

Pare-air pouvant être mis en service pour l'enveloppe des bâtiments

INTRODUCTION

Les fuites d'air sont la cause directe ou indirecte des problèmes les plus fréquents de performance et de durabilité de l'enveloppe des bâtiments. On croit généralement qu'il est possible d'améliorer la performance des pare-air en les mettant à l'essai sur le terrain pour déterminer leur degré d'étanchéité à l'air. Or, cette croyance n'est pas réaliste parce que même si les résultats des essais sont utiles pour les besoins en recherche et développement, ceux-ci n'ont aucun poids réglementaire. Il faudrait plutôt envisager la mise en service du pare-air comme avenue possible pour améliorer la performance et la durabilité de ces assemblages.

La mise en service, habituellement associée aux installations mécaniques et électriques des bâtiments, consiste à vérifier le rendement des installations de CVC afin de déterminer si elles sont conformes aux documents contractuels et aux exigences nominales de performance. Là où la situation se complique pour la mise en service des pare-air, à l'exclusion des fenêtres et des murs rideaux, c'est qu'il n'existe pas d'exigences de performance mesurables relatives aux taux maximaux de fuites d'air, aux appuis structuraux, à la qualité des matériaux ou à la durabilité. Il faut une approche globale qui, dès le tout début d'un ouvrage, englobe tant la détermination des exigences de performance que la conception et la mise à l'essai du pare-air, au besoin, ainsi que l'agrément de l'ouvrage par l'entremise d'examen et d'essais de conformité.

Afin d'améliorer la capacité des constructeurs d'habitation à prévoir la performance et la durabilité d'un pare-air, il faut élaborer des lignes de conduite visant à encourager les concepteurs et les constructeurs à améliorer la conception et la construction des pare-air au point d'en faire une science plutôt qu'un art. La recherche dont il est question ici avait pour objectif de formuler une marche à suivre en vue de l'élaboration d'un pare-air pouvant être mis en service.

PROGRAMME DE RECHERCHE

La Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), par l'entremise de différents travaux de recherche et de développement, a déjà réalisé d'importants progrès dans l'atteinte de cet objectif. Par exemple, dans une étude récente, on a examiné le degré d'étanchéité à l'air de l'enveloppe de tours d'habitation partout au Canada. Dans une autre recherche, on a étudié les taux maximaux acceptables de fuites d'air du point de vue de l'accumulation de l'humidité. La SCHL a également entrepris plusieurs études visant à déterminer la perméabilité à l'air et la résistance de différents matériaux et assemblages.

La majorité des renseignements contenus dans le rapport proviennent de ces études. Des données additionnelles ont été recueillies pendant un atelier traitant de la mise en service auquel ont assisté des représentants de l'Association canadienne des constructeurs d'habitations, de Ressources naturelles Canada, de l'Institut de recherche en construction, d'un laboratoire d'essais, d'une firme d'ingénieurs-conseils, d'un bureau d'architectes, d'une société de gestion de l'énergie et d'un entrepreneur.

RÉSULTATS

L'élaboration d'un pare-air pouvant être mis en service doit d'abord commencer par un énoncé de projet. L'énoncé de projet est un document dans lequel sont définis le caractère, les attributs et les contraintes régissant la conception et la construction d'un ouvrage. On recommande que le propriétaire retienne les services d'un expert pour mener à bien l'énoncé de conception et le processus de conception. C'est à ce moment que le propriétaire, guidé par l'expert et le concepteur, annonce son intention de mettre en service le pare-air.

Le Point en recherche

Pare-air pouvant être mis en service pour l'enveloppe des bâtiments

L'énoncé de projet doit décrire les exigences de performance requises pour le pare-air dans son ensemble et toute limite pouvant être imposée aux éléments individuels de l'enveloppe comme la couverture ou les murs. La marche à suivre pour la mise au point d'un pare-air pourrait se lire comme suit :

Le pare-air de l'enveloppe du bâtiment doit être conçu et construit de manière à fournir un plan continu de matériaux supportés par la structure visant à contenir l'air intérieur (exfiltration) et à empêcher l'air extérieur de pénétrer dans le bâtiment (infiltration), le tout suivant les exigences ci-dessous :

1. L'enveloppe du bâtiment doit comprendre un système d'étanchéité à l'air continu (pare-air), conforme aux indications de la sous-section 5.3.1. du Code national du bâtiment (1990).
2. Le taux maximal de fuites d'air à travers le pare-air à la hauteur des composants du toit et des constructions hors-toit de l'enveloppe ne doit pas excéder $0,15 \text{ L/s.m}^2$ à 75 Pa .
3. Le taux maximal de fuites d'air à travers le pare-air des murs extérieurs à ossature d'acier et placage de brique, depuis la couverture jusqu'au niveau du sol (à l'exclusion des fenêtres, des portes-fenêtres, etc.), ne doit pas excéder $0,75 \text{ L/s.m}^2$ à 75 Pa .
4. Le niveau maximal de fuites d'air à travers le plancher coupe-feu séparant un ouvrage de stationnement et le hall d'entrée principal d'une tour d'habitation ne doit pas être supérieur à $0,10 \text{ L/s.m}^2$ à 75 Pa .
5. Le taux maximal de fuites d'air à travers les fenêtres et les portes-fenêtres ne doit pas être supérieur aux limites énoncées dans la norme CSA A440 visant les fenêtres.
6. Le taux maximal des fuites d'air à travers les joints séparant le pare-air des différents composants de l'enveloppe ne doit pas être supérieur à $0,20 \text{ L/s.m}^2$ à 75 Pa .
7. Globalement, le pare-air de l'enveloppe du bâtiment doit être conçu en fonction de la charge maximale due au vent susceptible d'être dépassée une fois tous les 30 ans.

L'étape suivante du processus de mise en service consiste à mettre en œuvre les exigences de l'énoncé de conception. Le processus de conception d'un pare-air pouvant être mis en service se compose de deux étapes : l'analyse et les calculs techniques.

L'analyse consiste à vérifier toutes les parties de l'enveloppe, tous les joints entre ses différents composants, le taux maximal de fuites d'air de chaque composant et la méthode de validation servant à certifier les limites de la performance. Pour faciliter l'analyse, on recommande de créer un tableau, comme le tableau 1 ci-dessous, et d'y inscrire tous les principaux composants de l'enveloppe comme en-tête des colonnes et des rangées.

		Fuites d'air maximales par composant (L/s)			
		Enveloppe	Couverture	Mur nord	Fenêtres du mur nord
Méthode d'agrément	Enveloppe	190 A			
	Couverture		12 B	6 C	
	Mur nord			36 E	10 D
	Fenêtres du mur nord				5
	↓				

Tableau 1 : Exemple d'un résumé des fuites d'air et des méthodes d'agrément

Les taux maximaux de fuites d'air sont calculés pour chacun des assemblages en fonction de l'énoncé de projet et de la superficie de l'assemblage. Les taux calculés sont saisis dans les cellules constituant la diagonale. Les cellules restantes représentent les joints entre chaque assemblage. Le taux maximal de fuites d'air pour chaque assemblage et chaque joint est inséré dans la partie supérieure droite de chaque cellule pertinente.

La seconde étape de l'analyse consiste à documenter la source de validation du détail aux fins d'agrément du pare-air et de ses composants. La preuve de la performance réelle peut se faire de différentes façons, mais elle sera sans doute obtenue par l'une des méthodes suivantes :

- A. Essai d'étanchéité global du bâtiment.
- B. Agrément provenant d'essais antérieurs menés pour un autre ouvrage.
- C. Performance agréée en fonction des travaux de recherche effectués par la SCHL sur les détails de construction.
- D. Résultats à être vérifiés par des essais de conformité à la norme CSA A440.
- E. Certification résultant d'essais sur des modèles en vraie grandeur.

La méthode de validation est ensuite consignée au tableau (voir le tableau 1). De la même façon, le concepteur construirait un tableau qui établit les charges devant être supportées par chacune des parties du pare-air et de ses joints.

L'étape technique de la conception du pare-air consiste à élaborer les sections et les détails en fonction des exigences de performance énoncées dans les tableaux élaborés selon les principes susmentionnés. Le concepteur peut s'aider des détails ayant déjà été mis à l'essai (agréés) pour concevoir le pare-air. Si de tels détails n'existent pas, les détails prévus des assemblages devront être mis à l'essai en laboratoire ou sur des modèles en vraie grandeur sur le chantier. Il ne faut pas spécifier un détail relatif à un pare-air dont la performance n'a pas été préalablement éprouvée. À mesure que la conception du pare-air progresse, le concepteur, assisté de l'expert, doit également élaborer des méthodes de vérification sur le terrain devant faire partie intégrante des documents d'appel d'offres.

Pendant la construction, le processus d'assemblage du pare-air ainsi que sa validation doivent être systématiquement et soigneusement planifiés, puis portés à la connaissance de tous les intervenants. S'il s'agit de petits bâtiments, la performance du pare-air peut être déterminée progressivement, ou bien globalement au moyen d'un ventilateur à débit contrôlé. Pour les bâtiments d'envergure, le processus doit être progressif, par l'entremise de la construction de modèles en vraie grandeur servant à mettre à l'essai la qualité des assemblages ou par la mise à l'essai des murs à mesure que les étages sont complétés.

Lorsque le bâtiment est presque achevé, la performance globale du pare-air peut dès lors être mise en service. La mise en service consiste à mettre à l'épreuve ses caractéristiques de performance. L'essai final de performance à effectuer a pour objet de déterminer sur une base globale le taux maximal de fuites d'air à travers l'enveloppe et la capacité du pare-air à résister aux surcharges, tel que décrits dans les documents d'appel d'offres.

Grâce à un programme de surveillance et d'essais sur le terrain, on peut s'assurer que le pare-air fonctionnera adéquatement pendant longtemps. La surveillance peut être directe ou indirecte. La surveillance indirecte consiste à observer les symptômes visuels indicatifs de fuites d'air ou à contrôler les changements dans la consommation d'énergie qui pourraient signaler une augmentation des fuites d'air. La vérification directe comprend l'installation d'instruments et d'équipements de mesure aux endroits stratégiques pour relever les différences de pression, de même que la température et l'humidité dans les cavités de l'enveloppe du bâtiment. Comme cette approche est de nature ponctuelle, elle doit être suppléée par d'autres méthodes directes, comme la thermographie, la pressurisation au moyen de ventilateurs et la technique du gaz traceur.

CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR DU LOGEMENT

On estime que le pare-air augmente de 5 à 10 % le coût de l'enveloppe du bâtiment. Si les coûts de construction et les honoraires relatifs à la conception et à la vérification étaient additionnés, on estime que la mise au point d'un pare-air pouvant être mis en service augmenterait les coûts d'un bâtiment de 1 à 2 %, selon sa taille, sa complexité, son emplacement géographique et son type d'occupation. Le concept d'un pare-air pouvant être mis en service est à la fois attirant et vraiment souhaitable pour les constructeurs afin de favoriser l'amélioration de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe des bâtiments.

Gestionnaire de projet à la SCHL : Pierre Michel Busque

Consultants pour le projet de recherche :

Morrison Hershfield Limited

Recherche sur le logement à la SCHL

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

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

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

www.schl.ca

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement

700, chemin de Montréal

Ottawa (Ontario)

K1A 0P7

Téléphone : 1-800-668-2642

Télécopieur : 1-800-245-9274

©2001, Société canadienne d'hypothèques et de logement

Imprimé au Canada

Réalisation : SCHL

Révision : 2007

29-11-07

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.