



SYSTÈME SOLAIRE DE VENTILATION À RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE

TN CONSEIL INC.

Les écoles qui ne sont pas munies de système de ventilation éprouvent des problèmes de qualité de l'air. Afin de les résoudre, TN conseil inc., en collaboration avec la compagnie Venmar CES et l'Agence de l'efficacité énergétique, a développé une unité de ventilation efficace. Cette unité de ventilation utilise l'énergie solaire et celle contenue dans la chaleur de l'air évacué pour réchauffer l'air venant de l'extérieur, permettant ainsi d'éliminer le besoin de recourir à un chauffage d'appoint. L'unité est installée dans l'espace occupé par une fenêtre de dimension courante dans les édifices publics.

Ce système représente une option intéressante à de nombreux égards, notamment en matière d'économie d'énergie.

En effet, le capteur solaire permet une augmentation de la température de l'air d'admission pouvant aller jusqu'à 5°C lors de conditions optimales. Le rendement saisonnier de l'appareil est de l'ordre de 65 % à 70 % représentant ainsi des économies annuelles de 1 700 kWh pour une utilisation à un débit modéré de 100 litres à la seconde (200 CFM), à raison de 6 heures par jour, 5 jours par semaine. Sur le plan économique, si l'on retranche la consommation électrique du ventilateur de 100 kWh, l'économie d'énergie par appareil est évaluée à 60 \$ annuellement. L'économie est modeste. Toutefois, l'objectif principal du projet consiste à résoudre la qualité déficiente de l'air à l'intérieur d'un local.

Le coût total du système devrait se situer entre 2 000 \$ et 3 000 \$, coût avantageux en comparaison des coûts de systèmes plus complexes qu'il permet de remplacer. Ce système s'applique aux bâtiments industriels, commerciaux, institutionnels et résidentiels.

CONTEXTE

La qualité de l'air dans les écoles est souvent inadéquate pour ses occupants. En effet, avec des classes occupées à pleine capacité et la présence toujours grandissante d'ordinateurs, les écoles construites en grand nombre, il y a une quarantaine d'années, démontrent des besoins évidents de rafraîchissement. Ces écoles, chauffées avec des radiateurs à eau chaude, ne possèdent typiquement aucun système de ventilation mécanique. Taux élevés de CO₂, odeurs et températures trop élevées s'observent même en hiver dans certaines écoles que l'on croyait pourtant très saines et bien ventilées grâce à leurs nombreuses et grandes fenêtres.

Certains professeurs résolvent les problèmes en ouvrant les fenêtres. Cette solution, qui a l'avantage d'être simple, occasionne cependant des coûts supérieurs de chauffage. Selon la disposition des classes, les fenêtres ouvertes peuvent introduire des courants d'air froid ou trop puissants de même que des bruits extérieurs dérangeants.



PROJET

Le projet de TN conseil inc. s'est concrétisé au début de 2001 avec l'installation de dix-neuf prototypes dans des salles de classe et des fumoirs. L'unité est installée dans l'espace occupé par une fenêtre de dimension courante dans les édifices publics. Plusieurs aspects du produit ont été raffinés. Parmi ceux-ci, mentionnons la facilité d'installation, le bruit de l'appareil, son fonctionnement, son entretien ainsi que l'amélioration de la qualité de l'air qu'il procure.

RÉSULTATS

Les paramètres de qualité d'air utilisés ont été définis en respectant les règles de l'art de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). On a donc vérifié la capacité des appareils à maintenir une concentration maximale de CO₂ inférieure à 1 000 ppm. On a ainsi pu observer, dans une classe de 28 élèves, que l'appareil maintient une moyenne de 800 ppm lorsqu'il fonctionne à la moitié de sa capacité, avec des pointes occasionnelles à 1 200 ppm un peu avant la période des récréations. On note une nette amélioration par rapport aux mesures effectuées avant l'ajout de l'appareil qui démontraient des concentrations atteignant 3 000 ppm en période de pointe. Quant aux débits d'air recommandés, les exigences de l'ASHRAE précisent que la capacité de ventilation doit être de 8 litres à la seconde (15 CFM) par occupant dans une salle de classe pour assurer une qualité d'air acceptable. Avec ses 210 litres à la seconde (450 CFM), l'appareil rejoint la norme pour une classe ayant jusqu'à 30 occupants, mais les prototypes ont démontré que ce débit semble très élevé, presque surestimé, pour des bâtiments peu étanches. En effet, les problèmes de surchauffe et de CO₂ ont été pratiquement éliminés avec un débit de seulement 100 litres à la seconde (200 CFM). Facteur important, ce débit génère un bruit plus discret qu'au débit maximal où l'on frôle la limite prévue de 53 dB.

Sur le plan énergétique, le capteur solaire permet une augmentation de la température de l'air d'admission pouvant aller jusqu'à 5°C lors de conditions optimales. Sur une base saisonnière, cette performance correspond à environ 10 % de la récupération totale de chaleur de l'appareil. Or, les composants solaires représentent justement une proportion semblable des coûts de fabrication. Considérant que la surface doit absolument être réduite pour permettre une installation facile, que l'appareil est destiné à être installé dans toutes les orientations et que l'emploi de technologie plus sophistiquée risquerait d'augmenter le bruit et les coûts, le design semble optimal.

Le rendement saisonnier de l'appareil est de l'ordre de 65 % à 70 %, représentant des économies annuelles de 1 700 kWh pour une utilisation à un débit modéré de 100 litres à la seconde (200 CFM) à raison de 6 heures par jour, 5 jours par semaine. Si l'on retranche la consommation électrique du ventilateur de 100 kWh, cela représente une économie par appareil de l'ordre de 60 \$ par année.

Le système développé par TN conseil inc. représente une option intéressante pour résoudre, sans engendrer des coûts importants, la problématique de la qualité de l'air dans les écoles ou d'autres immeubles où l'on peut observer des situations semblables. L'idée d'utiliser la récupération de chaleur et une composante solaire permet d'éliminer le besoin de recourir à un chauffage d'appoint, dont l'installation est souvent requise avec un système sans récupération de chaleur. Ce faisant, le coût total de l'installation est inférieur et devrait se situer entre 2 000 et 3 000 \$. Ce système de ventilation décentralisée constitue donc une solution permettant aux commissions scolaires de régler des problèmes de qualité d'air au fur et à mesure qu'ils se présentent, classe après classe, évitant ainsi des investissements importants en une seule année pour une seule école. Autre avantage : l'installation de l'appareil implique qu'une fenêtre de moins sera à remplacer, lorsque des rénovations en ce sens sont rendues nécessaires.

L'installation est simple et peut être faite par les gens d'entretien en peu de temps, car elle ne nécessite que l'ajustement de l'appareil dans le cadrage existant et le raccordement électrique sur 110 volts.

Le système, aussi appelé « système hybride de ventilation décentralisée, solaire et à récupération de chaleur », sera bientôt disponible sur le marché et permettra de résoudre un problème de qualité d'air en utilisant judicieusement l'énergie.

RÉFÉRENCES

Monsieur Pierre Hosatte

Président

TN CONSEIL INC.

1471, boulevard Lionel Boulet, bureau 26

Varenes (Québec) J3X 1P7

Tél. : (450) 652-0444

Courriel : tn.conseil@qc.aira.com

Monsieur Maury Wawryk

VENMAR CES INC.

200, Cartier

St-Léonard d'Aston (Québec) J0C 1M0

Tél. : (819) 399-2175

Courriel : MWawryk@venmarvent.com

AGENCE DE

L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Monsieur André Lacroix, ingénieur

5700, 4^e Avenue Ouest, bureau B405

Charlesbourg (Québec) G1H 6R1

Téléphone : (418) 627-6379, poste 8038

Télécopieur : (418) 643-5828

Courriel : andre.lacroix@aee.gouv.qc.ca

Site Internet : www.aee.gouv.qc.ca