

Repérage et élimination des polluants des ventilateurs-récupérateurs de chaleur

INTRODUCTION

Les Canadiens passent beaucoup de temps à l'intérieur. La mauvaise qualité de l'air intérieur des habitations peut engendrer des maladies respiratoires. Les allergènes, tels que la moisissure, l'abondance des polluants chimiques (produits de nettoyage, solvants, rafraîchisseurs d'air, etc.) et les faibles taux de ventilation constituent certains des facteurs qui contribuent à la dégradation de la qualité de l'air intérieur. Des installations spécialisées ont été conçues pour améliorer la qualité de l'air. Ces installations fournissent un apport d'air équilibré et une ventilation d'extraction à l'ensemble de la maison grâce à un échangeur d'air ou un ventilateur-récupérateur de chaleur (VRC) auquel s'ajoute un réseau de conduits.

Bien que les installations de ventilation spécialisées soient conçues pour fournir de l'air de meilleure qualité, leurs composants connexes sont rarement inspectés. Renferment-ils des allergènes ou d'autres agents sensibilisants? Est-ce que le nettoyage et l'entretien périodiques de ces systèmes sont suffisamment efficaces pour éliminer tous ces polluants? Cette étude, menée en Nouvelle-Écosse, se penche sur la présence d'allergènes dans les installations à VRC. Elle examine aussi deux méthodes de nettoyage de conduits et leur capacité à éliminer les polluants, tels que la poussière et la moisissure, des conduits rigides et souples.

PROGRAMME DE RECHERCHE

Les objectifs de cette étude menée en 1999 étaient les suivants :

- établir si les installations de ventilation spécialisées renferment des taux insalubres de poussière et de moisissure;
- découvrir si les méthodes existantes de nettoyage des conduits réussissent à réduire ces taux;
- déterminer des façons d'améliorer l'installation et l'entretien des VRC.

L'étude portait sur six maisons de construction classique et quatre maisons R-2000 de types et de genres différents, toutes construites entre 1987 et 1997; le même ménage en avait été le propriétaire ou l'occupant pendant au moins 12 mois avant la visite des lieux. L'air et les surfaces des maisons ont été analysés afin d'y déceler de la moisissure à l'aide d'un échantillonneur d'air RCS et de systèmes d'écouvillonnage courants. Deux des 10 maisons ont été analysées à plusieurs reprises sur une période de 15 mois.

Des échantillons d'air ont été prélevés, avant et après le nettoyage, dans quatre endroits communs de chacune des maisons. L'échantillon d'air prélevé au capuchon extérieur de l'entrée d'air frais a servi de point de contrôle afin d'établir le niveau général des moisissures formant colonies dans l'ensemble de la maison.

Des échantillons ont été prélevés par écouvillonnage à sept endroits communs de chaque maison.

- A. Conduit d'arrivée d'air, chambre principale
- B. Conduit d'arrivée d'air, aire de séjour principale
- C. Conduit d'extraction d'air, cuisine
- D. Conduit d'extraction d'air, salle de bains principale
- E. Noyau du VRC
- F. Conduit souple isolé de la prise d'air frais
- G. Conduit d'alimentation raccordant le VRC à la maison

On a prélevé un plus grand nombre d'échantillons dans certaines maisons où il y avait des signes évidents de croissance de moisissures ou dans les chambres dont les occupants souffraient de problèmes respiratoires.

Les conduits et les noyaux ont ensuite été nettoyés à l'aide d'appareils standard de nettoyage de conduits et ont été analysés de nouveau afin de confirmer la réussite du processus de nettoyage. On a pris une vidéo de l'intérieur des conduits avant et après le nettoyage afin d'établir dans quelle mesure la poussière et la moisissure de surface avaient été éliminées.

Deux méthodes de nettoyage ont été utilisées par quatre entreprises différentes. Les deux techniques reposaient sur un lavage à l'air comprimé afin de déloger les contaminants, et sur un aspirateur ou un ventilateur à grande puissance pour recueillir les débris :

Système monté sur camion : Les conduits d'arrivée et d'extraction ont été débranchés entre le VRC et la maison et un conduit souple a été fixé à chaque extrémité du réseau pendant le nettoyage. Le conduit quittait la maison et se rendait jusqu'au camion, contenant un ventilateur qui servait à extraire l'air du conduit, pour aboutir à des sacs collecteurs de débris.

Aspirateur portatif de grande puissance : Les conduits d'arrivée et d'extraction ont été débranchés entre le VRC et la maison et un conduit souple a été fixé à chaque extrémité du réseau pendant le nettoyage. Ce conduit était acheminé à un aspirateur de grande puissance situé dans la même pièce que le VRC. Une série de filtres (un capteur de vrac, un filtre à sac et un filtre HEPA) recueillait d'abord les débris et les contaminants, puis l'air évacué était retourné à la pièce.

Les deux méthodes ont été conçues pour nettoyer les installations de chauffage à air pulsé et de climatisation. Cependant, au cours des dernières années, elles ont servi au nettoyage de réseau de conduits plus petits des systèmes de ventilation autonomes. Le matériel a été adapté grâce à des raccords au réseau de conduits et à une modulation de pression.

Le temps moyen nécessaire au nettoyage des conduits a été de 3,5 heures, et le coût moyen a été de 200 \$ (prix de 1998).

Résultats

Nettoyage

Dans chacune des maisons, le conduit souple, qui est acheminé du VRC à la prise d'entrée d'air frais, était lourdement contaminé par des insectes, de la poussière, de la saleté et de la charpie. Le conduit souple était très difficile à nettoyer, particulièrement dans les parties longues et inaccessibles du conduit.

Les capuchons des prises d'air frais situés à moins de 600 mm (24 po) au-dessus du niveau du sol étaient plus sales que ceux situés à 1 200 mm (48 po) au-dessus du niveau définitif du sol. Dans le cadre de l'étude, les capuchons de prises d'air situés à plus de 1 200 mm ne semblaient pas être aussi contaminés ou obstrués.

L'obstruction de la grille du capuchon d'une prise d'air frais (par des feuilles, des poils d'animaux ou d'autres débris) avait des effets différents sur les mouvements d'air selon que le VRC fonctionnait à bas et à haut régime. À bas régime, le mouvement d'air est demeuré presque le même avant et après l'enlèvement de l'obstruction. Lorsque



Figure 1 Entrée obstruée du VRC

le VRC fonctionnait à haut régime, le mouvement d'air du côté alimentation était sévèrement restreint avant le nettoyage de la grille. Lors d'une obstruction partielle, le mouvement d'air d'extraction était pratiquement le double du mouvement d'air du côté alimentation. Un système fonctionnant ainsi dépressurise la maison.

En visionnant les bandes vidéo prises avant et après le nettoyage du réseau de conduits, on constate que les deux méthodes de nettoyage ont visiblement amélioré l'efficacité de 50 à 60 %. La réussite dépendait de l'emplacement de l'appareil de lavage à l'air et de l'aspirateur de grande puissance, qui avait été établi en fonction de la conception et de l'accessibilité des conduits.

On a constaté que les conduits du côté évacuation de tous les systèmes à l'étude étaient lourdement contaminés parce que les grilles d'évacuation n'étaient munies d'aucun filtre, ce qui a fait en sorte que de la saleté, de la poussière et de la charpie étaient présentes dans l'ensemble du réseau de conduits. La grille d'évacuation de la cuisine de toutes les maisons R-2000 était munie d'un filtre, mais la grille d'évacuation de la salle de bains de seulement deux des maisons était pourvue d'un filtre. Les taux de moisissure du réseau de conduits à ces endroits étaient inférieurs à ceux des grilles d'évacuation sans filtre. Cela signifie que les filtres ont restreint la quantité de contaminants qui se sont infiltrés dans le réseau de conduits.

Le système d'une maison a été vaporisé avec un agent antimicrobien, sans que le consultant soit mis au courant. La vaporisation n'a été efficace qu'en périphérie du rayon de vaporisation et n'a pas permis d'imprégner l'ensemble du réseau.

Même s'il existe de nombreuses publications fédérales et provinciales sur la question et que les fabricants rédigent des manuels expliquant le fonctionnement et l'entretien des systèmes de ventilation centraux, les propriétaires n'ont pas régulièrement fait l'entretien de leurs

installations. Lorsque l'entretien avait été effectué, on avait accordé une attention plus importante aux filtres installés dans le boîtier du VRC (les filtres ont été nettoyés dans 6 des 10 maisons). Les noyaux et les conduits du VRC étaient rarement nettoyés, et seulement trois grilles d'entrée d'air avaient été nettoyées régulièrement.

Résultats

Moisissure (se référer à la liste à la page 1, qui indique où l'écouvillonnage a été effectué)

Des échantillons prélevés avant le nettoyage indiquent que, en moyenne, les plus grandes quantités de moisissures de surface ont été relevées au noyau du VRC (emplacement E) et à l'entrée d'air frais (emplacement F). Les quantités dans la salle de séjour, la cuisine et l'alimentation du VRC à la maison (emplacements B, C et G) étaient inférieures. Après le nettoyage des conduits, la majorité des écouvillonnages ont indiqué que les moisissures étaient moins présentes, sauf dans la chambre principale et aux entrées d'air d'alimentation (emplacements A et F).

Les concentrations élevées de moisissures dans les échantillons d'air prélevés après le nettoyage sont vraisemblablement dues au fait que les essais ont été effectués dans les deux heures qui ont suivi le nettoyage. On a effectué une nouvelle analyse d'une maison trois jours après le nettoyage au cours de laquelle on n'a relevé qu'une infime quantité d'un genre de moisissure détectable.

Deux maisons (maison 03C et maison 03R) ont été analysées à cinq reprises sur une période de quinze mois. Les deux maisons affichaient, de façon générale, des niveaux inférieurs de moisissures de surface dans le conduit d'alimentation de la chambre principale, dans le conduit d'alimentation de la salle de séjour, dans le conduit d'évacuation de la cuisine et dans le conduit d'évacuation de la salle de bains (emplacements A, B, C et D) pendant toute la durée de l'étude. Les quantités de moisissures de surface au noyau du VRC, à l'entrée d'air et au conduit d'alimentation de la maison (emplacements E, F et G) fluctuaient considérablement d'une saison à l'autre. Même si les deux maisons affichaient une réduction importante du nombre d'UFC (unités formant colonie) après le premier nettoyage, le nombre d'UFC de la maison 03C était cinq fois plus important au capuchon d'entrée (emplacement F) au cours de l'automne qui a suivi le nettoyage. Cette augmentation phénoménale a été suivie par une baisse tout aussi importante lors de l'échantillonnage suivant — 1 000 fois plus basse en février par rapport à octobre. Cette baisse peut être attribuable au fait que le capuchon d'entrée de cette maison est près du niveau du sol (moins de 600 mm/24 po au-dessus du niveau du sol), et est situé sous une terrasse. Ces deux facteurs signifient que le capuchon d'entrée tire de l'air humide chargé de contaminants dans le conduit d'air frais, et que l'augmentation et la baisse prononcées du nombre d'UFC à l'emplacement analysé sont provoquées par les conditions saisonnières. Il y a eu une légère augmentation correspondante du nombre d'UFC dans le noyau du VRC et le conduit d'alimentation (emplacements E et G).

La maison 03R comportait un conduit d'entrée situé à 2 500 mm (98 po) au-dessus du niveau du sol. Même si les échantillons prélevés avant et après le nettoyage montrent que le nombre d'UFC est supérieur à cet emplacement de la maison par comparaison à la maison 03C, le niveau d'UFC à l'automne est infime. Lors de l'analyse effectuée à l'automne, les échantillons prélevés dans le noyau du VRC et dans le conduit d'alimentation (emplacements E et G) montrent une réduction correspondante des UFC.

CONCLUSIONS

Les résultats de cette étude permettent de tirer les conclusions suivantes.

- Les taux de moisissures étaient élevés dans le réseau de conduits et les noyaux, les quantités les plus importantes étant toujours relevées dans le conduit d'alimentation en air frais acheminé au VRC (en général, formé d'une section de conduit souple).
- Aucune corrélation n'a été établie entre la concentration des moisissures de surface dans les conduits et celle des échantillons de moisissures en suspension dans l'air prélevés dans la maison. Selon les directives actuelles, les résultats de l'échantillonnage des moisissures en suspension dans l'air n'étaient pas concluants quant à savoir si l'une ou l'autre des maisons affichait des niveaux qui pouvaient provoquer des problèmes de santé.
- Les propriétaires ne connaissent pas les exigences en matière d'entretien de leur VRC.
- Les méthodes actuelles de nettoyage des conduits ne sont pas efficaces dans le cas d'un réseau de conduits de petit diamètre.

CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR DU LOGEMENT

Les fabricants de VRC et les comités de normalisation devraient étudier des moyens pour que le réseau de conduits d'un VRC demeure propre et accessible, principalement du côté de l'entrée d'air. Un conduit métallique rigide isolé serait beaucoup plus facile d'entretien qu'un conduit souple. Le rendement du VRC serait également amélioré si l'utilisation d'un conduit souple était interdite. Un conduit à desserrage rapide branché au raccord du VRC en faciliterait l'accès et le nettoyage.

La pose d'un filtre extérieur sur le conduit d'alimentation en air frais, qui exige un dégagement au sol plus élevé pour l'alimentation en air frais ainsi que des préfiltres pour les grilles d'évacuation de la maison, permettraient de réduire les quantités de contaminants dans l'installation.

Afin de s'assurer que les consommateurs tirent le maximum et obtiennent le meilleur rendement de leur VRC, les fabricants, les installateurs et les constructeurs doivent mieux former et sensibiliser les utilisateurs au fonctionnement et à l'entretien de ces systèmes.

Directeur de projet Don Fugler

**Consultants pour le projet de recherche Terry Watters,
Sustainable Housing and Education Consultants Ltd.**

Ce projet a été réalisé grâce au soutien financier de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) dans le cadre de son Programme de subventions de recherche, subventions qui sont octroyées au terme d'un concours annuel. Les idées exprimées sont toutefois celles de l'auteur (ou des auteurs) et ne représentent pas la position officielle de la SCHL. Pour en savoir plus sur ce programme, visitez le site Web de la SCHL à www.schl.ca ou communiquez avec l'agent de projets, Recherche d'initiative privée, par courriel, à erp@cmhc-schl.gc.ca, ou par la poste à : Agent de projets, Recherche d'initiative privée, Programme de subventions de recherche, Division de la recherche et des politiques, Société canadienne d'hypothèques et de logement, 700 chemin de Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0P7.

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 à

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

©2006, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL

31-05-2006

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.