

ÉnerGuide pour les maisons est lancé

Novembre-Décembre 1998 Vol. 5 n° 5

La Maison

du 21^e siècle

POÊLES POLLUANTS
Ils ne feront pas long feu

CHAUFFAGE ÉCOLO
La maison de l'éditeur

PRODUITS VERTS

Générateur d'ions négatifs
Écran solaire pour fenêtres

Supplément à l'intérieur
L'édition d'automne
du Mercure Solaire

LA MAISON DU 21^e SIÈCLE

Volume 5 No. 5

Novembre-Décembre 1998

Éditeur et rédacteur en chef

André Fauteux

Publicité

McCormick & Associés (450) 691-9515

Collaborateurs

Morris Charney, Micheline Gaudreau, Peter Kettenbell, Jacqueline Meunier (SCHL), Benoit Perron, Lyse Tremblay, Marie Laliberté (SHQ).

Révision

Jacinthe Ouellet

Infographie

Maryse Mayrand

Pelliculage: Image Numérique

Impression: Payette et Simms

Distribution: Messageries de Presse Benjamin

.....

Écrivez-nous: vos commentaires
sont les bienvenus.

ÉDITIONS DU 21^e SIÈCLE INC.

2955, Domaine du Lac Lucerne

Sainte-Adèle, Qc. J8B 3K9

Tél.: (514) 228-1555

Téléc.: (514) 228-1444

Courriel: masaines@tactik.com

Dépôt légal

Bibliothèque nationale du Québec

© Novembre 1998

Envoi de publications canadiennes

Contrat # 1013750

Éditions du 21^e siècle Inc. se libère de toute responsabilité par rapport au contenu des publicités publiées dans ses pages. Les opinions exprimées dans les articles ne sont pas nécessairement partagées par l'éditeur et ne doivent en aucun temps être perçues comme des avis professionnels sur la santé, la construction, etc.

La Maison

du 21^e siècle

Le magazine de la maison saine

VOL 5, NO 5 • NOV / DÉC 1998

Sommaire

Courrier du lecteur	2
Échos du lac Lucerne: Un dossier politique	3
Actualités	4
Produits écologiques.....	6
ÉnerGuide pour les maisons établit le potentiel d'améliorations énergétiques	7
Comment choisir un ventilateur de salle de bains	8
Contacts	9
La maison de l'éditeur	
Un vitrage plus confortable	10
Diversifier les formes de chauffage	11
Un chandail et un coupe-vent efficaces.....	12
Renouveler l'air: un must !	13
La solution idéale pour l'environnement	14
Lectures vertes	15



En page couverture

Foyer de masse, de style finlandais. Façade en brique récupérée vieille de 110 ans.

Maçon: Marcus Flynn, Pyromasse.

UN VITRAGE PLUS CONFORTABLE

Nous poursuivons ici la présentation de la maison d'André Fauteux. Rappelons que des fournisseurs ont troqué leur produit contre de la publicité dans la revue.

En plus de son cadre de fibre de verre, la fenêtre Integrity de Marvin se distingue par son unité scellée de double vitrage, de marque Low EII (ou LoE2), fabriquée par la compagnie Cardinal Glass, du Minnesota. Neuf fines couches métalliques transparentes sont vaporisées du côté intérieur du verre extérieur. Parmi ces neuf couches, il y en a deux d'argent, un métal à faible émissivité - Low-Emissivity ou Low-E en anglais - qui réfléchit les ondes longues. Précisons qu'il ne s'agit pas d'un double Low-E, terme qui signifie habituellement que deux verres sont recouverts d'enduit à faible émissivité.

Moins de pertes par radiation

«L'émissivité permet d'évaluer l'énergie radiative émise par tout corps ou objet, explique François Dubrous, spécialiste de la fenestration à Ressources naturelles Canada. Elle représente la quantité d'énergie que la vitre, qui absorbe la chaleur de la maison en hiver, enverra vers l'extérieur plus froid.» Plus l'émissivité de la vitre est faible, moins la fenêtre perd de chaleur. L'émissivité du Low EII est de 0,04 comparativement à 0,84 pour un verre standard, soit 81 fois moindre ! C'est aussi la raison pour laquelle la valeur R du vitrage, qui indique la perte de chaleur totale du vitrage, est deux fois plus élevée pour un thermos avec Low EII que pour le verre double ordinaire.

«Un des problèmes esthétiques initiaux des verres à faible émissivité était leur tendance à réfléchir la lumière d'une certaine couleur, surtout quand on les regardait de l'extérieur», poursuit François Dubrous. Fait important à souligner, la réflexion sur un thermos enduit de Low EII est faible, contrairement aux vitrages à faible émissivité plus bas de gamme caractérisés par leur voile bleu-gris.

Un des premiers buts d'une fenêtre, c'est d'amener de la clarté ! Le verre double clair transmet 82 % de la lumière visible; le Low EII, 72 %. Chez moi, nous n'avons perçu aucune différence de clarté. Par journée ensoleillée, dans mon bureau, je n'allume pas les lumières. Il faut dire que j'y ai prévu cinq fenêtres (trois ouvrantes et deux fixes) orientées à l'est et au sud, chacun mesurant deux pieds par trois

pieds et demi. Même si chaque fenêtre me coupe un peu la lumière, le nombre de fenêtres compense largement.

Autre avantage: ce vitrage bloque 84 % des rayons ultraviolets du soleil, comparativement à 44 % pour le verre double clair. Bref, une protection plus importante contre la décoloration des tissus.

Chauffage solaire passif

Mais de tels avantages exigent des compromis. Ce vitrage réduit de beaucoup les gains de chaleur solaire, un atout dans un climat chaud où les dépenses de climatisation sont importantes. Son coefficient de gains solaires est de 41%, environ 20% de moins que celui d'un verre à faible émissivité conçu pour un climat nordique, explique François Dubrous.

«Mais le Low EII sera plus efficace à réduire les pertes de chaleur de la maison, et il faut donc faire une analyse détaillée si l'on veut vraiment calculer en détail les avantages. En réalité, avoir un verre à faible émissivité

est pratiquement toujours mieux que de ne pas en avoir du tout.»

Pour être franc, j'ai d'abord choisi mes fenêtres pour leur cadre novateur, leur durabilité et la réputation du fabricant.

La sélection de fenêtres à haute performance m'a permis en plus de profiter d'une surface importante de vitrage - et donc de captage d'énergie solaire - de deux façons: en optant pour de plus grandes fenêtres (mon bureau en compte trois orientées au sud), et en



Pour maximiser le chauffage solaire passif, la majorité des fenêtres sont orientées à l'est (gauche) et au sud (droite).

ayant proportionnellement une plus grande surface vitrée par fenêtre du fait que les robustes profilés de fibre de verre sont plus étroits que la normale (en PVC, par exemple). Enfin, pour minimiser l'infiltration d'air, nous avons utilisé le plus possible des fenêtres fixes (non ouvrantes).

L'essentiel, c'est que j'ai orienté 44 % du vitrage à l'est (notre vue sur le lac), 40 % (dont deux portes vitrées) au sud, 12 % à l'ouest (pour ne pas surchauffer en été), et seulement 4 % au nord (pour minimiser les pertes de chaleur mais bénéficier de la lumière diffuse). Bref, nous respectons les principes du design solaire passif, voulant qu'au moins 50 % du vitrage soit orienté du sud-est au sud-ouest, tout en prévoyant des corniches et des arbres feuillus assurant un ombrage estival.

De quoi nous chauffer gratuitement la couenne cet hiver.

DIVERSIFIER LES FORMES DE CHAUFFAGE

Chez moi, les plinthes électriques serviront au minimum. C'est possible quand une maison est dotée d'un ventilateur récupérateur de chaleur, d'une enveloppe hyper étanche et isolée, de fenêtres à haute performance et d'un foyer à haute efficacité. Les gains solaires passifs (à travers les vitrages énergétiques) et les gains internes (la chaleur dégagée par les appareils électriques et les habitants) fourniront chacun environ 25 % des besoins de chauffage. L'autre 50 % pourrait être entièrement assuré par le foyer et par les câbles chauffants électriques installés sous les planchers de céramique.

Évidemment, les plinthes serviront souvent de chauffage principal: le soleil n'est pas toujours au rendez-vous et je ne veux pas brûler de bois tous les jours, question de préserver notre boisé et la qualité de l'air extérieur !

Longue saison de chauffage

Au bord de l'eau, à Sainte-Adèle, il fait 5-6 degrés Celsius de moins qu'à Saint-Jérôme. Nous chauffons occasionnellement dès la fin août. Dans mon ancienne maison, moins éconergique et située plus au nord, à Saint-Donat, on chauffait même en juin !

Ce qu'il faut comprendre, c'est qu'il n'est pas nécessaire d'installer un système de chauffage puissant et coûteux quand la maison est facile à chauffer: la nôtre est de forme carrée (27' x 24' à l'intérieur) et de taille moyenne à chauffer (1 944 pieds carrés répartis sur trois étages).

Un foyer écologique

Le foyer Opel 2000, de RSF ENergy, satisfait la norme EPA Phase II pour l'émission de particules. Il s'agit du foyer au bois le plus propre et le plus efficace sur le marché canadien, selon son fabricant. En laboratoire, on a calculé qu'environ 70 % de la chaleur est envoyée dans la maison, et que seulement 30 % est perdue via la cheminée. Brûlant presque complètement ses gaz de combustion, il consomme moins de bois et pollue très peu l'air extérieur - sans former de crésote combustible dans la cheminée. Il brûle très proprement même lorsqu'on réduit au quart son apport d'air frais, afin d'éviter de surchauffer et d'étaler la combustion sur six heures ou davantage.

Par ailleurs, les risques de déversement de fumée dans la maison sont minimes: la petite boîte à feu requiert très peu d'air de combustion et celui-ci provient de l'extérieur,

on brûle toujours en fermant les portes (d'ailleurs très étanches) et la tire est bonne car la cheminée est isolée.

Les foyers de métal chauffent surtout par convection, ce mouvement circulaire d'air chaud qui monte et d'air froid qui descend. Toutefois, les portes de verre pyro-céramique transmettent de la chaleur radiante (infrarouge). Pour éviter de surchauffer la maison, il suffit de mettre temporairement le ventilateur central de la maison en mode recirculation, afin de redistribuer la chaleur au sous-sol.

Il est vrai que le foyer de masse, qui chauffe très doucement et très longuement par radiation, représente le summum du chauffage. Toutefois, nous l'avons écarté car il coûte trois fois plus cher (10 000 \$).

Câbles radiants

J'ai compensé en optant pour les câbles chauffants Flextherm. Ceux-ci permettent de jouir d'une céramique chaude tout en évitant les coûts élevés d'un système radiant hydronique, avec sa chaudière et ses tuyaux d'eau chaude posés dans les planchers à la grandeur de la maison.

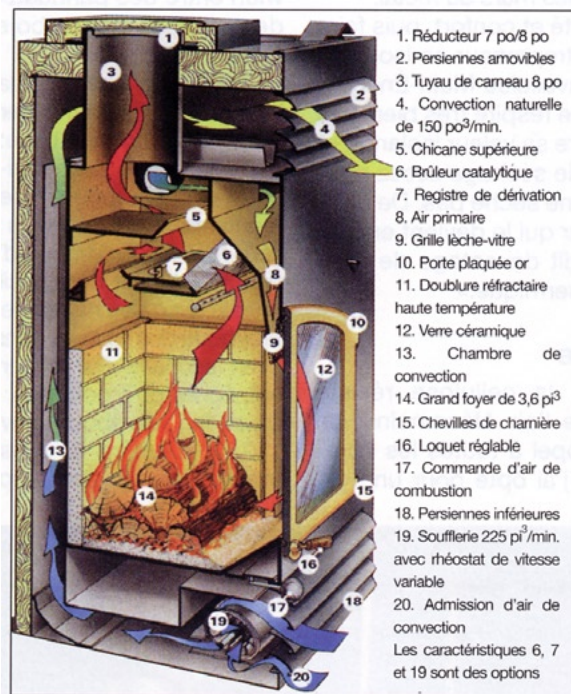
Le chauffage radiant est le plus confortable qui soit. Comme c'est le cas du soleil, le rayonnement chauffe les objets plutôt que l'air. Quand on a les pieds bien au chaud, à 28 degrés C. dans les salles de bains, la température de

l'air peut être plus fraîche que la température habituelle (22-23 C), et donc plus saine pour les poumons, sans compromettre le confort. De plus, les thermostats électroniques modernes sont très précis. Ils assurent que la chaleur est des plus stables et confortables.

Les petits (3/32 de pouce) câbles chauffants métalliques sont très sécuritaires: ils sont enfouis dans l'adhésif de plancher, leur température ne peut dépasser 40 degrés C et un disjoncteur coupe l'alimentation en cas de défaillance.

Quant aux champs électromagnétiques émis par le courant, ils ne m'inquiètent nullement du point de vue des risques soupçonnés de cancer, puisque nous passons peu de temps dans les pièces où ce système radiant est installé. En effet, ce sont l'exposition pro-

longée, la proximité de la source et l'intensité des champs électromagnétiques qui inquiètent. C'est d'ailleurs pourquoi le plancher de céramique (accumulant l'énergie solaire) de mon bureau n'est pas doté de ce type de système.



Le foyer Opel 2000 est un des plus propres et efficaces qui soit.

UN CHANDAIL ET UN COUPE-VENT EFFICACES

J'ai longuement songé à isoler les murs de ma maison aux ballots de paille ou à la laine de roche, des matériaux très performants s'ils sont bien posés. Mais je n'ai pu résister à l'attrait de la cellulose injectée à haute densité - 4 livres par pied cube plutôt que 3, une technique adoptée aux États-Unis depuis dix ans et récemment introduite au Québec. Ainsi, on remplit parfaitement la cavité murale et la cellulose ne s'affaisse pas avec le temps.

La cellulose est un isolant de papier journal recyclé, décheté, puis traité au borax et à l'acide borique. Ces deux sels à faible toxicité protègent le papier contre le feu, les moisissures et la corrosion dans les murs de métal.

«Avant tout, il faut penser santé et confort, puis faire un choix écologique, explique l'entrepreneur en isolation Karl Mongrain, de la compagnie lavalloise Multi-Énergie. La cellulose est très efficace car elle respire très bien: elle peut s'imprégner d'eau, sans perdre sa valeur isolante, et s'en départir au cours d'un cycle de séchage assez rapide. La fibre de verre mouillée, elle, ne sèche pas. De plus, le verre est un matériau conducteur qui le devient encore plus au contact de l'eau. Et qui dit avantage de conduction dit baisse de résistance thermique.»

Un pare-air à tout épreuve

Injectée à haute pression, la cellulose résiste extrêmement bien au passage de l'air. Néanmoins, un bon système pare-air doit faire appel à toutes les composantes du mur. C'est pourquoi j'ai opté pour un système que m'ont recommandé les architectes André Bourassa et Micheline Gaudreau: le pare-air EASE, développé en collaboration avec la SCHL. Il s'agit d'emprisonner la membrane pare-air entre deux cartons-fibre, dans notre cas un Tyvek en sandwich entre des panneaux de fibres de bois Cascades II.

Pour ne pas gâter la soupe, il faut commencer avec une bonne base: toute l'ossature de la maison est composée de montants (2" x 6") de bois séché au four. Le bois ordinaire, dit vert, favorise l'infiltration d'air car il n'est jamais parfaitement droit: il est alors très difficile de remplir parfaitement la cavité murale avec des nattes de fibre de verre. De plus, le bois vert provoque des fissures dans les murs de gypse lorsqu'il rétrécit en séchant. Par ailleurs, il est traité au fongicide pour empêcher qu'il pourrisse. Ce genre de bois contient 20 % d'eau, laquelle aboutit inévitablement dans l'isolant.

Derrière le gypse, nous avons même utilisé un troisième carton-fibre (appelé Ten-Test dans le jargon). Selon le logiciel Condense développé à l'Université Concordia, le tout donne un mur dont le facteur isolant est de R-30, soit 50 % de mieux que la norme minimale. Au grenier, nous avons soufflé 14 pouces de cellulose, pour une valeur de R-50.

«Le troisième carton-fibre est très performant car il coupe tout pont thermique à travers l'ossature de bois, en plus d'être un isolant acoustique, explique Karl Mongrain. Les tests d'Hydro-Québec ont démontré que plusieurs maisons construites en 1971, en 2" x 4" avec R-12 d'isolant mais deux carton-fibre dans les murs, présentent des coûts de chauffage inférieurs à des maisons récentes, en 2" x 6" avec laine dite R-20, mais sans carton-fibre. Les gens croient à tort qu'on devrait épaissir les murs et ajouter de l'isolant; l'aspect critique, c'est l'étanchéité à l'air.»

Choix judicieux de matériaux

Dans ma maison, j'ai voulu utiliser le moins possible de produits pétroliers, sauf aux endroits où leur rapport qualité-prix est exceptionnel: revêtement pare-air Tyvek, trois pouces d'isolant de polyuréthane giclé sur les solives de rive entre chaque étage, isolant de polystyrène extrudé sous la dalle de béton (Celfort 200, R-10) et du côté extérieur des fondations (Drainboard, R-12), afin que le béton emmagasine et irradie la chaleur. Sur la partie hors-sol des fondations, nous avons recouvert l'isolant d'une mince couche de ciment, puis d'une latte de fibre de verre et d'un crépi acrylique.

Dans les murs, nous avons fait appel au bon vieux pare-vapeur homologué de type 2, soit deux épaisseurs de papier kraft renfermant une mince couche de bitume. «Moins pare-vapeur que le polyéthylène, le papier kraft n'emprisonne pas autant l'humidité dans l'air intérieur, explique Micheline Gaudreau. Il convient en construction résidentielle lorsqu'on construit des murs constitués exclusivement de matériaux diffusant l'humidité.»

Un test d'infiltrométrie, à l'aide d'un ventilateur calculant l'étanchéité de l'enveloppe, nous a permis d'identifier et de sceller de petites fuites d'air autour des portes et fenêtres, à l'aide d'une bombe aérosol de polyuréthane à faible coefficient d'expansion. Malheureusement, nous n'avons pas satisfait à la norme d'étanchéité R-2000/Nouveau confort, de 1,5 changements d'air à l'heure à une pression de 50 Pascals. Mais c'est tout comme: la maison est à 2 CAH à 50 Pa, ce qui ne devrait pas faire une différence de plus de 40 \$ de chauffage, selon Karl Mongrain.

Celui-ci soupçonne que des fuites se produisent à travers le plafond de l'étage, sous l'entretoit. Les perforations du plafond, requises par un détecteur de fumée et un appareil d'éclairage, ont pourtant été scellées au polyuréthane. Une leçon: il aurait été préférable de poser un polyéthylène et d'en chevaucher et sceller les joints au ruban gommé, en guise de pare-air. J'ignorais que l'entrepreneur ne poserait pas de membrane pare-air (Tyvek) entre les cartons fibres dans le plafond. Comme quoi on en a toujours à apprendre!



Le test d'infiltrométrie a révélé que la maison est très étanche.



La laine de verre est utilisée pour empêcher que la cellulose injectée à haute pression ne soit éjectée du mur.

RENOUVELER L'AIR: UN MUST !

Un ventilateur récupérateur de chaleur (VRC) est essentiel dans une maison saine construite ou rénovée selon les normes modernes d'étanchéité à l'air. Son installation réduit de 60 % l'usage de médicaments contre l'asthme, selon une étude du médecin danois Jens Korsgaard, car le VRC remplace l'air vicié (de polluants biologiques, chimiques et de combustion) par de l'air frais et ce, 24 heures sur 24, 365 jours par année. De plus, il filtre et préchauffe l'air frais, des atouts considérables.

Ce ventilateur central échange tout l'air de la maison au moins une fois par trois heures. Il aspire l'air vicié à des endroits stratégiques (toilettes, cuisine, atelier, bureau, etc.) et amène de l'air frais aux pièces de vie (chambres, salon, etc.). Sachez qu'un échangeur d'air standard, doté d'une ou deux amenées et sorties d'air, n'arrive pas à ventiler toute les pièces.

Les trois façons d'échanger l'air

Il faut aussi comprendre que, dans une maison ventilée uniquement par les fenêtres, les huit changements complets d'air quotidiens, essentiels à la santé des occupants et des bâtiments, ne sont souvent pas assurés, même dans certaines vieilles maisons moins étanches. À défaut d'utiliser un ventilateur mécanique, l'échange d'air ne peut se faire que de deux façons: lorsqu'il vente, en ouvrant au moins deux fenêtres - une du côté du vent pour l'amenée d'air, l'autre sur le côté opposé, pour l'évacuation; et en période de chauffage, alors que le différentiel de température entre l'intérieur et l'extérieur crée une pression appelée effet de cheminée - l'air froid entre principalement au sous-sol et au rez-de-chaussée et l'air chaud quitte surtout à l'étage. Les problèmes d'humidité et de moisissures qui affectent près d'une maison sur deux sont principalement dus au manque d'échange d'air.

Le VRC installé chez moi, le Lifebreath 155 Max du fabricant ontarien Nutech Energy Systems, fonctionne normalement à basse vitesse (74 pieds cubes minute), et à haute vitesse (150 pcm) lorsque son déshumidistat détecte que l'humidité relative dépasse le niveau désiré. J'ajuste celui-ci manuellement sur le contrôleur central: à 80 % en été, 40 % à 0 Celsius et 30 % à - 10 C ou plus froid. L'appareil ne consomme que 60 watts en moyenne, soit l'équivalent d'une ampoule électrique toujours allumée - environ 34 \$ par année.

Dans les salles de bains, un minuterie déclenchée manuellement permet d'actionner la haute vitesse afin d'aspirer l'air vicié pendant 20, 40 ou 60 minutes à la fois. Dans la cuisine, nous avons fait appel à une hotte de marque Venmar, de 300 pieds cubes par minute.

Récupération de chaleur maximale

J'ai choisi un VRC de Nutech parce que son noyau de récupération de chaleur est fait d'aluminium, un matériau qui ne rouille pas et qui transfère sa chaleur de façon optimale. Cet appareil récupère en moyenne 70 % de la chaleur de l'air vicié pour préchauffer l'air frais. Comment ? Il s'agit d'un

gros cube (mesurant 11 pouces cubes) doté de nombreux canaux ressemblant à des pailles entrecroisées: l'air frais pénètre dans un sens et l'air vicié quitte dans l'autre. La chaleur est transférée à travers l'aluminium sans que les deux courants d'air ne se touchent, bref, sans que l'air frais ne soit contaminé par les polluants.

Cet appareil des plus performants nécessite un minimum d'entretien: laver, dans de l'eau savonneuse, les filtres protégeant le moteur, aux trois mois, et le noyau de récupération de chaleur, deux fois l'an; huiler les deux moteurs une fois l'an; passer un linge humide à l'intérieur de l'appareil aux six mois; nettoyer les ventilateurs et les conduites, au besoin; et nettoyer le drain de condensation une fois l'an.

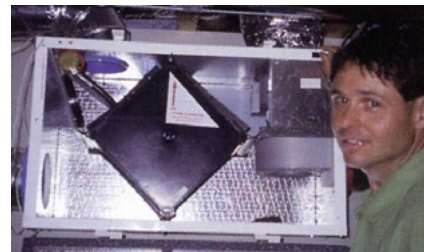
Dégivrage automatique

Le drain est nécessaire car l'appareil se dégivre automatiquement. En effet, de la glace se forme en hiver sur le noyau de récupération, au contact de l'air chaud et de l'air froid. Le mode de dégivrage automatique consiste à stopper l'échange d'air et à circuler l'air intérieur (chaud) dans l'appareil, afin de fondre la glace. Le VRC Lifebreath est le seul doté de trois modes de dégivrage: à -3 degrés C, il dure trois minutes et est déclenché après 25 minutes d'échange d'air; à -20° C, il dégivre pendant quatre minutes après 20 minutes d'échange; et à -35° C, pendant sept minutes à toutes les 17 minutes.

Détail très important: l'installation. J'ai opté pour une des rares compagnies habituées à installer les VRC selon les règles de l'art, Thermoco, de Beloeil. Ses techniciens ont posé des gaines de métal, assurant une grande salubrité et un débit d'air adéquat et confortable. Notez que les conduites de plastique flexible, qui s'encrassent rapidement et se nettoient difficilement, sont à éviter, sauf pour les virages à 90 degrés.

Les techniciens expérimentés de Thermoco ont installé un réseau de gaines parfaitement équilibré: le débit d'air frais équivaut au débit d'air vicié, ce qui évite de mettre la maison en pression positive (poussant l'humidité dans les murs) ou négative (aspirant la fumée du foyer).

Enfin, j'ai aussi choisi la compagnie Nutech car elle fabrique l'épurateur d'air offrant le meilleur rapport qualité-prix, selon le magazine américain Consumer's Digest. Le PFT (Précipitateur à Flux Turbulent) Lifebreath comprend six filtres plissés d'efficacité moyenne, qui ensemble filtrent 99 % des grosses particules et 90 % des plus petites et plus dangereuses particules en suspension dans l'air. Seul entretien annuel requis: changer deux filtres au moins une fois l'an (selon le degré de pollution de la maison). Le PFT est un appareil médical reconnu par Santé Canada et donc déductible d'impôt.



François Vanasse de la compagnie Nutech présente le VRC Lifebreath.