efficacité énergétique, etc. • Les inspecteurs municipaux des bâtiments doivent comprendre les risques associés aux nouvelles pratiques de construction.
<p>Approche coordonnée de la résilience climatique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il est nécessaire d'aborder la résilience climatique de manière coordonnée (par exemple, le vent, les incendies de forêt, la chaleur, les inondations). • Élaborer des ressources de renseignements coordonnés à cet effet. D'autres éléments doivent être pris en compte, notamment l'accessibilité, la sécurité incendie, la carboneutralité. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Même si un ensemble global d'options en matière de résilience serait utile, il existe toujours un besoin de guides traitant de sujets particuliers (par exemple, les vents violents, les incendies en milieu périurbain).
<p>CNRC, Stratégie nationale d'adaptation</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La stratégie nationale d'adaptation prévoit un nouveau financement pour continuer à élaborer des codes et des normes. • Le financement ciblé de la rénovation des maisons existantes est inclus dans la stratégie pour le CNRC. • Le CNRC a commencé à étudier les lacunes des codes de construction en ce qui concerne les vents violents, ainsi que les approches américaines en matière de résistance aux tornades.
<p>Répercussions sur les émissions de carbone</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il est nécessaire de comprendre et d'équilibrer les répercussions en termes d'émissions de carbone des bâtiments résilients. Il se peut que l'ajout de caractéristiques dans les bâtiments augmente la charge carbone globale, mais cela réduirait également le risque de perte des bâtiments (et donc les répercussions des émissions de carbone associées à la reconstruction/réparation). • Il convient de poursuivre l'analyse du cycle de vie des bâtiments en ce qui concerne les émissions de carbone.
<p>Groupes avec qui collaborer régulièrement sur la résilience, y compris les vents violents.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ordre des architectes de l'Ontario • Devis de construction Canada, rédacteurs de devis canadiens • Société canadienne des ingénieurs civils; présentation à la conférence de la SCGC, etc. • Accent sur les architectes qui travaillent avec des ingénieurs structurels • Licensing & Consumer Services (anciennement Homeowner Protection Office [HPO]) – une branche de BC Housing, propose des séances d'une demi-journée sur de nouveaux sujets pour les agents du bâtiment. • Présentation à des sociétés de conseil spécifiques – WSP, Morrison Hershfield • Alberta Roofing Contractors Association, Roofing Contractors' Association of BC, associations régionales apparentées. • Collèges et écoles de métiers – soutenir la communication avec les collèges et les écoles de métiers, par exemple Algonquin, Humber, Red River, George Brown – il s'agit d'approcher le bon instructeur. Ces interactions devraient se concentrer sur des éléments uniques, plutôt que sur les mesures globales présentées dans le document S520 (il est suggéré de commencer par le revêtement des toits).

Secteur de la construction, acceptation et prise de conscience

Obstacles

Coût différentiel	<ul style="list-style-type: none"> • Les constructeurs de parcelles sont très influents et pousseront à l'abandon de toute pratique pouvant entraîner de nouveaux coûts de construction. • Dans les nouvelles constructions, les constructeurs se contenteront du plus petit dénominateur commun possible. Ils poussent les corps de métier, les distributeurs et les fabricants à réduire les coûts. • Les bonnes pratiques (par exemple, l'installation d'une sous-couche) devraient être incorporées dans les codes de construction.
Fabricants	<ul style="list-style-type: none"> • Les fabricants peuvent aussi s'opposer aux nouvelles réglementations et aux approches de contrôle de la qualité (par exemple, les fabricants de fermes), notamment lorsqu'ils ne comprennent pas complètement les avantages des mesures supplémentaires. • Il peut y avoir des oppositions aux dispositions relatives aux charges latérales qui réduisent l'application d'isolants en mousse rigide au profit de panneaux de bois.
Normes	<ul style="list-style-type: none"> • Les procédures d'essai des bardeaux (par exemple, ASTM 3161) peuvent ne pas refléter les paramètres de la pratique et ne pas offrir les meilleures procédures pour assurer la résistance des bardeaux aux vents violents. Les essais de bardeaux sont principalement effectués dans le sud des États-Unis.
Collaboration particulière avec les syndicats pour évaluer les coûts	<ul style="list-style-type: none"> • La syndicalisation des métiers clés est plus répandue sur les marchés à forte croissance, par exemple dans la région du Grand Toronto. Les syndicats fixent les prix et doivent collaborer pour comprendre complètement le coût des nouvelles mesures de construction.

Possibilités

Chefs de file	<ul style="list-style-type: none"> • Il convient de désigner des chefs de file pour faire avancer les pratiques de construction progressives, notamment des constructeurs et des inspecteurs qui soutiennent les mesures. • Les constructeurs de maisons modulaires pourraient être les chefs de file de ces options – des options peu coûteuses pour réduire les risques liés aux vents forts. • Soutenir et encourager les associations influentes du secteur de la construction afin de sensibiliser davantage à la protection contre les vents violents. • Objet : Élaborer un guide, faire participer les sociétés d'ingénierie de tout le pays. Désigner des ambassadeurs de la résilience, similaires aux ambassadeurs de l'énergie.
Avantages pour les fabricants et les constructeurs	<ul style="list-style-type: none"> • Définir et mettre en évidence les avantages de la protection contre les vents violents pour les constructeurs de résidences.
Laisser le secteur du bâtiment opérer les changements	<ul style="list-style-type: none"> • Permettre au secteur du bâtiment de trouver des solutions techniques appropriées (plutôt qu'aux organismes de normalisation). • Mettre en place un processus pour une meilleure adoption : analyse des répercussions, présentation simple des mesures, engagement du secteur/des constructeurs par le biais du programme LEEP, identification des constructeurs champions.
Mobiliser le secteur de la construction (constructeurs, professionnels, inspecteurs)	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilités de mobiliser le secteur du bâtiment : présentations, articles, ateliers. • Possibilités de mobiliser les corps de métier et les fournisseurs : sensibilisation sur l'objectif de la transmission des charges structurelles et sur la manière dont leur travail fait la différence pour la sécurité des occupants. • Il est important de s'engager régulièrement auprès des fournisseurs. • La mise en œuvre des mesures « doit être facile » pour les fournisseurs. • Organiser une « tournée de présentation » à l'intention de plusieurs constructeurs : expliquer les options de protection et la valeur qu'elles apportent. Faire appel à des représentants techniques pour répondre à des questions précises sur les méthodes d'installation. • Les renseignements sur la demande de modifications aux codes du bâtiment de l'Ontario ont été diffusés par l'Ontario Building Officials' Association, de l'Ontario Large Municipalities Chief Building Officials group et de la Simcoe County Building Officials Association. • Étudier l'intégration de la résilience dans le programme LEEP de RNCAN et inciter les fabricants, dans le cadre de ce programme, à trouver des solutions rentables en matière de résilience, y compris pour les vents forts. L'Association canadienne des constructeurs de résidences est actuellement engagée dans une initiative du LEEP, qui pourrait être élargie pour inclure la résilience climatique. Les ateliers sont généralement organisés à l'initiative de RNCAN.

... suite

<p>Documents d'orientation simples</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Concevoir du matériel promotionnel simple et disponible, similaire à celui destiné aux consommateurs. Promouvoir ces documents dans le secteur (par exemple, des conseils illustrés simples sur les assemblages structuraux). • En premier lieu, cibler les options de résistance au soulèvement dans les documents d'orientation. • Fournir des renseignements sur les coûts et les avantages ainsi que des documents d'orientation simples. • Les documents d'orientation devraient comporter des exemples de mise en œuvre pratique. • Mobiliser les principaux groupes du secteur de la construction dans l'élaboration de documents d'orientation (par exemple, le Conseil canadien du bois). • Se servir des documents de l'APA – The Engineered Wood Association – en guise d'exemples. • Dans un premier temps, faire réaliser la conception du bâtiment par un concepteur. Utiliser un plan existant pour un bâtiment de la partie 9 et préciser les assemblages de la norme S520. Idéalement, un projet pilote devrait comporter deux bâtiments : concevoir une maison témoin pour la partie 9, puis la redessiner pour les charges liées au vent de la norme S520. Fournir un devis pour les deux bâtiments afin de comprendre les différences de coût. Incorporer les exemples dans des guides simples. <ul style="list-style-type: none"> ◦ Faire participer des ingénieurs de différentes régions du pays; le projet permettrait de former des ingénieurs compétents qui pourraient donner des conseils sur la protection contre les vents violents dans différentes régions du pays. ◦ Coût de la conception du (des) bâtiment(s) : 2 000 à 3 000 ◦ S'adresser à un constructeur ontarien pour obtenir des plans de construction et intégrer la norme S520 dans ces plans pour comprendre les coûts.
<p>Travailler avec les fournisseurs et les fabricants</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cerner les possibilités de collaboration avec les fournisseurs – offrir aux fournisseurs des possibilités de marketing. • Travailler avec les fabricants pour explorer les possibilités de faire participer les installateurs aux programmes « Code+ ». • Pour les rénovations et les nouvelles constructions, les fabricants et les fournisseurs doivent être prêts à soutenir l'application à plus grande échelle des mesures. Mobiliser les principaux fabricants d'éléments de construction (par exemple, Simpson, MiTek).
<p>Disponibilité des matériaux de construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Collaborer avec les fournisseurs et les fabricants pour assurer la disponibilité des matériaux de construction (par exemple, clous à tige annelée, matériaux particuliers pour les portes de garage à forte résistance au vent, options moins coûteuses pour la quincaillerie, par exemple, clous galvanisés ou revêtus de zinc plutôt que d'acier inoxydable). • S'engager auprès de l'association DASMA pour commencer à étiqueter les portes au Canada en fonction de leur résistance aux vents violents.
<p>Travailler avec des constructeurs sur plans particuliers, des constructeurs individuels</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faciliter les changements progressifs en travaillant avec des constructeurs motivés – par exemple, des constructeurs sur plans particuliers, des propriétaires individuels qui demandent des permis de construire (comme cela a été démontré dans le comté de Dufferin).
<p>Possibilités particulières d'accroître l'adoption des pratiques et les connaissances définies lors des entrevues</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tirer parti des possibilités particulières définies par les personnes interrogées : participer aux ateliers existants et aux initiatives de « carboneutralité », adopter les pratiques éducatives américaines au Canada. • Le CNRC avait lancé une série technique qui communiquait simplement les nouvelles évolutions dans le domaine de la construction : Mises à jour sur les technologies de la construction. • Publication sur les domaines de pratique – similaire au document sur la protection contre les vents forts pendant la construction.
<p>Programmes existants et modèles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le programme Fortified de l'US/IBHS est souvent considéré comme un programme modèle pour la protection des bâtiments résidentiels contre les vents violents. • Intégrer des mesures de résilience dans le programme de maisons plus vertes de RNCAN; le programme de maisons plus vertes de RNCAN devrait prendre en compte des mesures allant au-delà de l'atténuation des changements climatiques.
<p>Des méthodes peuvent déjà être appliquées dans certains territoires et certaines provinces</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les constructeurs de Terre-Neuve-et-Labrador appliquent ces mesures par défaut. • Les constructeurs de maisons modulaires indiquent qu'ils appliquent les interventions en cas de vents violents depuis 20 à 30 ans. Ils pourraient être amenés à promouvoir ces idées puisqu'ils les appliquent déjà dans la pratique courante (ils doivent transporter à grande vitesse des maisons sur les autoroutes, etc.)

Coût de la construction

Obstacles

Coût, obstacles liés aux ressources, conflits avec l'accessibilité du logement	<ul style="list-style-type: none">• Coût additionnel de la construction lié à la protection contre les vents violents.• Il est nécessaire de comprendre le « coût réel » de la mise en œuvre de nouvelles pratiques de construction (par les projets pilotes, y compris la mise en œuvre dans les marchés où les métiers sont syndiqués).• Les constructeurs peuvent soutenir que les coûts de mise en œuvre réels seront plus élevés que ceux estimés dans l'analyse coûts-avantages jointe à la demande de modifications au code (par exemple, pour la demande de modifications au code de CBO).
---	--

Demande des consommateurs

Obstacles

Demande des consommateurs	<ul style="list-style-type: none">• Les consommateurs ne considèrent pas la résilience climatique comme une caractéristique souhaitable des habitations.• L'application de colle à la main avec six éléments de fixation permet aux laminés standard d'atteindre une résistance au vent de 130 mph. Cette application a besoin d'être réalisée pour atteindre une résistance au vent de 130 mph. Cependant, elle est salissante et les propriétaires ne sont pas toujours prêts à payer pour cela.• Les acquéreurs de maisons ne se soucient pas de la toiture – ce n'est pas un élément commercialisable.• Les options de protection contre les vents forts doivent être promues par le secteur de l'assurance (par exemple, au moyen d'incitations) afin d'accroître la demande des consommateurs.• Le budget du propriétaire déterminera ce qui sera incorporé dans les nouvelles constructions et les constructions existantes. Le vent à lui seul entraîne des coûts importants. Le coût potentiel de la prise en compte des risques multiples pourrait approcher les 100 000 dollars pour un propriétaire.• Pour les travaux de réfection de toiture, le principal facteur d'incertitude pour les consommateurs est le coût; même une hausse de 150 dollars fera la différence.• Peu importe qu'il s'agisse d'une maison pour accédant à la propriété de 400 000 dollars ou d'une maison sur plans de 2 millions de dollars, elles doivent seulement respecter les exigences minimales du code – ainsi, les maisons de 2 millions de dollars ne disposent pas de sous-couche ni de larmier métallique.• Les constructeurs et les concepteurs se concentrent davantage sur les finitions que sur les éléments de construction qui influencent les performances et la durabilité des bâtiments.
----------------------------------	--

Possibilités

Augmenter la demande des consommateurs	<ul style="list-style-type: none">• Mettre au point une approche marketing pour les consommateurs : permettre aux constructeurs et aux fabricants de vendre la résilience aux consommateurs.• Donner aux constructeurs et aux rénovateurs les moyens de vendre un « offre de protection contre les vents violents » : le produit serait une méthode de construction et des renseignements fournis à l'acheteur/au propriétaire de la maison. Permettre aux constructeurs de mettre au point leur propre approche simple pour atteindre l'objectif de résistance aux vents forts.• Appliquer les incitations financières des assurances et des municipalités. Ville de Calgary : les propriétaires et les constructeurs n'ont agi qu'à partir du moment où il y a eu une incitation.• Utiliser les réserves des services de la construction, générées par les droits de permis de construire, pour élaborer des programmes d'incitation (comme dans le comté de Dufferin, en Ontario, et dans la ville de Calgary, en Alberta).• Élaborer des documents simples et accessibles, et en faire de la promotion pour sensibiliser les consommateurs.• Sensibiliser par différents moyens – directement les consommateurs, mais aussi les représentants des ventes (en leur permettant, par exemple, de commercialiser des produits de protection contre le vent).• Offrir aux constructeurs la possibilité de proposer des offres de mise à niveau pour la protection contre les vents violents : mettre en place une offre de mise à niveau de 5 000 \$ qui comprend les assemblages structuraux. Élaborer des renseignements généraux (par exemple, des renseignements techniques) et du matériel promotionnel pour aider les constructeurs à proposer ce type d'offre.
---	--

... suite

<p>Mesures incitatives : Administration et application</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter les tarifs forfaitaires pour les mesures incitatives, créer des programmes progressifs dans la mesure du possible. Par exemple, modifier les mesures incitatives en fonction de la surface du toit. La modification des mesures pour la remise sur les revêtements de toit résistants à la grêle à Calgary aurait augmenté le fardeau administratif, mais aurait été plus équitable. • Les programmes incitatifs peuvent exiger que les ménages effectuent et paient les travaux en premier; cependant, cette approche peut entraîner l'exclusion de nombreux ménages. Fournir une assistance pour les coûts initiaux si nécessaire. • S'assurer que les mesures incitatives ne sont pas trop allouées aux maisons plus grandes. • Établir une base de référence avant de mettre en œuvre des programmes incitatifs; comprendre le niveau d'intérêt du public avant de mettre en œuvre des programmes. • Faire participer les organismes sociaux pour aider les ménages à présenter des demandes pour les programmes d'incitation. • Envisager un allègement de l'impôt foncier plutôt que des versements initiaux. • Mobiliser les copropriétaires dans la mesure du possible. • Mobiliser les associations de fournisseurs dans la mise en œuvre des programmes incitatifs. • S'assurer que des inspections sont effectuées pour les mesures encouragées par les municipalités – comprendre les problèmes potentiels liés à la qualité du travail avec les fournisseurs « sans scrupules ».
<p>Possibilités de construction de bâtiments commerciaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Les clients commerciaux qui refont leur toiture sont moins sensibles au prix; ils peuvent être prêts à investir dans une meilleure installation, de meilleurs matériaux, etc.

Application, inspections, réglementation

Obstacles

<p>Obstacles à l'application et l'inspection</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'application du code rend impossible l'inspection de tous les éléments des maisons, en particulier les éléments non structurels (les inspecteurs ne vont pas « compter les clous »). • Dans plusieurs provinces et territoires, les agents chargés des inspections ne sont pas autorisés à inspecter les assemblages structurels au moyen des échelles. • Les inspecteurs ne monteront pas sur les toits. • Les responsables des codes ne sont pas formés à la résistance aux charges de soulèvement. • Le revêtement du toit n'est pas inspecté. Même s'il l'était, le mécanisme d'inspection n'est pas clair (par exemple, les inspecteurs devraient-ils briser la couche protectrice pour s'assurer que les clous sont en place; les inspections devraient-elles être effectuées au cours du processus d'installation). Miami-Dade dispose d'un processus d'inspection des toits en plusieurs étapes (par exemple, la sous-couche est inspectée en premier lieu, puis la pose des bardeaux).
<p>Réglementation des installateurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Le métier de couvreur n'est pas réglementé. Certaines provinces (par exemple le Manitoba) s'efforcent de mettre en place un programme de certification des installateurs de couvertures, mais ce programme n'a pas encore été mis en œuvre. • Les charpentiers ne sont ni réglementés ni syndiqués, ce qui accroît la difficulté de les faire participer de manière organisée (par exemple, au travers des écoles professionnelles).

Possibilités

<p>Amélioration de la technologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiques de protection contre le vent offrant une amélioration des pratiques de construction (par exemple, visibilité des assemblages structurelles).
<p>Méthodes d'inspection</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De nouvelles options peuvent être disponibles pour inspecter les bâtiments – par exemple, des drones pour inspecter les toits. • Il peut ne pas être nécessaire d'inspecter toutes les mesures – par exemple, l'écran de protection contre la glace et l'eau.

Élaboration du code de construction

Obstacles

Processus d'élaboration du code de construction	<ul style="list-style-type: none">• Il est nécessaire de mettre en œuvre des pratiques communes/bonnes dans les codes pour éviter de nombreux obstacles; cependant, le processus d'élaboration des codes est difficile.• La tendance à l'harmonisation des codes à travers le Canada va/peut constituer un obstacle aux options de protection contre les vents violents en Ontario (par exemple, les demandes de modifications à un code du CBO de la ville de Barrie).• Les modifications proposées pour le CNB 2030 ne seraient pas adoptées en Ontario avant 2032. Cela génère un retard, mais permet également de collecter davantage de données sur une période de 10 ans.• Des discussions politiques sont nécessaires pour la prise en compte de la résilience climatique dans les codes modèles nationaux de construction.• Le référencement de toute nouvelle norme en matière de construction, de codes de construction est un processus long.• Les processus provinciaux d'élaboration des codes représentent une « boîte noire » (c'est-à-dire que les auteurs de demandes de modifications à un code ont peu de possibilités de participer au processus, de se défendre ou d'ajouter un contexte au cours des réunions où les modifications apportées aux codes sont délibérées).
Priorités concurrentes	<ul style="list-style-type: none">• D'autres priorités des codes, de la communauté de la construction éclipsent la résilience climatique et les vents violents : accessibilité, atténuation des gaz à effet de serre, émission intrinsèque de carbone, etc.• D'autres priorités en matière de résilience prennent le pas sur les vents violents – par exemple, les chaleurs extrêmes, les données climatiques futures – à l'échelle nationale.
Expérience des soumissions de codes antérieures	<ul style="list-style-type: none">• Les précédents projets de code ont montré que les organismes chargés d'élaborer le code n'étaient pas disposés à mettre en œuvre des options de protection contre les vents violents.
Portée restreinte des études d'évaluation des avantages et des coûts demandées par les groupes chargés de l'élaboration des codes	<ul style="list-style-type: none">• La portée limitée des études d'évaluation des avantages et des coûts/des répercussions commandées ou recommandées par les organismes chargés de l'élaboration des codes peut ne pas générer les renseignements nécessaires pour faire avancer les modifications aux codes axés sur la résilience au climat et aux catastrophes.

Possibilités

Élaboration de codes, intégration dans les codes de construction	<ul style="list-style-type: none">• Il a été avancé que la norme CSA S520 pourrait être référencée dans le CNB en tant que norme volontaire (par exemple, chaque fois que le guide d'ingénierie du CCB est référencé dans le CNB, il pourrait également y avoir une référence à la norme CSA S520, ou la norme pourrait être référencée dans une clause spécifique qui traite du soulèvement); bien que d'autres aient fait valoir que les mesures volontaires seules ne seront pas efficaces – une pratique cohérente par le biais d'une réglementation est également nécessaire.• Des discussions politiques sont en cours au Conseil national de recherches Canada concernant les priorités en matière de codes de construction. Ce travail comprend un sondage envoyé aux organismes provinciaux chargés de l'élaboration des codes, ainsi que la contribution des comités de codes de Codes Canada (Table stratégique canadienne sur l'harmonisation des codes de construction et le Comité canadien de l'harmonisation des codes de construction (CCHCC))• Les premiers résultats du sondage indiquent que la prise en compte des vents extrêmes bénéficie d'un certain soutien.• Les membres ontariens du CBHCC ont plaidé en faveur d'une meilleure prise en compte de la réduction des risques liés aux vents violents dans les codes modèles nationaux.• Les membres du Conseil consultatif sur l'harmonisation des codes de construction ont plaidé en faveur de la résilience climatique dans les codes de construction modèles nationaux lors des réunions de mars 2023.• Une évaluation des coûts et des avantages est nécessaire pour tout examen d'une norme telle que la norme CSA S520.
---	--

... suite

<p>Élaboration de codes, intégration dans les codes de construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La réponse du MAML/Ontario aux modifications proposées influencera la prise en compte de la résilience face au vent à l'échelle nationale. • Les analyses des répercussions des mesures proposées doivent couvrir l'aspect administratif ainsi que les coûts/bénéfices des mesures proposées. • Un obstacle permanent lié à toutes les propositions de modifications aux codes relatifs à la résilience est l'absence d'un objectif clair qui traite directement de la résilience climatique dans les codes de construction nationaux. Cette question devrait être abordée avant la planification des codes de construction modèles nationaux pour 2030.
<p>Demande de modification à un code du CBO</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une demande de modification à un code a été soumise au MAML de l'Ontario en 2022 par la ville de Barrie. • Si la demande de modification à un code n'a pas été acceptée au printemps/été 2023, elle pourra faire l'objet d'une modification provisoire. • Il a été suggéré que de multiples parties à différents échelons du gouvernement ont exprimé un nouvel intérêt pour la protection contre les vents violents, y compris au niveau politique. • Il a été suggéré que la référence à une norme sur les vents forts serait une bonne approche pour aborder les dispositions du code; cependant, la plupart des personnes interrogées ont également remarqué que la norme CSA S520 peut être trop complexe à cette fin.
<p>Soumettre la demande de modification de l'Ontario/du CBO aux politiques et priorités du CNB nationales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les parties interrogées et intervenant dans la demande de modification à un code du CBO ont indiqué que la soumission de l'Ontario devrait/pourrait conduire à une soumission au CNB. Une demande de modification à un code pour le CNB, soumise par la ville de Barrie et soutenue par un certain nombre de partenaires, dont l'IPSC, a été soumise au CNRC en juillet 2023. • Les soumissions du CBO permettent de communiquer aux communautés des codes/utilisateurs les détails de la protection contre les vents forts pouvant être pris en compte dans les codes. • Les futures demandes de modifications à un code devraient porter sur un plus grand nombre d'éléments du bâtiment – par exemple, la demande de modifications au CBO ne portait pas directement sur la vulnérabilité aux vents violents des murs de pignon. • Des groupes tels que l'IPSC devraient également s'efforcer de sensibiliser et d'intéresser davantage les municipalités et les secteurs de la construction et de les faire participer. • En cas d'adoption à l'échelle nationale, le CNRC lancera/exigera une analyse des répercussions (y compris les répercussions administratives et financières de la proposition). • En ce qui concerne les questions structurelles, le CBO ne devrait pas s'écarter considérablement du CNB – ce qui accroît la nécessité de soumettre les modifications à l'échelle nationale.
<p>Proposition de modification 1475 — pour le code national du bâtiment</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Un ensemble de demandes de modifications à un code des charges latérales était envisagé pour la partie 9 du CNB (à partir de la mi-2023). • Les propositions axées sur la résistance au soulèvement (par exemple, les propositions du CBO) devraient être alignées sur les propositions relatives aux charges latérales (par exemple, la proposition de modification 1475). • À l'heure actuelle, les charges latérales ne sont pas prises en compte systématiquement, voire pas du tout, pour les bâtiments de la partie 9 dans la grande majorité du pays. Les modifications proposées pour le CBO, ainsi que la norme CSA S520, serviraient à compléter les modifications relatives aux charges latérales proposées pour le CNB en introduisant des dispositions relatives aux charges ascendantes pour la partie 9.
<p>Mise en œuvre d'une approche progressive ou par étapes de la sécurité en cas de vents violents</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De nombreux acteurs du secteur, y compris les membres du comité technique de la norme CSA S520, ont indiqué que la norme était extrêmement complète et qu'elle se-rail difficile à mettre en œuvre. Une approche par étapes a été recommandée pour introduire progressivement les mesures contenues dans la norme CSA S520. • Le personnel du MAML de l'Ontario est favorable à une approche progressive de la mise en œuvre. Les responsables des codes provinciaux doivent faciliter la construction de 1,5 million de maisons; les considérations de coût seront importantes.

Technique et construction

Obstacles

Obstacles pratiques de la construction	<ul style="list-style-type: none"> • Certaines mesures peuvent être considérées comme irréalisables (par exemple, le chevauchement d'un panneau de rive avec un revêtement extérieur en bois, l'application d'un revêtement en bois et d'un isolant extérieur continu).
Obstacles plus larges, liés au secteur	<ul style="list-style-type: none"> • De nombreux obstacles liés au secteur entravent l'adoption de pratiques progressives : pénuries de main-d'œuvre, problèmes de chaîne d'approvisionnement, obstacles réglementaires, etc. • Les raccordements des étages qui nécessitent des échelles seront difficiles. En général, on remarque que les échelles ne sont plus utilisées sur les chantiers de construction pour des raisons de sécurité.
Limites techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Mastic d'étanchéité pour les bardeaux : Si vous changez la formule du mastic d'étanchéité pour qu'il adhère bien par temps froid, il sera plus difficile à installer et lorsqu'il se réchauffe, il peut se détacher. Le mastic doit adhérer par temps froid et rester étanche par temps chaud. Il est difficile d'obtenir de bons résultats dans les régions où les écarts de température sont importants (comme à Winnipeg). • L'application à la main constitue un obstacle important. D'autres solutions sont nécessaires pour assurer l'étanchéité des bardeaux. • Besoin de renseignements supplémentaires concernant l'évaluation des risques : où les dispositions relatives aux vents extrêmes doivent-elles être appliquées? • La prise en compte de la transmission continue des charges peut également nécessiter des améliorations au niveau des fermes (par exemple, une fois que les éléments clés entre les composants structurels sont pris en compte, les fermes peuvent devenir le point faible de la construction).

Possibilités

Construction modulaire, préfabriquée	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilités offertes par la construction modulaire, les maisons préfabriquées, les panneaux muraux préfabriqués. • Les constructeurs de grands ensembles ont de plus en plus recours à la construction préfabriquée. Les éléments sont inspectés dans l'usine plutôt que sur le chantier. La préfabrication permet d'améliorer le contrôle de la qualité et les méthodes de construction (norme CSA A277). • Augmenter la portée des travaux sur la réduction des risques liés aux vents violents afin d'y inclure des recommandations particulières pour les constructions préfabriquées. S'efforcer de comprendre les incertitudes liées à l'intégration d'assemblages supplémentaires (par exemple, le chevauchement du revêtement extérieur en bois) dans les éléments préfabriqués, tels que les murs, et comprendre les possibilités d'inspection ou les obstacles liés à l'intégration d'une protection contre les vents extrêmes dans les éléments préfabriqués. • Communiquer avec le secteur du revêtement pour mettre au point des revêtements permettant le chevauchement des solives de rive – par exemple, si des revêtements plus longs (9 pieds) pouvaient être incorporés dans des panneaux muraux préfabriqués, ceux-ci pourraient être facilement installés sur le chantier. • Le secteur de la construction modulaire applique des mesures de protection contre les vents violents depuis des années. Les maisons sont expédiées avec des tirants structurels/anti-ouragan, etc. déjà incorporés, car elles sont transportées sur les autoroutes à grande vitesse.
Pratiques de construction supplémentaires à prendre en compte	<ul style="list-style-type: none"> • Miami-Dade, système Fortifié d'IBHS : Les bandes de départ de toiture sont utilisées pour sceller l'ensemble du périmètre de la maison, ce qui contribue à empêcher le soulèvement. Le coût de ce système peut être prohibitif pour une maison neuve, mais il est facile à vendre dans le cas d'une réfection de toiture.
Adoption progressive d'options de protection contre le vent, identifiées par l'évaluation des avantages-coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Il n'est pas possible d'aller de l'avant avec l'ensemble des mesures prévues par la norme CSA S520/la norme CSA S520 est trop stricte – il convient d'adopter une approche progressive de la résilience aux vents forts. • Envisager une approche par étapes. • Commencer par les mesures les plus faciles à mettre en œuvre, y compris celles qui offrent un très bon retour sur investissement, d'une manière qui n'affecte pas le prix des logements. L'évaluation des avantages-coûts devrait définir les éléments à fort impact pour servir de base à une approche progressive. • Pour soutenir l'approche progressive, il convient d'envisager une répartition par étapes de l'ensemble des mesures et de décomposer les analyses des répercussions en fonction des étapes. • Appliquer un modèle similaire à l'OBC SB-12 : cerner les besoins ou les objectifs, cerner l'ensemble des exigences de conformité, avec une présentation simple (par exemple, 10 points).

... suite

Améliorations par rapport aux approches standard de la construction	<ul style="list-style-type: none"> • Certaines mesures de protection contre le vent sont plus faciles à mettre en œuvre que la pratique courante (par exemple, les raccords entre le toit et le mur, les tirants pour ouragan et les vis pour fermes). • Les tirants pour ouragan sont plus faciles à inspecter que les clous en biais.
Définir et soutenir les options peu coûteuses, celles qui n'ont pas d'obstacles à l'installation	<ul style="list-style-type: none"> • Certains aspects essentiels peuvent être traités en ne re-quérant qu'un effort et des dépenses limités de la part des installateurs. • Les fournisseurs de travaux de réfection de toiture posent généralement une sous-couche, moyennant un petit supplément; cette solution est facile à vendre aux propriétaires. La sous-couche est la solution la moins onéreuse pour constituer une barrière à l'eau supplémentaire. • La différence de coût pour la pose de bardeaux à haute résistance au vent est modeste – l'augmentation du matériau est généralement de 10 %, il n'y a pas de différences dans les besoins de pose, et la sous-couche est une mesure supplémentaire peu coûteuse. • Pour les constructeurs qui utilisent déjà un revêtement extérieur en bois, le coût supplémentaire du chevauchement des solives de rive et des lisses d'assise devrait être faible. • Les fixations supplémentaires (par exemple, pour les revêtements de toits et de murs extérieurs) seront probablement relativement faciles à mettre en œuvre, car les besoins en termes de temps et de coûts supplémentaires seront faibles. • Simplifier les options et les mesures de sorte que la conception structurelle n'est pas besoin d'être mise en œuvre.
Élaborer une documentation simple, accessible et pratique	<ul style="list-style-type: none"> • La norme CSA S520 est trop complexe. Il faut des résumés simples des pratiques de protection contre les vents forts, des spécifications et des dessins normalisés : des ressources qui peuvent être facilement comprises et adoptées par les consommateurs et les constructeurs.
Définir les mesures de construction présentant des avantages connexes	<ul style="list-style-type: none"> • L'installation d'une sous-couche pour le revêtement du toit offre de multiples avantages, notamment une protection contre les vents violents, une protection contre la grêle et une résistance accrue au feu (en fonction du mastic).

Renseignements techniques et complémentaires

Obstacles

Objectifs de conception de la norme S520, soumission du code de Barrie	<ul style="list-style-type: none"> • L'objectif de conception de l'échelle EF2 est considéré comme trop sévère. • Faible probabilité qu'un bâtiment individuel soit confronté à des vents violents ou à des tornades.
Limites de la science, des données et de l'évaluation des risques	<ul style="list-style-type: none"> • Le lien scientifique entre les changements climatiques et l'augmentation de la fréquence des vents violents et des tornades n'est pas encore établi. • La collecte de données sur les dommages causés par le vent aux habitations, y compris les dommages précis subis par les éléments de construction, est limitée. Une collecte de données plus importante est nécessaire. • Le site donneesclimatiques.ca est trop complexe pour le secteur du bâtiment et les propriétaires. Des outils simples (par exemple, ClimateCheck) sont nécessaires pour définir les régions où des mesures de résilience devraient être appliquées. L'idéal serait que les constructeurs et les propriétaires aient accès à des « indicateurs uniques » simples d'aléas et de risques.

Possibilités

Utiliser les exemples précédents	<ul style="list-style-type: none"> • Le derecho de 2022 en Ontario a constitué un exemple de charges de vents violents sur une grande partie de la province; il peut influencer les discussions pour déterminer si la protection de niveau EF2 est trop sévère.
Ressources utilisables	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir des ressources utilisables/accessibles sur l'évaluation des risques, par exemple, les régions fortement exposées au vent.

Formation et sensibilisation : Professions et métiers

Obstacles

Gens de métier, installateurs	<ul style="list-style-type: none">• Les artisans et les installateurs ne comprennent pas la fonction des éléments de transmission continue des charges et ne seront pas disposés à appliquer ces pratiques.• Un grand fabricant de bardeaux a indiqué que la pose n'est souvent pas conforme aux directives du fabricant, ce qui augmente la vulnérabilité aux défaillances en cas de vents violents. Il est difficile pour les installateurs d'atteindre la zone d'adhérence commune des bardeaux (zone de 3/8 à 1 pouce). À l'inverse, les installateurs affirment que les fabricants doivent augmenter la taille de la zone de clouage.• Les fournisseurs (par exemple, les couvreurs) doivent maintenir des prix bas pour obtenir des contrats de projet – ajouter quelques centaines de dollars au coût de travaux est significatif.• Le secteur des toitures est largement non réglementé; il est difficile de sensibiliser le secteur.• En dehors des grands centres urbains de l'Alberta, il est difficile de trouver des fournisseurs de toiture de qualité.
--------------------------------------	---

Possibilités

Formation pour les professionnels et les gens de métier	<ul style="list-style-type: none">• Intégrer des modules sur les vents violents dans les formations professionnelles (par exemple, pour les architectes et les ingénieurs).• Les fabricants (par exemple, de matériel de construction) ont participé à des initiatives de formation aux États-Unis (Floride, Texas, Caroline du Nord, côte Est) à l'intention des ingénieurs.• La formation contribuera à réduire la perception de la complexité et à faire savoir que les méthodes de construction sont simples et que la technologie existe.
Métiers non réglementés et non syndiqués	<ul style="list-style-type: none">• Proposer des cours accessibles sur l'installation des options de sécurité en cas de vents.• Enregistrer les sociétés de toiture auprès d'associations réputées, faire participer les associations dans le contrôle de la qualité; les associations du secteur peuvent encourager des pratiques progressives qui dépassent les exigences du code et sont harmonisées sur la résilience, par exemple, les associations de toiture peuvent encourager l'utilisation de sous-couches, de larmiers dans le cadre d'une installation d'un revêtement de qualité.
Qualité de l'installation des revêtements de toit	<ul style="list-style-type: none">• Reconnaissance du fait que la résistance des revêtements de toit est souvent liée à la qualité de l'installation, plutôt qu'aux performances des matériaux.
Apprendre des installateurs	<ul style="list-style-type: none">• Les installateurs de Lethbridge et de Terre-Neuve-et-Labrador seront plus familiers avec les options de protection contre les vents violents, par exemple, l'application à la main et l'augmentation du nombre de tirants pour les bardeaux.

Assurance

Obstacles

Processus d'indemnisation	<ul style="list-style-type: none">• En ce qui concerne la sous-couche : les assureurs répareront la toiture selon les spécifications en vigueur avant le sinistre (généralement à l'exclusion de la sous-couche). Le fournisseur et le propriétaire ne choisiront probablement pas de prendre en charge le surcoût de l'installation de la sous-couche.
----------------------------------	---

Possibilités

Processus d'indemnisation	<ul style="list-style-type: none">• Les assureurs sont de plus en plus disposés à participer aux mesures incitatives, en promouvant la résilience dans le cadre du processus d'indemnisation.
----------------------------------	---

Maisons existantes, rénovations

Possibilités

Existing homes, structures, renovations	<ul style="list-style-type: none">• Il est absolument nécessaire de trouver des solutions directement pertinentes pour les logements existants, plutôt que pour les nouveaux logements.• Comprendre les avantages et les coûts de la prise en compte des maisons existantes et des nouvelles constructions.• Étudier les programmes de rénovation, semblables à ceux appliqués sur la côte ouest pour la sécurité sismique.• Mettre au point des orientations et des approches sur les mesures simples qui peuvent être intégrées dans les constructions existantes (par exemple, l'installation de vis de ferme à travers les cloisons sèches dans les raccords entre la ferme et la sablière). Inciter les fabricants à mettre en place des options et à promouvoir des programmes de rénovation.• Les options de résilience, y compris les vents violents, représentent une grande opportunité pour les rénovateurs. Il convient de prendre en compte les éléments très rentables qui pourraient être incorporés dans les rénovations.• Passer des normes à des applications très simples, normatives, étape par étape, orientées vers les propriétaires.• Il aurait été bénéfique que la norme S520 comporte plus de contenu concernant les rénovations.• Pour les constructions existantes, cerner les possibilités d'accroître la résistance au vent – par exemple, comment installer des assemblages structurels supplémentaires lors du remplacement du bardage.• Des lignes directrices telles que le guide de l'IPSC/Université Western sur la réduction des risques liés au vent pendant le processus de construction constituent un bon modèle pour les matériaux accessibles dans le cadre de la rénovation.• Incorporer des dispositions relatives aux vents forts dans les documents d'orientation municipaux destinés aux propriétaires (par exemple, les guides de Calgary et d'Edmonton).
--	--

Annexe D : Obstacles et possibilités

Documents d'orientation, guides/réglementations simples sur la protection contre les vents

American Wood Council. 2013. Guide to Wood Construction in High Wind Areas for One- and Two-Family Dwellings. 130 MPH Exposure B. Leesburg, VA: American Wood Council.

APA – The Engineered Wood Association. 2014. Use of Wood Structural Panels for Energy-Heel Trusses. System Report 103. Tacoma, WA: APA – The Engineered Wood Association. Available from <https://www.apawood.org/publication-search?q=SR-103&tid=1>

APA – The Engineered Wood Association. 2016. Raised Heel Trusses for Efficient, Cost-Effective, Comfortable Homes. R330. Tacoma, WA: APA – The Engineered Wood Association. Available from <https://www.apawood.org/publication-search?q=R330>

APA - The Engineered Wood Association. 2018. Building for High Wind Resistance in Light-Frame Wood Construction. Form No. M310D. Tacoma, WA: APA.

City of Moore, OK. 2014. High Wind Resistance Residential Construction Requirements. Moore, OK: City of Moore.

US Department of Housing and Urban Development. 2023. Designing for Natural Hazards: A Resilience Guide for Builders and Developers. Volume 1: Wind. Washington, D.C.: US Department of Housing and Urban Development.

Florida Div. of Emergency Management. Gable End Bracing. Consulté en décembre 2022 dans le site <https://apps.floridadisaster.org/hrq/content/roofs/bracing.asp>

Insurance Institute for Business Home Safety. Documents techniques (consultés en décembre 2022). Les documents comprennent :

2020 Fortified Home Standard

IBHS Documentation Requirements – Evaluator Checklists:

Re-Roofing Checklist – Hurricane

Re-Roofing Checklist – High Wind and Hail

Re-Roofing Checklist – High Wind

General Flashing Guidelines for Steep-Sloped Roofing

Fortified Roof Repair Checklist

Evaluator Checklists – Full Set

Evaluator Checklist – Roof Only

Evaluator Checklist – Re-Designation

Calculatrices :

Fortified Porch/Carport Uplift Calculator

Fortified Wind Uplift Design Pressure Calculator (ASCE 7-10)

Fortified Uplift Design Pressure Calculator (ASCE 7-16)

Bulletins techniques :

- 2022-06: Foundation Requirements for FORTIFIED Home Eligibility
- 2022-05: Requirements for Re-Roofing Over Existing Self-Adhered Membranes
- 2022-04: Product Substitution Due to Supply Chain Issues and Product Availability
- 2022-03: FORTIFIED Home Requirements for Elevated Roof-Mounted Decks
- 2022-02: The FORTIFIED Definition of Roof
- 2022-02: Fortified Roof Identification
- 2022-01: Roof Sheathing Nail Pattern Documentation Requirements
- 2022: IBHS Guidance: Choosing the Right Tape
- 2021-03: Sealed Roof Deck for Wood Shake and Shingle Roof Systems
- 2021-02: Corrosion Resistant Fasteners
- 2021-01: PA – Vycor Product Advisory
- 2020-01: Design Pressure Guidance for Roof Coverings
- 2019-01: Metal Panel Roof Covering Guidance
- 2017-01: Roof Flashing
- 2015-04: Sealed Roof Deck Supplemental Deck Attachment

Standard Details Concerning:

- Chimney tie downs
- Drip edges
- Gable ends
- Steep slope roofing
- Re-roofing
- New roof
- Soffit retrofit
- Sealed roof deck
- Sealed roof deck and steep slope roofs

Insurance Institute for Business and Home Safety (IBHS). 2015. High Wind Standards. Tampa, FL: Insurance Institute for Business and Home Safety.

Ramseyer, C., Holliday, L., and Floyd, R. 2016. Enhanced residential building code for tornado safety. *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 30(4), 04015084.

Stevenson, S. 2022. Preventing the Collapse of Partially-Constructed New Homes. Toronto: ICLR.

En plus de ce qui précède, les personnes interrogées ont cité plusieurs ressources « disponibles » qui peuvent servir d'exemples pour élaborer des ressources canadiennes destinés à faire participer le secteur de la construction dans la protection contre les vents violents. Il s'agit notamment de vidéos promotionnelles et éducatives développées par des organisations du secteur de la construction.

Ressources de Simpson Strong-Tie, axées sur l'application de matériel pour améliorer la résistance aux vents violents (principalement concernant les États-Unis) :

[Preparing for a Hurricane: The Engineering Behind Your Home – YouTube](#)

[Surviving A Hurricane: A Hurricane-Resistant Construction Solution – YouTube](#)

[Lessons Learned from Hurricane Katrina – YouTube](#)

[Continuous Load Path – Resisting Wind Forces – YouTube](#)

[Continuous Load Path – Tying a House Together – YouTube](#)

[How to Use the Strong-Drive® SDWC Truss Screw – YouTube](#)

Documentation réglementaire

Janotta, M. 2022. Improving the Structural Resiliency of Part 9 Buildings in High Wind Events. Soumission de la ville de Barrie au ministère ontarien des Affaires municipales et du Logement, mai 2022.

Martin, G., and McKay, R. 2022. Transparency and efficiency in building code review. The case of Ontario, Canada. *Canadian Journal of Civil Engineering*. DOI: <https://doi.org/10.1139/cjce-2021-039>

Ministère des Affaires municipales et du Logement. 2016. Fire Safety During Construction for Five and Six Storey Wood Buildings in Ontario: A Best Practices Guideline. Toronto, Ont. : Imprimeur de la Reine pour l'Ontario.

Ministère des Affaires municipales et du Logement. PROPOSITION DE MODIFICATIONS EN 2022 AU CODE DU BÂTIMENT DE 2012. RÉG. ONT. 332/12 TEL QU'AMENDÉ. NUMÉRO DE LA MODIFICATION : B-09-04-01. SOURCE : Ontario-uniquement. RÉFÉRENCE DU CODE : Division B / 9.4., 9.23., 9.27.5.1. émis par le Ministère ontarien des Affaires municipales et du Logement.

Porter, K. 2022. Costs and Benefits of Wind Protection Measures for the Ontario Building Code. Soumis au MAML en septembre 2022.

Potter, D. 2012. Submission to the Ontario Building Code – code change request concerning increased use of hurricane ties for roof to wall connections. Non publié, soumis par D. Potter au MAML de l'Ontario.

Programmes municipaux

Dietrich, K. 2022. Resilient Roofing Rebate Program – Third Quarter Update. avril 2022. Émis par le groupe consultatif du programme Resilient Roofing Rebate Program de la ville de Calgary.

Dietrich, K. 2022. Resilient Roofing Rebate Program – Third Quarter Update. mars 2022. Émis par le groupe consultatif du programme Resilient Roofing Rebate Program de la ville de Calgary.

Dietrich, K. 2022. Resilient Roofing Rebate Program – Second Quarter Update. Déc. 2021. Émis par le groupe consultatif du programme Resilient Roofing Rebate Program de la ville de Calgary.

Dietrich, K. 2022. Resilient Roofing Rebate Program – First Quarter Update. Sept. 2021. Émis par le groupe consultatif du programme Resilient Roofing Rebate Program de la ville de Calgary.

Comté de Dufferin. .2022. Hurricane Clip Rebate Program. Orangeville: Comté de Dufferin.

Ville de Victoriaville. 2022. Victoriaville Habitation DURABLE. Victoriaville, Québec : Ville de Victoriaville.

Autre littérature

- Bain, C. 2022. Design of Stick-Framed Wood Roofs under Extreme Wind Loads. A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Master of Engineering Science degree in Civil and Environmental Engineering. London: Western University.
- Bohonos, J. J., and Hogan, D. E. 1999. The medical impact of tornadoes in North America. *The Journal of Emergency Medicine*, 17(1), 67-73.
- Canadian Asphalt Shingle Manufacturer's Association. 2016. Technical Bulletin No. 11 – Wind Protection of Asphalt Shingle Roofs. East Montreal, QC: Canadian Asphalt Shingle Manufacturer's Association.
- Carter, A. O., Millson, M. E., and Allen, D. E. 1989. Epidemiologic study of deaths and injuries due to tornadoes. *American Journal of Epidemiology*, 130, 1209–1218. doi: [10.1093/oxfordjournals.aje.a115449](https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a115449).
- Coleman, S. 2021. Resilience, adaptation to climate change, and sustainability in the housing industry. *Ontario Building Officials Association Journal*.
- Kopp, G., 2021. Important details reduce damage to houses in tornadoes. *Ontario Building Officials Association Journal*.
- Martin, G., and Ballamingie, P. 2017. [Climate Change and the Residential Development Industry in Ottawa](#), Canada.
- Ricketts, L., Higgins, J. and Finch, G. 2017. Illustrated Guide to R22+ Effective Walls in Wood-Frame Construction in British Columbia. Victoria, BC : BC Housing, Ville de Vancouver et ville de New Westminster. Utilisé avec autorisation.
- Simmons, K., Kovacs, P., and Kopp, G. 2015. Tornado damage mitigation: Benefit–cost analysis of enhanced building codes in Oklahoma. *Weather, Climate and Society*, 7, 169–178.
- Sutter, D., DeSilva, D., and Kruse, J. 2009. An economic analysis of wind resistant construction. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 97, 113–119.
- Sparks, P., Schiff, S. and Reinhold, T. 1994. Wind damage to envelopes of houses and consequent insurance losses. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 53(1-2), 145–155.
- Stevenson, S., Kopp, G., and Al Ansary, A. 2020. Prescriptive design standards for resilience of Canadian housing in high winds. *Frontiers in the Built Environment*, 6. doi: [10.3389/fbuil.2020.00099](https://doi.org/10.3389/fbuil.2020.00099)



Institute for Catastrophic Loss Reduction
Institut de prévention des sinistres catastrophiques

Bureau de Toronto
30-34 Duncan Street
Toronto (Ontario) Canada
M5V 2C3
Tél. 416-364-8677

Bureau de London
Université Western
Amit Chakma Building
Bureau 4405
1151 Richmond Street
London (Ontario) Canada
N6A 5B9
Tél. 519-661-3234
Télééc. 519-661-4273

ISBN: 978-1-927929-44-5

@ info@iclr.org

www.iclr.org

www.hail-smart.com

www.PIEVC.ca

facebook.com/instituteforcatastrophiclossreduction

twitter.com/iclrcanada • twitter.com/citiesadapt

youtube.com/iclrinfo

Rechercher : Institute for Catastrophic Loss Reduction (ICLR)

www.basementfloodreduction.com

www.reduirelesinondationsdesous-sol.com

www.backwatervalveinstallation.com



Barrie, Ont., Tornado EF2 de 2021. Crédit : GA Kopp, UWO.



Barrie, Ont., Tornado EF2 de 2021. Crédit : Northern Tornadoes Project.