



Les solins du périmètre des couvertures et la résistance au vent

Selon l'Institut de prévention des sinistres catastrophiques de l'industrie des assurances, les dommages provoqués par les ouragans et autres tempêtes de vent ont augmenté de façon considérable au cours des années récentes, avec des pertes de vies et des dommages matériels dans le monde entier. Sauf pour quelques tempêtes particulièrement sévères, la plus grande partie du Canada semblait à l'abri des ravages causés par les graves tempêtes de vent qui se déferlent périodiquement sur les régions du sud et dans le Midwest des E.-U. Mais ce n'est plus le cas. Au cours des dernières années, toutes les régions du Canada, de l'Atlantique au Pacifique, ont connu de sérieuses tempêtes de vent. Au début de 2006, des vents atteignant plus de 80 km/h ont dévasté la région du Canada atlantique. La rupture des lignes de transmission au Nouveau-Brunswick a privé d'électricité quelques 200 000 entreprises et habitations. Plus récemment, en Alberta, une tempête avec des vents atteignant jusqu'à 120 km/h et des rafales encore plus violentes a endommagé des habitations, poussé des camions dans les ravins et semé des débris dans tout le sud de l'Alberta. Au début de novembre dernier, un grave orage a traversé la Lower Mainland de la C.-B., arrachant les couvertures et faisant tomber les lignes de transmission électrique. Des vents de plus de 100 km/h ont renversé un bâtiment en construction de quatre étages à pans de bois.

Environnement Canada a publié des mises en garde au sujet d'une augmentation prévue du nombre et de la gravité des tempêtes de vent au cours des prochaines décennies. L'industrie des couvertures a réagi de plusieurs façons. Des organismes de recherche importants comme l'Institut de recherche en construction du Conseil national de recherches (IRC/CNRC) et plusieurs universités ont entrepris des travaux pour trouver des moyens d'accroître la résistance au vent de nos bâtiments et de leurs éléments. Les organismes d'approbation et d'homologation des systèmes de couvertures, de concert avec les responsables des codes du bâtiment, ont modifié leurs exigences en matière de résistance au vent. À la suite des pertes matérielles catastrophiques subies pendant la saison des ouragans de 2005, FM Global a modifié en janvier 2006 son bulletin technique 1-29 sur la prévention des pertes et a stipulé une augmentation considérable du nombre des attaches requises pour les angles et les périmètres des couvertures, y compris les membranes multicouches totalement collées, les membranes monocouches appliquées sur un isolant attaché mécaniquement aux platelages en acier et le bitume modifié.

L'une des modifications les plus importantes apportées au Code national du bâtiment du Canada (CNBC) fut le changement de la périodicité pour la détermination de la pression d'arrachement, qui est passée de 1 sur 10 ans à 1 sur 50 ans.

Les fabricants ont procédé à leurs propres travaux internes de recherche et développement dans le but d'accroître la résistance au vent de leurs produits et systèmes. Toute cette activité reflète la crainte au sein de l'industrie de voir les tempêtes de vent augmenter constamment en nombre et en gravité.

Devant cette sensibilisation accrue à la nécessité de construire des couvertures possédant une résistance à l'arrachement suffisante pour ne pas être endommagées par les grands vents, la plupart des professionnels de la conception apportent maintenant beaucoup d'attention à la façon d'attacher les divers éléments d'une couverture, y compris la membrane de revêtement et l'isolant. Toutefois, on néglige souvent l'importance des solins de périmètre pour la résistance au vent de la couverture. Les rebords font partie des éléments les plus importants de tout système de couverture. Selon FM Global, la plus grande société d'assurance des biens immobiliers commerciaux et industriels au monde, des solins mal conçus ou mal construits sont à l'origine de la majorité des dommages subis par les couvertures à la suite de tempêtes de vent. Ces dommages se produisent lorsque la succion ou la pression du vent s'exerce sur les solins et les bordures de toit métalliques, ainsi que les bandes et tasseaux de clouage en bois. Une fois les solins déplacés ou arrachés, le revêtement du toit est vulnérable et peut facilement se détacher, laissant le platelage et l'intérieur du bâtiment sans protection.

Le vent n'a pas besoin d'avoir la force d'un ouragan pour déchirer le bord d'une couverture. La pression qui s'exerce sur les périmètres et les angles du toit peut être trois fois plus forte que sur la surface de la couverture. Récemment, le Roofing Industry Committee on Weather Issues (RICOWI) a fait rapport des dommages aux couvertures subis en Floride par suite des ouragans de 2004. On a constaté que la plus grande partie des dommages se rapportaient à la faiblesse des périmètres. Selon les auteurs de l'étude, les attaches qui fixaient la membrane au platelage n'ont pas pu résister aux charges dont l'effet s'est fait sentir lorsque les périmètres ont cédé, ce qui a provoqué un soulèvement progressif et l'arrachement de la membrane. C'est ce qu'on appelle « l'effet de fermeture éclair » : une fois les rebords détachés, il faut une force de moins en moins grande pour détacher le revêtement de la couverture.

La pression du vent qui s'exerce au périmètre d'un bâtiment dépend de divers facteurs, dont plusieurs se rapportent aux caractéristiques du bâtiment lui-même, notamment son emplacement géographique, sa hauteur et sa géométrie, son exposition et le terrain environnant. Il y en a d'autres se rapportant particulièrement à la conception des solins de périmètre et aux matériaux utilisés pour les construire, notamment le type de métal, l'épaisseur des feuilles, le profil, le type d'attaches et leur emplacement et leur densité. Il reste clair que les solins des bords, quels que soient les matériaux ou les détails, doivent être solidement attachés à leur support pour que le vent ne puisse pas les déplacer ou les arracher. La résistance à l'arrachement dépend non seulement de la façon d'attacher les solins aux périmètres, mais également de l'intégrité du support auquel ils sont attachés. On s'en assure normalement en installant des chanlattes, des bandes de clouage ou autres types de cales en bois, sur lesquelles attacher les solins en métal et en membrane.

Il existe plusieurs normes de conception à la disposition des concepteurs et des rédacteurs de devis concernant la fixation des rebords. Mentionnons notamment celle de l'American National Standards Institute (ANSI) : Wind Design Standard for Edge Systems Used with Low Slope Roofing Systems (ANSI/SPRI ES-1-98), la fiche technique de FM Global, Loss Prevention Data Sheet 1-49 : Perimeter Flashing, et le manuel de la Sheet Metal & Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA) : Architectural Sheet Metal Manual. On trouve dans tous ces documents des informations détaillées au sujet des types de tôle et de leurs épaisseurs, ainsi que du calibre et de la disposition des attaches. Les deux premiers offrent des orientations pour la conception des solins de façon à résister à des forces

particulières de vent selon les types de bâtiments, fondées sur des variables de conception comme l'emplacement, la hauteur du bâtiment, le terrain environnant et la géométrie.

On y trouve également des directives concernant la pose des bandes de clouage. Les normes de conception FM 1-49 et ANSI/SPRI, recommandent que les bandes de clouage soient construites en bois d'au moins 38 mm d'épaisseur et soient attachées aux platelages en acier et aux blocs de béton au moyen de boulons en acier.

Il est absolument nécessaire que les concepteurs tiennent compte de la résistance au vent du rebord d'une couverture, en plus de celle du champ de la couverture. Il est arrivé souvent que pour essayer de répondre à des exigences esthétiques on ait compromis la résistance au vent d'une toiture. On peut en trouver un exemple typique dans l'utilisation accrue de corniches décoratives préfabriquées EIFS le long des rebords d'un toit. Ces bandes sont habituellement faites d'un stuc modifié au polymère, appliqué à de la mousse de polystyrène moulées selon des formes diverses. Même si ces bandes sont attrayantes, elles posent problème pour l'entrepreneur en couverture qui est responsable d'attacher solidement le bord du système. Il arrive souvent que seule une mince couche de contreplaqué serve de support pour attacher le couronnement (voir la fig. 1). Il est évident que ce détail n'assurera pas une résistance suffisante à l'arrachement, même si les vents sont modérés. Les concepteurs de couvertures doivent se rendre compte que la faiblesse des attaches au périmètre du toit peut affecter la résistance au vent de la couverture entière et provoquer une catastrophe par suite de la perte du revêtement de la couverture.

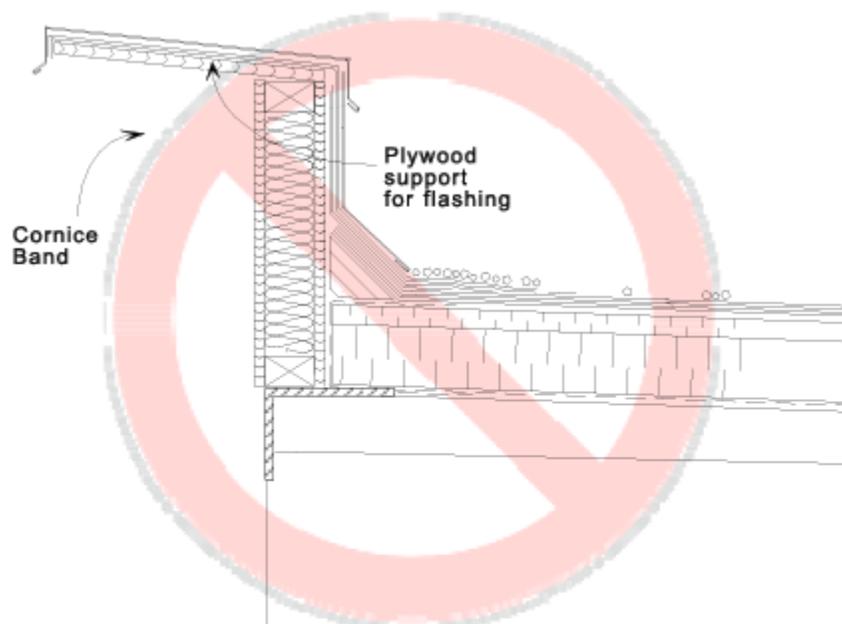


Figure 1: Lack of solid substrate compromises wind resistance at roof edge.

Les opinions exprimées dans le présent bulletin sont celles du Comité technique national de l'ACEC. Le présent bulletin d'information est distribué dans le but de porter à l'attention du lecteur des informations sur les couvertures. Les données, commentaires, opinions et conclusions, le cas échéant, n'ont pas pour objectif de fournir au lecteur des conseils techniques concluants, et ce dernier ne devrait pas fonder ses décisions uniquement sur l'information contenue dans le présent bulletin d'information sans obtenir les conseils particuliers de professionnels du génie ou de l'architecture. Ni l'ACEC, ni ses responsables, administrateurs, membres ou employé(e)s, quel(le)s qu'ils (elles) soient, n'assument de responsabilité pour l'information sur les couvertures, quelle qu'elle soit, contenue dans les présentes, ou pour les conséquences de toute interprétation que pourrait tirer le lecteur de cette information.