IMB

INTER-MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Vol. 16 Nº 3 Avril 2001

Sécurité dans la douche

Poste-publications, nº de convention 1444794

CMMTQ
Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec

IMB 16e année

INTER-MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Vol. 16 Nº 3 Avril 2001

Couverture :
L'eau chaude peut causer des brûlures parfois mortelles, mais les variations de température provoquent d'innombrables glissades ou chutes aux conséquences potentiellement aussi dangereuses.
Texte en page 7.

© photo SuperStock

mot du président

4 Gagner à long terme, mais gagner tout de même

technique

7 Pour contrer les brûlures dues à l'eau chaude

12 Un récupérateur enthalpique à noyau fixe

14 Détermination de la puissance requise des appareils de refroidissement résidentiels

18 Fiche d'installation GMI : générateur d'air chaud

20 Formation sur mesure en chauffage au mazout

juridique

22 D'autres façons d'être payé

coude à coude

26 «Partenaire certifié Gaz Métropolitain»

chroniques

Nouvelles 5

Nouveaux membres 5

Calendrier 16

Nouveaux produits 23

Poste-publications, nº de convention 1444794

La revue officielle de la CMMTQ
Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec

8175, boul. Saint-Laurent
Montréal, QC
H2P 2M1

T: 514-382-2668
F: 514-382-1566
cmmtq@cmmtq.org
www.cmmtq.org

éditeur
CMMTQ

rédacteur en chef
André Dupuis

collaborateurs
Dominic Lamontagne
Joël Thériault
John White

abonnements
Madeleine Couture

publicité
Jacques Tanguay
T: 514-998-0279
F: 514-382-1566

infographie
Loupgarou design

impression
Impart Litho

Comité exécutif de la CMMTQ

président Claude Neveu
1er v.p. René Thorn
2e v.p. Jean Charbonneau
trésorier Claude Limoges
secrétaire Mario Martel
directeurs Marcel Côté, Richard Jubinville, Pierre Laurendeau
directeur général Robert Brown

Diffusion vérifiée par CCAB CANADIAN CIRCULATIONS AUDIT BOARD

Répertoriée dans CARD

tirage: 6 000
publiée 10 fois par année

Toute reproduction est interdite sans l'autorisation de la CMMTQ. Les articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs. L'emploi du genre masculin est un parti pris pour l'allègement du texte et n'implique aucune discrimination.

Dépôt légal: Bibliothèque nationale du Québec, Bibliothèque nationale du Canada, ISSN 0831-411X

éditorial

Gagner à long terme, mais gagner tout de même

C'est déjà la dernière occasion qui m'est donnée de m'adresser à vous, par le biais de cette chronique, à titre de président de la Corporation. Trois années se sont effectivement écoulées et j'ai jugé qu'il serait opportun de permettre à une autre personne de diriger notre organisme. Mon mandat prend donc fin en avril 2001.

Trois années, ça passe vite quand on est impliqué dans une diversité de projets tous aussi importants les uns que les autres. On en retire certes la satisfaction de mener à terme des dossiers de grand intérêt pour ceux qu'on représente. Mais il y a aussi le désenchantement lié à de longues discussions et des négociations stériles entretenues par et pour des considérations purement politiques ou stratégiques.

Malgré certaines déceptions fort légitimes, il y a lieu, à mon avis, d'entrevoir l'avenir avec optimisme. Même si certains sujets n'ont pas été réglés à la vitesse que nous aurions voulu, il n'en reste pas moins que, dans la majorité des cas, nos efforts ne seront pas vains et qu'un dénouement surviendra éventuellement, et ce, dans l'intérêt de nos membres.

Du côté positif, nous ne pouvons passer sous silence que, depuis quelques années, la situation économique de notre industrie s'est grandement améliorée après plus de cinq ans de vaches maigres. Les entreprises en mécanique du bâtiment, ainsi que les travailleurs qu'elles emploient, ont finalement profité de la reprise des activités de construction et ont atteint un niveau de stabilité favorable au développement de notre marché.

L'euphorie de cette activité ne doit cependant pas nous faire perdre de vue qu'il reste encore beaucoup à faire pour satisfaire les attentes légitimes des principaux intervenants de l'industrie, soit les entrepreneurs, les travailleurs, les professionnels et les donneurs d'ouvrage. La Corporation devra continuer à concentrer ses efforts sur le positionnement de ses membres dans un domaine en pleine évolution.

J'ai déjà traité dans ces pages des multiples défis que les entreprises spécialisées en mécanique du bâtiment devront relever. Il ne s'agit pas simplement de suivre le mouvement. Nous devrons toujours être à l'avant-garde pour non seulement conserver nos acquis, mais pour assurer également notre croissance collective.

Les maîtres mécaniciens en tuyauterie ont une compétence indéniable et ceux-ci ont un rôle majeur à jouer dans l'industrie de la construction. Il faut cependant progresser sans cesse, s'adapter aux nouvelles réalités et démontrer à tous que nous sommes déterminés à continuer de nous imposer comme les professionnels que nous sommes. En fait, il s'agit là du message que je désire laisser à mon successeur et à tous les membres de la Corporation. Les résultats obtenus ne sont pas toujours éclatants mais, à long terme, je suis convaincu que nous en sortirons gagnants.

Le président,

Claude Neveu

Cotation énergétique des chauffe-eau avant 2004

Ressources naturelles Canada prévoit adopter un amendement au *Règlement sur l'efficacité énergétique* qui obligerait les manufacturiers de chauffe-eau de plus de 20 gallons à adopter la norme CSA-C745 touchant la cotation énergétique. Cette cotation permettra de comparer entre eux l'efficacité énergétique des chauffe-eau fonctionnant à des sources d'énergie différentes, ce qui peut s'avérer fort complexe sans barèmes communs. Le système de cotation sera basé sur le *Energy Factor* déjà utilisé aux USA pour les chauffe-eau électriques, à gaz et à mazout. Ce facteur représente le rapport entre l'énergie obtenue (utilisable) dans une quantité normalisée représentant la consommation quotidienne d'eau chaude et l'énergie consommée par jour par le chauffe-eau. La cote actuelle la plus élevée se situe à 0,94, une note remportée par un chauffe-eau électrique (le facteur théorique le plus élevé se situant à 1, sauf pour ceux qui utilisent une thermopompe car ils seraient capables de le dépasser). La catégorie des chauffe-eau les plus efficaces sera comprise entre 0,89 et 0,94 dépendant du type utilisé. Le système de cotation devrait être en place avant 2004 et, le 1er janvier 2004, des minimums de performance encore plus exigeants seraient exigés pour les chauffe-eau électriques et à gaz. Les tests sur les chauffe-eau devront avoir été effectués au préalable par des laboratoires indépendants. Vous pouvez télécharger le répertoire de la *Gas Appliance Manufacturers Association* (GAMA) au site www.gamanet.org, si vous voulez identifier tout de suite les appareils à gaz cotés EF. À suivre…

bienvenue aux nouveaux membres

du 20 janvier au 14 février 2001

Réal Turgeon
9087-8018 Québec inc.
Shawinigan
(819) 539-6448

Benoît F. Laurin
Constructions Devlor inc.
Boisbriand
(450) 434-4444

Daniel Dubé
Daniel Dubé enr.
Saint-Hubert
(450) 462-0787

Léopold Bossé
Laval
(450) 665-3130

Michel Gagnon
Les installations électriques Gagnon & Fils inc.
Beauceville
(418) 774-3728

Jean Bélanger
Quali-Air service et installation
Laval
(450) 625-8220

Un honneur prestigieux pour la CMMTQ

L'Office de l'efficacité énergétique de Ressources naturelles Canada remet annuellement les ***Prix d'efficacité énergétique du Canada*** dans différentes catégories. Dans la cuvée 2000, la revue *Inter-mécanique du bâtiment* s'est distinguée de brillante façon. En effet, un article du rédacteur en chef André Dupuis, intitulé ***«Déshumidification, ventilation et climatisation»*** et publié en avril 2000, a été retenu comme un des 3 finalistes de la catégorie *Médias*, parmi 48 candidatures. L'objectif de son auteur était d'expliquer comment assurer le confort d'une habitation en été, sans surclimatiser. Notons que le prix a été attribué au reportage «Hydrogen Fuel Cells» de l'émission scientifique *Quirks & Quarks*, en ondes depuis 25 ans à la radio anglaise de Radio-Canada.

Félicitations à André Dupuis pour l'honneur qu'il fait rejaillir sur la revue IMB et sur la CMMTQ.

Robert Brown, directeur général

André Dupuis (à g.), rédacteur en chef de la revue IMB, reçoit le certificat de finaliste dans la catégorie Médias des Prix d'efficacité énergétique du Canada 2000 *des mains de Neil MacLeod, directeur général de l'OEE.*

Moins d'aspirants propriétaires au Québec — Dans une étude publiée par la Banque Royale, on dénombre un plus faible pourcentage d'aspirants propriétaires au Québec que partout ailleurs au Canada. Il semblerait que 25 % des Canadiens aient l'intention d'acheter une résidence au cours des 2 prochaines années : 34 % en Alberta, 24 % en Ontario et en Colombie-Britannique, le Québec arrivant en dernier avec 15 %. Tous ces résultats indiquent une progression d'environ 4 % par rapport à l'année dernière. On expliquerait les résultats moins encourageants du Québec en raison de l'accessibilité au logement, plus difficile. D'après un indice de la Banque Royale, les Québécois doivent consacrer en moyenne 33,2 % de leur salaire brut pour l'achat d'une maison, soit le 2e plus haut pourcentage au pays, après la Colombie-Britannique. On note aussi que c'est au Québec que le prix des maisons a le plus augmenté, avec une hausse de 7,2 %, comparée à une hausse nationale moyenne de 3,9 %. On rappelle enfin que le fardeau fiscal des Québécois y serait aussi pour quelque chose. (D'après *La Presse*)

Gaz Métropolitain prolongera son réseau de Lévis à Rivière-du-Loup — Gaz Métropolitain et Enbridge Inc. (Ontario) ont annoncé un projet de développement de gazoduc pour l'approvisionnement en gaz naturel des marchés du Nouveau-Brunswick, du Québec et de l'Ontario à partir du bassin gazier de la Nouvelle-Écosse. Le projet prévoit la réalisation de 2 gazoducs distincts dont l'un, situé au Québec et d'une longueur de 262 km, sera appelé Gazoduc Cartier, un investissement d'environ 270 M$. Il sera construit et détenu à parts égales par Gaz Métropolitain et Enbridge. Il longera le Saint-Laurent à partir de la frontière du Nouveau-Brunswick et du Québec jusqu'à Saint-Nicolas, sur la Rive-Sud de Québec, où il sera raccordé au réseau de transport de gaz naturel existant en provenance de l'Ouest canadien. Il s'agira d'une première pour les résidants de la rive Sud du Saint-Laurent entre Rivière-du-Loup et Lévis. Ces derniers auront dès lors accès au gaz naturel. Par ailleurs, les clients actuels de Gaz Métropolitain au Québec et de Enbridge Consumers Gas en Ontario profiteront d'une diversité accrue des sources d'approvisionnement.

Prix ASHRAE à Pageau Morel pour le pavillon Kennedy de l'UQAM — Un premier prix de l'*American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning* (ASHRAE) a été décerné, pour l'année 2001, à l'UQAM et à Roland Charneux, de Pageau Morel et associés inc. (PMA), pour la conception des systèmes de mécanique du pavillon Président-Kennedy, un des nouveaux pavillons des sciences de l'UQAM. Les prix de l'ASHRAE représentent l'un des plus prestigieux honneurs attribués à des ingénieurs au sein de l'industrie du CVC en Amérique du Nord.

Le projet de PMA a été choisi principalement pour l'efficacité énergétique des systèmes CVC et pour la qualité de l'air intérieur du pavillon, ceci évalué après plus de 1 an d'exploitation des systèmes. Les autres critères de sélection de l'ASHRAE sont les facteurs d'innovation du projet, la fonctionnalité de l'exploitation et de l'entretien des systèmes CVC et un bon rapport qualité/coûts. PMA s'etait mérité un prix ASHRAE en 1996 pour la conception des systèmes CVC du siège social de l'Agence spatiale canadienne à Saint-Hubert.

Sécurité dans la douche

Pour contrer les brûlures dues à l'eau chaude

Les nombreux accidents et brûlures recensés ET non recensés ne pourront être éliminés sans une compréhension globale des phénomènes causant les fluctuations de température et de pression dans les réseaux d'eau sanitaire.

par André Dupuis

Une vieille handicapée, *soignée* en centre d'accueil, est descendue dans la baignoire qu'un préposé remplit d'eau tiède. Celui-ci s'absente en attendant le bon niveau d'eau. À son retour, la dame est tellement brûlée qu'elle décède le soir même. La cause est une chute de pression de l'eau froide qui, indirectement, lui a infligé des brûlures au 2e degré sur toute la surface du corps. Cela se passait en 1995. Le 9 décembre dernier, un patient de l'hôpital psychiatrique St-Julien est mort après avoir été ébouillanté pendant qu'on remplissait son bain. Apparemment, le mitigeur n'aurait pas fonctionné comme il faut. Sourd, muet et incapable de se déplacer seul, le patient n'a pu appeler à l'aide et a été brûlé sur 40 % du corps. Il s'agit d'un 3e décès à survenir ainsi au Québec en 6 ans.

Malgré les conséquences tragiques, et forcément plus spectaculaires, des **brûlures** dues à l'eau trop chaude, ces dernières dissimulent pourtant la première cause d'accidents dans les douches: le **choc thermique**. Toute fluctuation brusque de la température de l'eau, si minime soit-elle vers le chaud ou vers le froid, peut provoquer une réaction susceptible d'entraîner une glissade ou une chute, des fractures et même un décès. Il est assez ironique d'ailleurs qu'un très sympathique entrepreneur de mécanique du bâtiment, tout près de la retraite, en ait été victime lors d'un congrès dans un hôtel prestigieux de la capitale nationale. Surpris par un changement léger, mais brusque de température et *craignant* une brûlure, il a reculé vivement, ce qui l'a fait chuter. En apparence indemne, il est mort 4 jours plus tard des suites d'un traumatisme crânien.

Or, pour ceux qui l'ignorent encore, la population du Québec vieillit de plus en plus, ce qui expose un nombre toujours plus élevé d'individus aux risques de brûlures ou de chutes. Toute stratégie visant à assurer la sécurité dans les douches doit donc comporter ce double objectif:

1- **limiter** la température de l'eau chaude,
2- **maintenir** cette température dans la fourchette la plus étroite possible, soit ± 1,5 °C (3 °F) ou moins.

Les risques de brûlure

Dans l'eau tiède, la zone de confort et de sécurité est bien mince et peut varier légèrement d'une personne à l'autre. On considère que le seuil de la douleur se situe généralement à 48 °C (118 °F) quoiqu'il faille plus de 8 minutes pour causer une brûlure au 1er degré à cette température (voir tableau). Des études américaines, dont celle de la Commission d'accréditation des hôpitaux, recommandent de limiter à 49 °C (120 °F) la température de l'eau chaude aux lavabos, à 43 °C (110 °F) aux douches et à 40 °C (105 °F) aux bains et que des dispositifs de contrôle de température de l'eau chaude soient installés à chaque robinet accessible.

C'est la douleur, ou le niveau de douleur, qui prévient un être vivant du danger. Or, tous n'ont pas nécessairement la rapidité, voire la capacité de réagir. Les bébés, tout comme les handicapés et plusieurs vieillards, ne peuvent s'extraire seuls de l'eau brûlante. Leur peau plus sensible les rend encore plus vulnérables aux brûlures, à des températures plus basses et durant une exposition plus courte. Quant aux personnes âgées, la maladie ou la médication peuvent modifier leur perception de ▶

La tentative de solution d'Hydro-Québec

Avec sa dernière facture d'électricité, Hydro-Québec fait la promotion du chauffe-eau OSO fabriqué en Norvège. Offert à 999 $ installation comprise, on vante son réservoir en acier inoxydable de plus grande capacité et durabilité, son isolant et sa garantie de 15 ans, valeur à neuf. Les caractéristiques qui retiennent notre attention sont :

1- la **température de fonctionnement de 75 °C** (167 °F) pour éviter la prolifération bactérienne,
2- une **soupape thermostatique intégrée**, à la sortie, qui abaisse la température de l'eau à **55 °C** pour réduire les risques de brûlures.

Bien que l'objectif de ce chauffe-eau semble celui de la double sécurité (contre les bactéries et contre les brûlures), la température de sortie trop élevée ne permet pas de se soustraire à l'exigence du Code de plomberie spécifiant que la température de sortie des robinets ne dépasse pas 49 °C. Pour cette raison, Hydro-Québec envisage, avec le fabricant, une modification de la soupape thermostatique. On suppose que les prochains lots seront annoncés et étiquetés de façon distincte.

la douleur et les exposer à des risques plus élevés que pour la moyenne.

Attention : les propositions de contrôle de température à la source, comme abaisser les thermostats des chauffe-eau à 49 °C, sont rejetées par toutes les autorités compétentes à cause des risques de prolifération bactérienne et de la maladie du légionnaire. La température des chauffe-eau doit donc être maintenue à 60 °C (140 °F), le réglage initial de la plupart des manufacturiers, parce que toute température inférieure à 55 °C (131 °F) n'offre pas de sécurité réelle en cette matière. En outre, abaisser la température de consigne d'un chauffe-eau peut faire en sorte que son pouvoir de récupération soit réduit au point de ne pas répondre aux besoins d'eau chaude prévus.

Le corps et la température de l'eau		
60 °C	140 °F	brûlure au 1er degré, 3 secondes
60 °C	140 °F	brûlure au 2e degré, 5 secondes
54 °C	130 °F	brûlure au 1er degré, 30 secondes
49 °C	120 °F	brûlure au 1er degré, 8 minutes
43 °C	110 °F	douche très chaude
40 °C	105 °F	bain chaud
37 °C	98 °F	température du corps

Code de plomberie

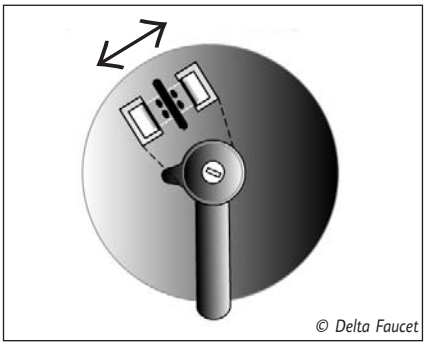
Le Code national de la plomberie - Canada 1995, en vigueur au Québec depuis le 4 août 1998, a tenté de régler le problème des brûlures et des chutes par un règlement visant l'endroit où surviennent le plus d'accidents : **la douche**. Essentiellement, l'article 2.10.7 du CNP stipule que tous les robinets de douche doivent être du type **à pression autorégularisée** (équilibrée) ou du type **mélangeur thermostatique**. Ces mitigeurs doivent être conçus de manière que la température de sortie soit d'au plus 49 °C ou équipés d'un limiteur de température réglé à 49 °C.

Prenez note que la Régie du bâtiment du Québec considère **comme une douche toute baignoire pourvue de tout type de douche ou douchette**. Il n'est pas obligatoire que le robinet de douche soit un mitigeur si le réseau d'alimentation d'eau chaude est contrôlé par un mélangeur thermostatique principal. D'une manière ou d'une autre, l'entrepreneur doit s'assurer que l'un de ces dispositifs est installé sur le système de plomberie tel qu'exigé par le CNP et conforme à la norme *CSA-B125, Robinetterie sanitaire*.

Comme le code n'a pas d'effet rétroactif, les risques de brûlures ou de chutes peuvent persister encore longtemps dans la plupart des bâtiments construits avant 1998 si on n'en modifie pas la robinetterie.

Quel mitigeur?

Un **mitigeur à pression équilibrée** est d'abord un mélangeur mécanique où on règle la température par la rotation d'une poignée. Une fois que les proportions d'eau chaude et d'eau froide sont réglées pour une température voulue, le dispositif d'équilibrage égalise les pressions d'alimentation au niveau de l'alimentation ayant la pression la plus faible, pour conserver ainsi les proportions réglées. En cas d'interruption d'une des 2 sources d'eau, la soupape doit fermer complètement. Retenons que ce type de mitigeur réagit rapidement aux fluctuations de pression, mais qu'il est tout à fait ignorant de la température des 2 débits qu'il contrôle (ce qui pourrait jouer des tours en cas d'épuisement de la réserve d'eau chaude).

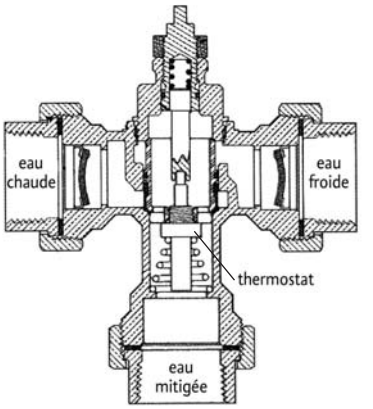


Mitigeur à pression équilibrée

Pressions chaude et froide égales: *le piston se positionne au centre pour laisser passer une quantité égale d'eau chaude et d'eau froide. Voir la démonstration à : www.deltafaucet.com/whydelta/scald_guard.*

Pression d'eau froide réduite: *le piston se déplace vers le côté froid et diminue l'ouverture pour l'admission d'eau chaude, recréant l'équilibre des pressions pour maintenir la température choisie. Le mouvement inverse se produit si la pression d'eau chaude baisse.*

Dans le **mitigeur thermostatique**, une capsule (liquide ou bimétallique) compense toute variation de température de l'eau mélangée en regard du réglage choisi. Si l'arrivée d'eau froide est réduite (ce qui élève la température de l'eau mélangée), la capsule de contrôle réduit proportionnellement l'arrivée d'eau chaude jusqu'à la fermer complètement si nécessaire.



Mitigeur thermostatique
Ce mitigeur principal contient une capsule de cire qui réagit aux changements de température et agit sur les mécanismes d'admission. Ce modèle est muni de 2 clapets pour empêcher la formation de courants croisés et d'un dispositif qui réduit le débit au goutte à goutte en cas de coupure d'eau froide.

De grandes discussions opposent les tenants de l'un ou de l'autre type de mitigeurs, en plus des fabricants qui prétendent tous offrir le meilleur. Le mitigeur à pression équilibrée semble souvent le plus indiqué, car il agit directement sur le plus grand nombre de causes de variation de température, soit les changements de pression. Le mitigeur thermostatique, affecté par un délai de réaction (quand même court), serait le plus approprié lorsque l'utilisation de grands volumes d'eau risque d'épuiser la réserve d'eau chaude, comme dans un salon de coiffure où on peut trouver de nombreuses douches à main ou comme dans un laboratoire photo. On observe le même phénomène avec les mini-réservoirs d'eau chaude européens, d'où un développement plus important des mitigeurs thermostatiques outre-Atlantique. Pour parer à une plus grande gamme d'éventualités

du côté des variations de pression ou de température dans les systèmes de distribution d'eau chaude sanitaire, quelques manufacturiers proposent des **mitigeurs thermostatiques ET à pression équilibrée combinés**.

On peut comprendre la problématique des manufacturiers de mitigeurs et des concepteurs de systèmes de tuyauterie par l'exemple suivant. Imaginons un hôpital où l'eau chaude est produite à 60 °C et recirculée à 49 °C; après une forte demande, un branchement secondaire distribue l'eau chaude à 41 °F. Voici les proportions chaud/froid qui en résultent:

Alimentation	froide	mélangée	chaude
°C	10	41	43
proportions	8 %		92 %

Ces chiffres nous font comprendre à quel point la moindre chute de pression d'eau froide peut avoir des effets catastrophiques sur les doucheurs. En comparaison, l'eau chaude à 60 °C pourrait avoir une proportion de 50/50 avec l'eau froide. Assez paradoxalement, on doit déduire que plus l'eau chaude est produite à température élevée, plus grande est la marge de manœuvre des mitigeurs et donc la sécurité de leur fonctionnement.

Pour l'habitation

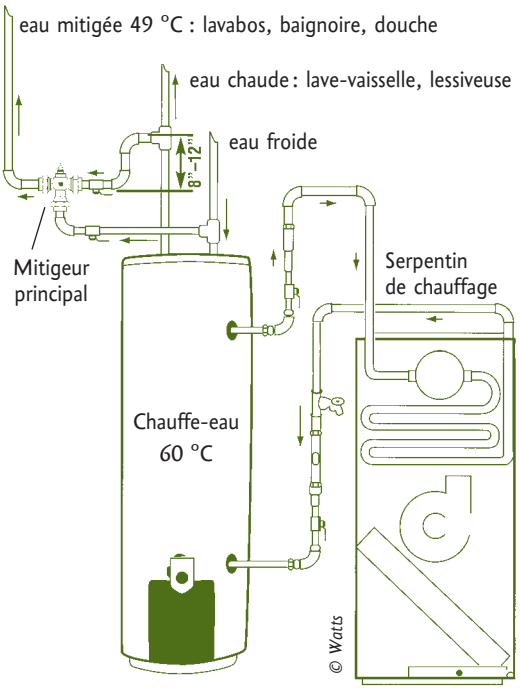
Une tuyauterie résidentielle est généralement constituée de tubes de 1/2", à partir du compteur d'eau ou du robinet de vidange. Avec un réseau d'aussi petit diamètre, les fluctuations de pression peuvent donc devenir très importantes, ce qui survient effectivement lorsqu'on actionne la chasse d'eau ou que la lessiveuse s'emplit. Et que dire si le diamètre original de la tuyauterie est réduit par la rouille ou par les sédiments accumulés au fil des ans?

En cas de demande simultanée d'eau froide par 2 appareils, le mélangeur thermostatique restreindra l'eau froide et maintiendra un filet d'eau jusqu'à ce que le point de consigne soit atteint. Au contraire, l'équilibrage de pression n'influencera le débit d'eau chaude que dans la mesure où sa pression fluctuera, ce qui donne un temps de réponse nettement supérieur. Parce que le mitigeur à pression équilibrée réagit au plus grand nombre de causes de variation de température, soit les changements de pression, il représente une solution sécuritaire et efficace à un coût souvent moindre que ses compétiteurs thermostatiques, ces derniers restant tout de même les *nec plus ultra* en matière de sécurité.

Les **barres d'appui** représentent une sécurité supplémentaire dans la douche et ce, à tout âge, à condition qu'elles soient conformes aux normes de fabrication ET d'installation. Les porte-serviette et porte-savon ne sont pas conçus ni fixés pour retenir une personne qui glisse ou qui tombe et constituent, dans la plupart des cas, une fausse sécurité. Dans le même esprit, on ne devrait jamais installer d'accessoires dans la zone de chute potentielle, soit en dessous de 1 m 68 (66 po) de hauteur, à moins qu'ils résistent à une charge statique de 250 lb, ce qui peut alors leur conférer une fonction d'appui.

Mitigeur : terminal ou principal ?

À cause de la multiplication des points de puisage de l'eau chaude dans les résidences modernes et du coût des mitigeurs, on en est venu à proposer une solution différente pour réduire la température de l'eau domestique sans réduire la température du chauffe-eau. Plutôt que d'avoir plusieurs mitigeurs terminaux, on a donc pensé à installer un seul mitigeur, dit



principal, qui contrôle tous les robinets où il serait possible de se brûler (voir schéma). On maintient une conduite séparée pour desservir le lave-vaisselle et la lessiveuse avec sa cuve de lavage. Ainsi, le robinet d'eau chaude de tous les lavabos, éviers, baignoires ou douches donne de l'eau à 49 °C (ou un peu moins selon l'âge ou l'état des occupants).

Notez qu'il existe plusieurs catégories de mitigeurs principaux. Ils n'ont pas tous la même capacité à maintenir la température de l'eau à l'intérieur d'une fourchette de ± 1,5 °C ou moins (norme ASSE 1016), ni d'interrompre le débit d'eau mitigée en cas de coupure d'eau froide. Analysez minutieusement vos besoins et assurez-vous que le mitigeur sélectionné y réponde (voir Notes aux installateurs).

Surveillance obligatoire
Bébé dans l'évier ou la baignoire = DANGER

L'évier de cuisine s'avère des plus pratiques pour le bain du bébé en raison de son format, de la surface de travail environnante et de la hauteur du plan de travail. Le danger guette lorsque bébé se tient assis tout seul et qu'on commence à relâcher la surveillance. Comme un enfant imite naturellement les adultes, il sera inévitablement porté à manipuler les robinets. Or, les robinets d'aujourd'hui sont de plus en plus faciles à ouvrir, qu'il s'agisse d'un robinet à levier unique ou, pire, les robinets quart de tour à cartouche céramique, les plus doux sur le marché. D'où l'utilité, ici, d'un mitigeur *principal* (voir dans le texte principal).

Le même danger guette le bébé qu'on laisse sans surveillance dans une baignoire. Dans les 2 cas, il ne lui faut que 1 seconde pour ouvrir l'eau chaude à plein débit, puis 2 ou 3 secondes pour qu'il s'inflige des brûlures au 3e degré. Et, dans ces 2 cas, l'enfant ne peut ni refermer le robinet, ni sortir de l'eau. Juste hurler de douleur.

Douches à débit réduit

Qui n'a pas éprouvé le plaisir et le luxe d'une douche abondante et interminable, du moins avant que le mouvement écologique et le coût croissant de l'énergie nous enseignent ou nous imposent la conservation des ressources naturelles? Quand on ose encore se payer la volupté de la douche prolongée, on est assailli par le remords vert qui exige de mettre un terme au gaspillage, tant de l'eau que de l'énergie qui l'a chauffée.

Savez-vous que ce plaisir *coûtait* de 22 à 30 litres d'eau tiède à la minute? Ce débit excessif recelait cependant un immense avantage: avec autant d'eau, les fluctuations de pression avaient beaucoup moins d'incidences sur l'écart de température et sur la durée de cet écart. C'est donc à partir du moment où on a réduit le débit des douches à 11 puis à 9 litres/minute que se sont multipliés les brûlures et les chocs thermiques.

Voyons ce qui se passe dans un mélangeur de douche régulier au moment où quelqu'un *tire la chaîne* de la toilette. L'eau chaude y entre par exemple à 60 lb/po^2, tandis que la pression de l'eau froide chute à 40 lb/po^2. L'eau chaude bloque la froide et monte à la pomme de douche sans tiédir. Parce qu'il y a un limiteur de débit, l'eau chaude ne peut pas toute sortir; elle refoule donc l'alimentation d'eau froide tant que la pression de l'eau froide n'est pas rééquilibrée. À ce moment, il y a donc 2 alimentations d'eau chaude à la douche pendant un délai plus ou moins long. Ce qui n'était que désagrément passager autrefois est devenu une source réelle de danger comme en témoignent les plus de 110 000 accidents qui surviennent aux USA à chaque année depuis l'avènement des douches à débit réduit. Celles-ci demeurent toujours tout à fait justifiables du point de vue de l'environnement, mais ont accentué la nécessité des mitigeurs. D'où la dernière exigence du Code de plomberie.

En résumé

La sécurité dans la douche ne passe donc pas par l'abaissement de la température du chauffe-eau, car on ne règle pas un problème en en créant un autre. Mais nous devons garder à l'esprit:

1- qu'il est potentiellement dangereux d'installer une douche à débit réduit (ou un limiteur de débit) si cette installation n'est pas complétée par un mitigeur;
2- que les fluctuations de température de l'eau du bain ou de la douche peuvent entraîner des **brûlures** fatales ou un **choc thermique** responsable d'accidents parfois mortels;
3- qu'un choc thermique peut être causé aussi bien par la mise en marche d'un appareil fonctionnant à l'eau chaude (lave-vaisselle, lessiveuse) qu'à l'eau froide (toilette, lessiveuse, système d'irrigation, etc.);
4- que des catégories de personnes peuvent être ébouillantées dans un bain, sans être capables d'en sortir.

On doit certainement déplorer tous ces accidents et décès survenus à cause de l'eau trop chaude ou des fluctuations de température. Mais le plus important, ce sont tous ces accidents qui n'arriveront pas et qui ne pourront pas être comptabilisés dans des statistiques malheureuses. Une simple question de confort et de sécurité!

Note aux installateurs

* Il est de toute première importance de bien comprendre les spécifications, instructions et les notices d'installation des mitigeurs. Attention aux particularités des différents types et des différents modèles. Certains nécessitent des **ajustements internes**, notamment pour le cran d'arrêt limiteur de température (vous devez en discuter avec votre client). Après l'installation, il faut toujours vérifier les températures **réelles**.

* **On ne doit pas installer de mélangeurs thermostatiques principal et terminal sur une même tuyauterie**, puisque l'écart des températures au robinet terminal ne sera plus suffisant pour un bon fonctionnement. Dans les cas de rénovation, il faut vérifier si l'installation d'un mélangeur thermostatique principal n'altérera pas le fonctionnement de robinets thermostatiques terminaux existants (l'eau chaude n'arrivant plus à la même température).

* Si les mitigeurs principaux d'eau domestique, classés CSA-B125 ou ASSE 1017, peuvent à peu près tous servir à la régulation des boucles de chauffage hydronique, l'inverse n'est pas nécessairement vrai. Les **mitigeurs de chauffage hydronique** n'ont pas la même précision d'opération, ni la propriété d'interrompre le débit d'eau mitigée en cas de coupure d'eau froide, une caractéristique recherchée par certains utilisateurs. Les mitigeurs terminaux, donc réglables par l'utilisateur, devraient être conformes à la norme ASSE 1016; sur ces robinets, il y a un limiteur de température à régler à 49 °C au maximum après l'installation.

* Dans tous les cas, il faudra vérifier si la **pression du réseau** d'alimentation convient au fonctionnement du mitigeur envisagé, sinon il faudra en choisir un autre.

* Si le mitigeur n'a pas de **robinets d'arrêt** intégrés, il est recommandé d'en installer pour permettre l'entretien ou le remplacement de la cartouche principale sans fermer l'entrée d'eau. En outre, selon les conditions de la tuyauterie ou le contenu minéral de l'eau, il pourrait être nécessaire d'installer un **filtre à tamis** en amont du mitigeur afin d'empêcher le blocage éventuel du mécanisme.

* Dans tous les cas, il est recommandé de **retirer la cartouche démontable** avant d'effectuer toute opération de soudage, afin de ne pas l'endommager par la chaleur excessive.

* Il est de la **responsabilité de l'installateur** de vérifier que la butée de sécurité du mitigeur soit réglée à la bonne température et que l'eau ne soit pas plus chaude qu'indiqué, auquel cas il faut ajuster les réglages.

Merci à **Sophie St-Pierre**, de HG Spécialités, à **Peter Shishakly**, de Rodwick, et à **Michel Brunet**, de Groupe BGT, pour leurs compléments d'informations.

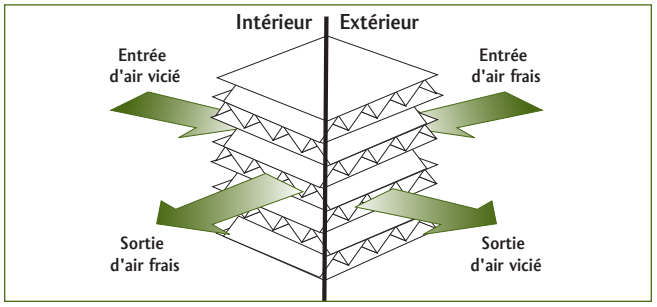
Le récupérateur enthalpique à noyau fixe

par Dominic Lamontagne*

Pourquoi parlons-nous autant de qualité d'air intérieur maintenant alors qu'il n'en était à peu près pas question il y a 20-25 ans? La réponse suivante est déjà largement connue : étant donné que les bâtiments étaient moins étanches, l'air frais pouvait s'y infiltrer de façon dite naturelle. Or, aujourd'hui, les normes d'économie d'énergie ont fait que les bâtiments sont construits si étanches qu'il faut les alimenter en air frais de façon mécanique, mais si possible au moindre coût.

Pourquoi faut-il un apport d'air frais? Le but est de diluer ou de diminuer le taux de polluants naturellement présents ou générés dans un espace donné pour obtenir une qualité d'air intérieur salubre. Cependant, cette façon de procéder peut entraîner des coûts élevés. La question suivante s'impose donc aux énergistes :
- Comment minimiser les coûts d'opération d'un système de ventilation sans diminuer la qualité d'air intérieur?

Une réponse possible : l'installation d'un récupérateur enthalpique à noyau fixe.



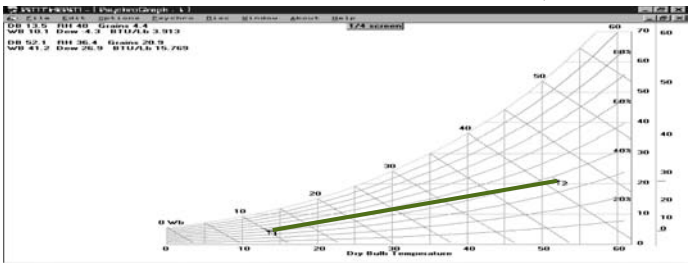
Récupérateur enthalpique Lossnay

Principe de transfert

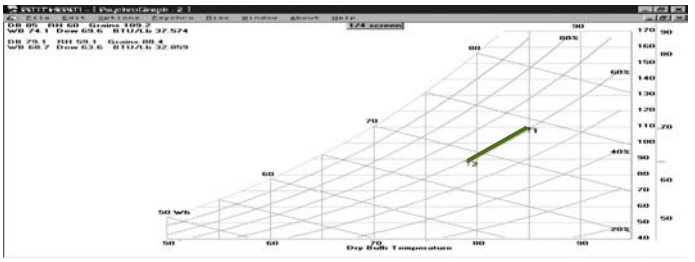
Dans un noyau enthalpique, comme dans un noyau d'aluminium, le transfert de chaleur sensible s'effectue par conduction. Sa caractéristique principale, par rapport aux noyaux de plastique ou d'aluminium, est qu'il est constitué de carton résiné qui permet à l'humidité de passer d'un côté à l'autre selon le principe de l'osmose. L'eau est transférée à travers le noyau par la différence de pression de vapeur d'eau entre les deux courants d'air. L'avantage du noyau fixe, par rapport à la roue thermique, est qu'il n'y a pas de mélange entre l'air frais et l'air vicié. Dans le cas du noyau, il n'y a pas de risque de transfert de contaminants et, de plus, il ne nécessite pas d'entretien.

Voici les phénomènes qui pourraient être observés sur abaques psychrométriques. On y constate un transfert de chaleur sensible (à l'horizontale) et un transfert de chaleur latente (nombre de grains d'eau, à la verticale) :

En hiver, la chaleur et l'humidité sortant du bâtiment sont transférées à l'air frais venant de l'extérieur à travers le noyau.

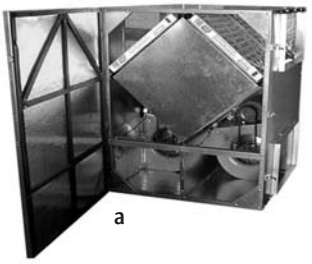


En été, la chaleur et l'humidité de l'air extérieur sont transférées dans l'air évacué à travers le noyau.

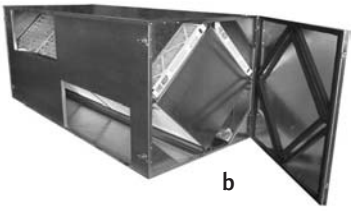


Voici quelques-uns des avantages des récupérateurs enthalpiques à noyau fixe :
- aucune (ou très peu) de contamination (mélange) entre l'air vicié et l'air frais,
- l'efficacité pourrait être évaluée entre 60 et 80 % d'efficacité totale,
- aucun risque de gel jusqu'à une température de -17 à -23 °C (0 à -10 °F),
- a besoin de 1 500 heures de moins de dégivrage qu'un récupérateur de chaleur de type sensible (noyau de plastique ou d'aluminium),
- pas besoin de tuyauterie de drainage.

Les types d'appareils à noyau fixe de type Lossnay sont :
avec ventilateur (a) ou de type passif (b).



a



b

Récupérateur couplé à un climatiseur de toit

Exemple d'efficacité énergétique

Prenons maintenant un exemple d'économie d'énergie basée sur une période d'un an avec une unité de 1000 pcm pour une application de type commercial (aucun besoin d'air frais pour la nuit et les fins de semaine). L'économie d'énergie se situerait entre 2500 $ et 3000 $ par année avec un coût d'électricité de 6,5 ¢/kWh. Ce qui représente un temps de recouvrement d'environ 2 ans et moins.

En plus de l'économie annuelle de 3000 $, il est possible de diminuer :

- la capacité du système de climatisation,
- la capacité du serpentin de chauffage,
- la capacité de l'humidificateur,
- la consommation électrique.

En conclusion, le récupérateur enthalpique permet d'alimenter les bâtiments en air frais et d'améliorer la qualité de l'air ambiant, tout en permettant une importante économie!

* **Dominic Lamontagne**, ing., est représentant technique de **Enertrak**, 450-973-2000, 1-800-896-0797

Initiation aux calculs de charges

Détermination de la puissance requise des appareils de refroidissement résidentiels

par Joël Thériault

Déterminer la capacité requise d'un appareil de refroidissement n'est pas très difficile en soi, mais nécessite tout de même la connaissance et la maîtrise de certaines notions et méthodes de calculs afin que la capacité de l'équipement sélectionné convienne bien aux besoins à combler. Bref, pour qu'il ne soit ni surdimensionné, ni sous-dimensionné. Bien qu'il y ait des méthodes abrégées permettant de déterminer les besoins de climatisation, rien ne permet d'évaluer les gains de chaleur d'une résidence et les besoins de refroidissement aussi bien qu'une méthode complète de calcul en plusieurs étapes, qui tient compte de tous les facteurs essentiels.

Il existe plusieurs méthodes (et même des logiciels) de calculs utilisées et diffusées par des manufacturiers, par des organismes reconnus tels l'ASHRAE (*American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers*), HRAI (*Heating, Refrigerating and Air conditioning Institute of Canada*) ou encore CSA, avec sa norme *CAN/CSA-F280-M90 Détermination de la puissance requise des appareils de chauffage et de refroidissement résidentiels*. La CMMTQ offre aussi un guide technique intitulé *Calcul des pertes et gains de chaleur* permettant d'évaluer les besoins de chauffage et de refroidissement d'une résidence. Quoi qu'il en soit, nous ne tenterons pas ici de réinventer la roue. En fait, nous vous proposons un rappel des considérations importantes à ne pas oublier lorsqu'on veut évaluer les besoins de refroidissement d'un bâtiment donné.

En guise d'étapes préliminaires au calcul des gains de chaleur d'une résidence, il faudra évaluer ou quantifier les éléments suivants:

- déterminer les paramètres de calcul
- température extérieure de design
- écart journalier de température
- prendre connaissance des plans de l'habitation lorsque possible
- identifier les pièces dont il faudra calculer les gains de chaleur
- déterminer l'orientation du bâtiment
- déterminer les gains solaires
- déterminer les gains de chaleur à travers le vitrage
- déterminer les gains de chaleur à travers les murs exposés et le toit
- facteur «U» des murs, des fenêtres, du toit, du plancher et des portes
- les murs intérieurs
- la chaleur sensible totale
- la chaleur latente totale (occupants, activités)
- l'infiltration
- les gains de chaleur internes (éclairage, équipements)
- débit du système de ventilation et quantité d'air diffusé.

Voici un résumé des étapes essentielles à franchir lors du calcul des gains de chaleur d'un bâtiment résidentiel ou autre. Ces étapes combinent les éléments cités plus haut. Nous nous baserons sur la méthode recommandée par *ASHRAE* dans nos références.

1- La température extérieure de design

On doit déterminer la température bulbe sec extérieure à l'aide d'un tableau des fréquences de températures compilé dans l'*ASHRAE Fundamentals* pour des lieux donnés. Au Québec, le mois le plus chaud de l'année étant juillet, la température de design en refroidissement se trouvera dans cette colonne. Afin d'être réaliste, tout professionnel doit adopter une marge d'incertitude quant aux températures. Cette marge a été établie à 1 % de la température la plus élevée. Donc, cela signifie qu'en appliquant cette marge, nous pouvons alléguer que dans, 99 % des cas, la température extérieure sera inférieure à notre température de design. En connaissant la température extérieure, nous pouvons donc calculer le différentiel de degrés à maintenir, car la température de design interne de climatisation est de 24 °C.

2- L'isolation du bâtiment

On doit identifier les types de matériaux de construction, le type d'isolant dans les murs exposés et son épaisseur. Souvent, il est impossible de voir l'isolant dans les murs; on doit alors dévisser la plaque d'une prise de courant pour y avoir accès. On doit également calculer le facteur «U» des murs, du toit et du plancher. Le facteur U est l'inverse multiplicatif de la somme des facteurs RSI ou R.

3- Calcul des gains de chaleur sensible

Ces gains de chaleur ont pour effet d'augmenter la température de l'air à l'intérieur du bâtiment. On doit prendre en considération la puissance calorifique du soleil (mode de propagation, conduction et rayonnement), la chaleur dégagée par les personnes,

la chaleur produite par l'équipement et le total des charges d'infiltration à travers le bâtiment. Si le bâtiment est muni d'un système de ventilation, il faut tenir compte seulement de l'air neuf introduit par l'échangeur et ne pas considérer d'infiltration par la méthode de changement d'air à l'heure. Si le bâtiment ne comprend aucun système de ventilation, on doit évaluer le nombre de changements d'air à l'heure dans chacune des pièces en tenant compte qu'une maison d'étanchéité moyenne change son air une fois et demie par heure.

4- Calcul des gains de chaleur latente

Les gains de chaleur latente ont pour effet d'augmenter la quantité d'humidité dans l'air à l'intérieur du bâtiment. Les sources de chaleur latente sont principalement les occupants, certains types d'équipement, l'infiltration d'air extérieur et la charge de ventilation (l'air neuf étant beaucoup plus humide que l'air intérieur). De façon générale, on peut prévoir que la charge de chaleur latente est d'environ 30 % de la charge de chaleur sensible totale. Cette proportion est également reconnue par l'article 6.3.1 de la norme *CSA-F280-M90*.

Formules de calcul de charge de climatisation pour une résidence

Étape 1: Détermination des facteurs U de toutes les parois exposées de la maison

Étape 2: Calcul des gains sensibles par conductivité

formule	Qs = U*A*(CLTD)
Qs	= charge sensible de climatisation due à la conduction (watts - W)
U	= facteur de conductance de la paroi (watts/m²*°C) [SCHL]
A	= surface de la paroi (m²)
CLTD	= différentiel de température équivalent [*ASHRAE Fundamentals*]

Étape 3 : Calcul des gains sensibles par radiation

formule	QS = A*(D.C.L.F)
Qs	= charge sensible de climatisation due par la radiation (W)
A	= surface du vitrage (m²)
DCLF	= Design Cooling Load Factor [*ASHRAE Fundamentals*]

Étape 4 : Calcul des gains sensibles par infiltration

formule	Qs = Qv.*1,21*DT
Qs	= charge sensible de climatisation due par l'infiltration (W)
Qv	= débit volumique d'air infiltré (l/s)
Qv	= (volume de la pièce (m²)*1,5) ÷ 3,6
1,5	= estimation des changements d'air par heure [page 22.16 *ASHRAE Fundamentals*]
3,6	= 3600 secondes/heure ÷ 1000 litre/m²
1,21	= 1,2 kg/m³*1,026 kj/kg°C (r Air Standard*Chaleur massique Air Standard)
DT	= différence de température extérieure – température intérieure (°C)

Étape 5 : Calcul des gains sensibles par ventilation

formule	Qs = Qv.*Pair
Qs	= charge sensible due à la ventilation mécanique (W)
Qv	= débit volumique du ventilateur (l/s) [Table 1, CSA *Ventilation mécanique*...]
Pair	= puissance contenue dans l'air extérieur selon la température de design et la quantité d'air introduit (W/l/s) [*ASHRAE Fundamentals*]

Étape 6 : Calcul des gains sensibles des occupants

formule	Qs = Oc.*65 W/Oc
Qs	= charge sensible de climatisation due par les occupants (W)
Oc	= nombre d'occupants
65 Watts/Oc	= chaleur sensible dégagée par une personne au repos [*ASHRAE Fundamentals*]

Étape 7 : Calcul des gains sensibles de l'équipement

formule	Qs = 350 W
Qs	= charge sensible de climatisation due aux appareils (W)
350 W	= ce gain s'applique seulement à la cuisine; il couvre la charge produite par les électro-ménagers, tels bouilloire, grille-pain, lave-vaisselle, réfrigérateur, cuisinière, micro-ondes, etc...

Étape 8 : Calcul des gains latents totaux

formule	Ql = 0,3*Qs
Ql	= charge latente de climatisation due aux occupants, équipement et infiltration d'air (watts)
0,3	= on considère que la quantité de chaleur latente dégagée dans une résidence est d'environ 30% des gains totaux sensibles calculés.
Qs	= Charge sensible totale de climatisation (W)

Étape 9 : Somme des gains sensibles et latents

formule	Qt = Qs + Ql
Qt	= charge totale de climatisation (W)
Qs	= charge sensible de climatisation (W)
Ql	= charge latente de climatisation (W)

Étape 10 : Conversion de la charge totale de climatisation en tonne de réfrigération, pour fin de sélection

formule	PS = Qt ÷ 3517 watts/tonne réfrigération
PS	= puissance de sélection d'une unité de climatisation (tonne de réfrigération)
Qt	= charge totale de climatisation (W)
Facteur	= 1 tonne de réfrigération = 3517 watts [*ASHRAE Fundamentals*]

Références utiles

- ***ASHRAE Fundamentals***
  Tableau *Climatic Conditions for Canada*
  Design Equivalent Temperature Differences
  Design Cooling Load Factors Through Glass
  Sensible Cooling Load Due to Infiltration and Ventilation
  Air Change & Infiltration for Rooms
- Débit d'air neuf requis *(capacité minimale de ventilation) [CAN/CSA-F326-M91]*
- Résistance thermique de divers matériaux de construction *[SCHL]*
- Calcul des pertes et gains de chaleur *[CMMTQ]*

calendrier

Avril
26
27
28
–
Mai
1
–
13
14
15
–
23
24
25
26
27
–
Juin
13
14
15
–
Août
7
8
9
–

27 avril 2001
52e Assemblée générale annuelle de la CMMTQ
Château Royal, Laval, 18h00

1 mai 2001
ASPE - Montréal
souper-conférence *La vapeur*
par Raymond Lach, Gestion Lach inc.
Restaurant La Goélette, 17h30
info : 514-254-1926

14 mai 2001
ASHRAE - Montréal
souper-conférence *The Ethics of Energy Conservation*
par William J. Coad, ASHREA Distinguished Lecturer
Club St-James, 17h00
info: 514-990-3953

24, 25 et 26 mai 2001
Salon international du design d'intérieur de Montréal
13e édition : *Le design en personne*
Place Bonaventure, Montréal

14 juin 2001
Tournoi de golf de Montréal de la CMMTQ
Club de golf Montcalm, Saint-Liguori

8 août 2001
Tournoi de golf de Québec de la CMMTQ
Club de golf de Beauce, Sainte-Marie

Les groupes qui désirent nous informer de la tenue de cours, séminaires ou de tout autre événement d'intérêt n'ont qu'à en faire part au rédacteur en chef.

Instructions d'installation

Générateur d'air chaud

Dégagements minimaux

Les dégagements des matières *combustibles* et les dégagements d'entretien doivent respecter les exigences du manufacturier. En l'absence de celles-ci, se référer au code B149.1 en vigueur. (6.13.2)

Surface d'installation

Les *générateurs d'air chaud* doivent être installés sur le plancher ou sur une *structure* solide, de niveau et *incombustible*. Si des *cales* sont nécessaires pour placer l'appareil de niveau, celles-ci doivent être fixées de façon permanente. (6.13.1)

Alimentation en gaz

Un *robinet* d'arrêt manuel *facilement accessible* doit être installé dans la tuyauterie descendante ou ascendante ou dans la tuyauterie horizontale entre la tuyauterie et le *train de robinet* de l'appareil. (5.18.2)

Approvisionnement d'air

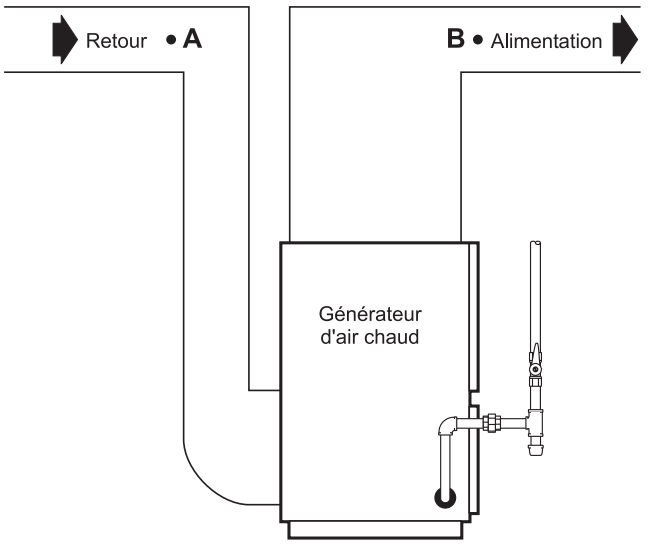
Les conduits d'*approvisionnement d'air* doivent être en métal ou toute autre matière incombustible respectant les exigences de la classe I selon la norme CAN/ULC-S110. (7.3.1) Voir fiche #4 Approvisionnement d'air.

Ventilation

Ajuster la vitesse du moteur afin de respecter le différentiel de température indiqué sur la plaque signalétique de l'appareil.

Installation adéquate

La tuyauterie à gaz, les robinets d'arrêt et les *raccords* doivent être installés conformément au code B149.1 en vigueur. Voir fiche #3 Tuyauterie d'alimentation en gaz



Alimentation électrique

L'installation d'un générateur d'air chaud au gaz ou de ses *accessoires* requiert une alimentation électrique installée en conformité avec le Code de l'électricité en vigueur.

S'assurer que le raccordement électrique de l'appareil est de calibre adéquat et que le fusible ou disjoncteur de protection est conforme aux exigences du manufacturier et du Code de l'électricité en vigueur. Lors du raccordement de fils de cuivre à un réseau électrique de fils d'aluminium, on doit utiliser des «marrettes» (Cu-Al) *certifiées* pour une telle installation.

Évacuation

L'évacuation des générateurs d'air chaud doit se faire selon le code B149.1 en vigueur et les exigences du manufacturier. Voir les fiches #1 Conduits de raccordement et #2 Évacuation des gaz de combustion.

À vérifier ✓

- ☐ Générateur bien fixé sur une surface de niveau et *incombustible*.
- ☐ Dégagements des matières combustibles respectés.
- ☐ Dégagements d'entretien respectés.
- ☐ Propreté des conduits.
- ☐ Filtre à air accessible.
- ☐ *Robinet* d'arrêt accessible.
- ☐ Évacuation des *gaz de combustion* selon les normes.
- ☐ Approvisionnement d'air requis selon la puissance et le type d'appareil.
- ☐ Interrupteur électrique de service installé selon les normes.
- ☐ Localisation adéquate du thermostat et ajustement de l'anticipateur au besoin.
- ☐ Installation électrique selon les règles de l'art.
- ☐ Alimentation électrique adéquate de l'appareil au fusible ou disjoncteur de protection.
- ☐ Pression de gaz à la tubulure vérifiée et ajustée au point C. (voir tableau page suivante)
- ☐ Différentiel de température (ΔT) vérifié et ajusté entre les points A et B.
- ☐ Propreté des lieux.
- ☐ Instructions du manufacturier laissées au client.

Infos client ✓

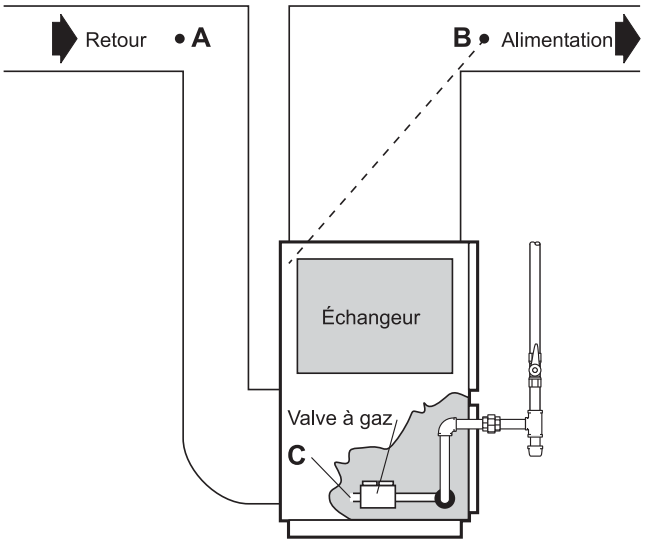
- ☐ Entretien et remplacement des filtres.
- ☐ Références du manufacturier pour l'ajout d'accessoires (humidificateurs, climatiseurs, etc.).
- ☐ Changement annuel des piles dans le(s) thermostat(s) lorsqu'applicable.
- ☐ Fermeture de l'alimentation électrique et de l'alimentation de gaz en cas d'urgence.
- ☐ Référence à un spécialiste qualifié pour les mises au point périodiques, l'entretien et les réparations.
- ☐ Nettoyage et entretien des conduits.
- ☐ Redimensionnement des retours d'air au besoin.
- ☐ Ne pas obstruer le retour d'air.
- ☐ Ne pas entreposer de *produits combustibles*, corrosifs ou à base de chlore à proximité de l'appareil.
- ☐ Ne pas entreposer toute matière qui peut nuire au bon fonctionnement ou à l'accès de l'appareil pour son entretien, à proximité de ce dernier.
- ☐ Certains travaux de rénovation effectués à proximité de l'appareil pourraient nuire à son bon fonctionnement. Se référer à un spécialiste qualifié.

Option qualité plus

Installer des joints flexibles (canevas) sur les conduits d'entrée et de sortie du *générateur d'air chaud* afin de minimiser les vibrations.

Installer un interrupteur électrique de service clairement identifié et près de l'appareil.

Installer une tôle de calibre 26 GSG minimum lorsque l'on doit se raccorder aux gaines de distribution d'air existantes.



À éviter

Aucun retour d'air ne doit se retrouver dans la même pièce que le générateur d'air chaud. (7.21.4)

Il ne faut pas installer de tube ondulé en acier inoxydable (WardFlex, TracPipe, etc.) entre le robinet d'arrêt et l'appareil.

Ne pas installer un système à *tirage* naturel dans une pièce où il y aurait une pression négative.

* Fiche élaborée par Gaz Métropolitain en collaboration avec l'AQGN et la CMMTQ.

Formation sur mesure en chauffage au mazout

par Yvan Lajeunesse

Le département de mécanique du bâtiment du Centre Daniel-Johnson offre depuis 2 ans un programme de formation sur le chauffage au mazout en partenariat avec les centres locaux d'emploi de ville d'Anjou et de Pointe-aux-Trembles. Le programme **Entretien, réparation et pose d'appareils de chauffage au mazout**, d'une durée de 1050 heures, a été élaboré en collaboration avec les membres de l'Association québécoise du chauffage au mazout. C'est pour combler une pénurie de main-d'œuvre qualifiée que l'AQCM a contacté la Commission scolaire de la Pointe-de-l'Île.

L'année dernière, un premier groupe de finissants joignait les rangs de l'industrie du chauffage au mazout. Un deuxième groupe de candidats est actuellement en formation. Ils vont s'intégrer au marché du travail en août 2001. Suite à un article paru dans un numéro antérieur de ***Inter-mécanique de bâtiment***, nous avons reçu plusieurs appels d'entrepreneurs partout dans la province. Tous voulaient engager nos finissants.

C'est dans le but de répondre à cette demande provinciale que nous avons décidé de démarrer un 3e groupe. **Ce groupe commencera sa formation le 28 mai 2001 et la terminera le 1 février 2002**. Les frais encourus pour ce type de formation sont de 150 000 $, pour un groupe de 15 élèves, soit 10 000 $ par élève. Il y a 4 voies d'accès pour obtenir une place sur cette formation :

- Financement local par son centre local d'emploi pour les prestataires de l'Assurance Emploi ou pour les prestataires de la Sécurité du revenu ou pour les personnes sans revenu.
- Pour les candidats admissibles, le Centre local d'emploi peut payer les frais de formation et les frais de subsistance et d'hébergement, lorsque requis.
- Financement personnel.
- Financement de l'employeur. Pour les entreprises ayant une masse salariale annuelle supérieure à 250 000 $, ce financement peut être admissible au dégrèvement d'impôt tel que régi par la Loi 90.

En dernier lieu, nous tenons à préciser que cette formation allie la théorie et la pratique. La formation se donne dans des ateliers pratiques et sur des appareils et du matériel qui ont été entièrement fournis par les manufacturiers, membres de l'AQCM. C'est donc une formation à la fine pointe de la technologie qui répond aux besoins du marché du travail et aux compétences exigées par l'industrie du chauffage au mazout. Pour avoir accès à cette formation, les candidats doivent posséder un Secondaire III ou une expérience de travail dans un domaine connexe.

Nous vous rappelons que le Centre Daniel-Johnson est situé dans l'Est de l'île de Montréal au 1100 boul. du Tricentenaire. Le Centre est facilement accessible par le transport en commun et par le pont-tunnel Louis-Hippolyte-Lafontaine ou par l'autoroute 40.

Pour plus d'information sur le mode d'inscription ou sur le contenu du programme, veuillez communiquer avec M. Jean Clairoux au (514) 642-0245 ou par courrier électronique à l'adresse suivante : jean-clairoux@cspi.qc.ca.

Pour structurer une formation sur mesure découlant de ce programme , veuillez communiquer avec Yvan Lajeunesse au (514) 352-7645 ou par courrier électronique à l'adresse suivante : yvan-lajeunesse@cspi.qc.ca.

Entretien, réparation et pose d'appareils de chauffage au mazout

Module	Titre	Durée (h)
1	Métier et formation	12
2	Mathématiques appliquées à la tuyauterie et au chauffage	42
3	Mécanique de tuyauterie, réservoirs et composantes	70
4	Application des codes, lois et règlements à l'installation d'appareils de combustion au mazout (b-139/ m-91)	42
5	Système de chauffage au mazout	56
6	Manutention des matériaux et équipements	21
7	Lecture de plans	28
8	Électricité de base	56
9	Appareils atmosphériques	91
10	Système de pompe appliqué au chauffage au mazout	35
11	Dispositifs de commande et cartes électroniques	112
12	Échangeur d'air, air de combustion, traitement et ventilation de l'air de chauffage	91
13	Système de chauffage à un tuyau et circulateur	35
14	Système de chauffage à eau chaude direct et renversé	119
15	Information sur les systèmes de chauffage à vapeur, basse pression	35
16	Vente et service à la clientèle	14
17	Entretien, diagnostic et réparation des systèmes de chauffage au mazout	84
18	Stage en milieu de travail	105
Total		1050 heures

D'autres façons d'être payé

par John White*

Dans nos articles, nous avons examiné les deux sûretés les plus utilisées dans l'industrie de la construction, soit l'hypothèque légale de construction et le cautionnement de paiement. Il existe d'autres sûretés moins utilisées, mais qui pourraient, dans certains cas particuliers, vous assurer de récupérer au moins en partie les sommes qui vous sont dues.

La revendication

Si vous livrez des biens sur un chantier, par exemple des équipements sanitaires, et que ces biens ne sont pas devenus la propriété d'une autre personne que celle à qui vous les avez vendus, vous pourriez envisager de récupérer ces biens s'ils n'ont pas encore été installés.

Ces biens doivent avoir été vendus et, évidemment, vous ne devez pas avoir été payé. Ils doivent être dans le même état et n'être pas devenus la propriété ou être hypothéqués en faveur d'un tiers. Vous ne devez pas avoir donné un délai de paiement.

Si toutes ces conditions sont remplies, vous pouvez revendiquer ces biens au plus tard 30 jours après leur livraison. Vous récupérerez donc au moins les biens, vous permettant ainsi de les revendre.

Cette sûreté pourrait être utile surtout s'il y a une faillite et que vous n'avez pas droit à l'hypothèque légale de construction. Lorsque l'on est un créancier ordinaire en matière de faillite, les chances de récupérer des sommes sont minces. Il vaut mieux, lorsqu'on le peut, récupérer les biens vendus; au moins vous n'aurez pas tout perdu.

La vente conditionnelle

Le vendeur d'un bien peut demeurer propriétaire du bien jusqu'à ce que l'acheteur l'ait payé en entier; c'est ce qu'on appelle la vente conditionnelle ou vente à *tempérament*. Cette façon d'agir est courante pour la vente de plusieurs genres de biens, par exemple les véhicules.

En utilisant cette technique, vous pouvez demeurer propriétaire des biens que vous vendez jusqu'à ce que vous soyez complètement payé. Il faut cependant que le bien conserve son individualité, qu'il ne soit pas devenu immeuble.
Vous pourriez donc, si vous n'êtes pas payé en entier, réclamer le bien et ainsi mettre un terme à la dette.

Cette technique peut être utile, si vous financez pendant un certain temps la vente d'un bien, qui même s'il se déprécie, conserve une bonne valeur si vous le reprenez. Cela pourrait être le cas par exemple pour un équipement spécial.

Si la vente conditionnelle est faite à une entreprise, pour être opposable aux tiers, il faut qu'un avis soit publié au Registre des droits personnels et réels mobiliers. De plus, le contrat doit indiquer très clairement qu'il s'agit d'une vente conditionnelle. Les contrats préparés par la Corporation contiennent une clause de réserve de propriété des biens jusqu'à parfait paiement.

La cession de créance

Cette technique n'est pas à proprement parler une sûreté. Il s'agit simplement de se faire céder ce qui est dû à une personne qui nous doit des sommes.

Ainsi, l'entrepreneur général pourrait vous céder une partie de la créance qu'il a contre le propriétaire et ce, à titre de paiement des sommes qui vous sont dues. Il est préférable que, dans de tels cas, non seulement le cédé, soit celui qui doit des sommes et le cessionnaire, celui qui vous cède la créance, soient responsables tous les deux envers vous, du paiement.

Bien qu'il existe d'autres sûretés, nous tenons à le répéter, celle qui est **la plus efficace** pour tout entrepreneur de construction est et demeure **l'hypothèque légale de construction** et vous devriez toujours vous assurer de pouvoir **la faire valoir et surtout ne pas y renoncer**.

* **John White** est avocat de la société **Grondin, Poudrier, Bernier** dont les bureaux se trouvent à Québec et à Montréal.

Les grands esprits

«C'est mon père qui m'a tout montré en plomberie, en chauffage et en climatisation, mais il m'a aussi enseigné des choses encore plus importantes pour un commerce de mécanique du bâtiment. Ainsi, j'ai appris que le client n'a pas toujours raison, mais qu'il est toujours le client. Qu'il n'y a jamais d'appel sot d'un client, du moment qu'il t'appelle en premier. Enfin, que c'est plus important d'être honnête que de s'enrichir. J'espère ne jamais oublier toutes ces leçons et d'être capable de toujours les mettre en pratique.»

Eric Schumann, dans son éloge à son père décédé.
(Source *Contractor*)

nouveaux produits

Chaudière gaz ou mazout

La nouvelle chaudière *Vitola 200* de **VIESSMANN** affiche des capacités brutes de 83 à 300 MBH. Sa particularité est d'avoir été conçue spécifiquement pour pouvoir fonctionner à de basses températures d'eau, ce qui la rend propice pour toutes les applications modernes de chauffage hydronique (plancher chauffant, radiateurs, etc.). L'échangeur *biferral*, constitué d'un sandwich de fonte et d'acier inoxydable, élimine tous les problèmes que pourrait causer la condensation. Il évite aussi l'obligation de maintenir une température d'eau minimale durant toute la saison de chauffage, d'où la possibilité de très appréciables économies. Sur la photo, on voit la chaudière superposée à un chauffe-eau indirect *Vitocell 300*.

DisTech
T: 450-582-4343, F: 582-5955
carte lecteur # 7

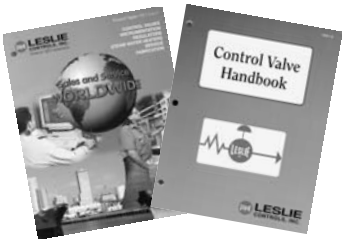
Cran de sûreté anti-brûlure

DELTA annonce que tous ses robinets à manette unique HDF pour cuisine ou salle de bain, ainsi que certains modèles de Cambridge Brass, sont maintenant pourvus d'un limiteur de température. Ce dispositif peut s'avérer une solution de rechange valable et économique pour les endroits où le mitigeur n'est pas obligatoire, lorsqu'on veut tout de même éviter les risques de brûlure. Il s'agit de disques qui se fixent par une seule vis dans une encoche spéciale sous le levier pour en restreindre le déplacement du côté chaud. 2 disques différents permettent de choisir parmi 2 températures maximales. On peut installer ou remplacer un disque sans qu'il soit nécessaire de couper l'alimentation d'eau. Les disques sont invisibles, une fois le levier remis en place.

Agences J.P. Sylvain 450-655-9588 (Ouest du Québec)
Yvon Sylvain 418-622-5390 (Est du Québec)
carte lecteur # 8

Documentation vapeur

LESLIE Controls vient de publier un livret ***Control Valve Handbook*** (100 pages). Il s'agit d'une toute nouvelle publication sur ses gammes de soupapes de 1/2 à 16'' pour service intensif sous des pressions conformes à ANSI 125 jusqu'à ANSI 4500, les actionneurs et les contrôles. Des tableaux permettent de faire les sélections les plus critiques. Aussi une brochure de 24 pages ***Product Digest*** qui donne un apreçu des produist reliés à la production ou au contrôle de la vapeur de la compagnie, maintenant centenaire. sales@lesliecontrols.com



Équipements industriels et à vapeur inc.
T: 514-457-7373,
800-363-8482, F: 457-7111 sie@sie.ca
carte lecteur # 9

Documentation vapeur

NICHOLSON Steam Trap offre une nouvelle édition revue et augmentée de son manuel de purgeurs de vapeur. En plus de toutes ses gammes de purgeurs, pompes de condensat, tamis, produits d'air comprimé, etc., on trouve de l'information, des graphiques et des tableaux pour aider à concevoir et dimensionner les purgeurs sur des réseaux existants ou neufs. Vous pouvez le commander directement à *sales@nicholsonsteamtrap.com* ou chez votre représentant.

Vaptec
T: 514-630-0390, F: 630-0700
carte lecteur # 10

Entrée d'eau en PEX

REHAU présente une solution de rechange aux entrées d'eau en cuivre, soit le polyéthylène PEX qui se fixe aux canalisations municipales au moyen d'un collier à compression. Son coût est inférieur à celui du cuivre et la flexibilité du PEX peut soustraire ce type d'entrées d'eau aux dommages du gel. Très léger, il est facile à manier. Bien que flexible, le PEX affiche une résistance supérieure à l'écrasement durant le remplissage des tranchées. Disponible en 3/4 ou 1'' en longueurs de 100 à 1000'.

Rehau
514-457-3345, 1-800-361-0830
carte lecteur # 11

Mini-débouchoir

GENERAL PIPE CLEANERS annonce que le ***Power Feed*** est maintenant disponible pour tous les débouchoirs portatifs ***Mini-Rooter***. Avec ce dispositif, l'utilisateur peut contrôler la vitesse de poussée ou de retrait sans engager le moteur en marche arrière. Il peut être ajusté rapidement et sans outil pour des câbles de 1/2 ou 3/8''. On peut le retirer instantanément avec un seul bouton pour changer le tambour. Les *Mini-Rooters* nettoient les renvois à partir du toit jusqu'au sous-sol, en passant par la cuisine et la salle de bain. Une pédale pneumatique laisse les mains de l'utilisateur libres pour la manipulation. Poids: à peine plus de 60 lb.

Agence Rafales inc.
T: 514-731-3212, F: 731-5684
carte lecteur # 12

52e Assemblée générale annuelle de la CMMTQ

27 avril 2001
Château Royal, Laval

> 18h00 Cocktail et buffet gratuits pour les membres
Élections des officiers
> 19h15 Conférence
> 20h00 Assemblée générale

Erratum

Dans l'article Comparaison des prix de l'énergie (IMB, mars 2001, p.9), il s'est glissé une erreur dans l'exemple d'écart entre le mazout #2 et le gaz naturel.

Nous avons écrit 27,86 $ comme coût du gaz naturel en haut de la formule, au lieu de 27,6. Cette faute typographique ne change aucunement les résultats :

$$\text{Écart de prix} = \frac{\$/GJ \text{ (source nouvelle)} - \$/GJ \text{ (source actuelle)}}{\$/GJ \text{ (source actuelle)}}$$

$$\text{Écart de prix} = \frac{20.0 \times 1.17^* \text{ (mazout \#2)} - 27.6 \times 1.17^* \text{ (gaz nat.)}}{27.6 \times 1.17^* \text{ (gaz naturel)}}$$

* Facteur de correction pour passer de 70 à 60 % d'efficacité

Écart de prix = -0.28 ou -28 %

Donc, le mazout #2 est 28 % moins cher que le gaz naturel.

Nous nous excusons auprès de Chalifour, Marcotte & associés.

« Partenaire certifié Gaz Métropolitain »

Un nouveau réseautage

Depuis le 1er octobre 2000, Gaz Métropolitain réfère tous ses travaux d'installation à ses Partenaires certifiés. *Partenaire certifié Gaz Métropolitain* remplace le *Programme entreprise partenaire*, mieux connu d'après son sigle PEP. Le PEP a été modifié afin d'inclure des critères de qualité de travaux d'installation, des critères de certification annuelle, des indices de mesure, un mode de suivi rigoureux, un code d'éthique et un audit de qualité. L'appellation a aussi été changée afin de rehausser l'image des entrepreneurs et qu'elle soit plus significative auprès de la clientèle. L'objectif étant aussi de donner de la notoriété et de la prestance au nouveau partenariat. Ces changements apportés permettront de réduire les coûts reliés à la non-qualité et d'augmenter la satisfaction de la clientèle.

Le Partenaire certifié Gaz Métropolitain s'engage, entre autres, via une convention avec Gaz Métropolitain à installer des produits et fournir des services qui répondent aux exigences de qualité de cette dernière. Une de ces exigences est d'effectuer des installations sécuritaires à 100 % et de corriger toute anomalie ou infraction dans un délai maximum de 30 jours.

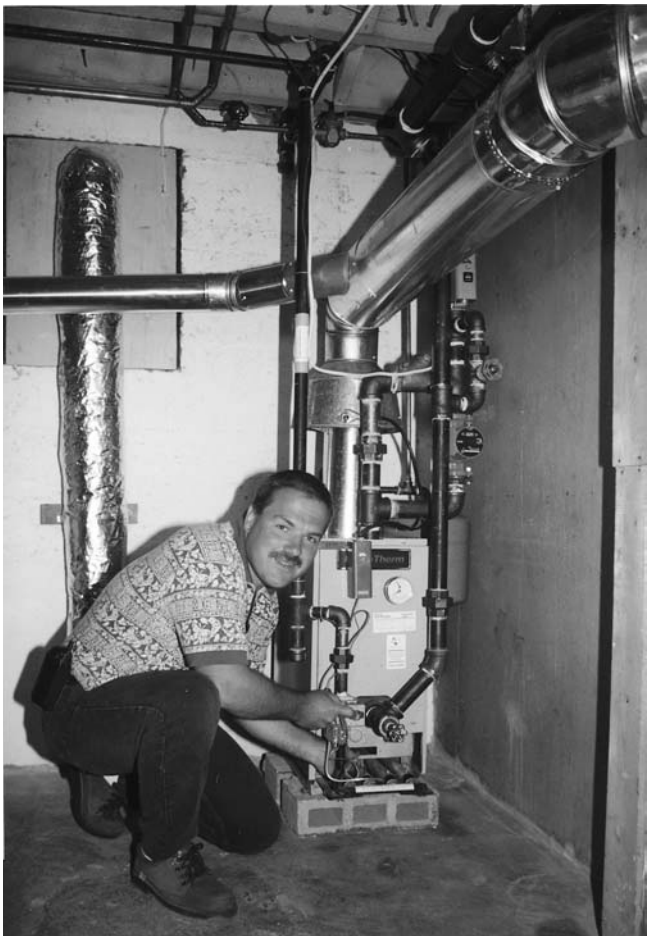
Dans cette optique d'amélioration de la qualité, une équipe multidisciplinaire a été mise sur pied pour réaliser des fiches techniques. Cette équipe est composée d'entrepreneurs en mécanique du bâtiment, de représentants de l'Association québécoise du gaz naturel (AQGN), de la Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ), de l'École de technologie gazière (ÉTG) et de participants de Gaz Métropolitain. Vingt fiches techniques ont été réalisées jusqu'à présent pour le marché résidentiel et d'autres sont en préparation pour le marché commercial. Ces fiches ont été produites à partir des codes et normes en vigueur et se veulent un aide-mémoire et un guide pour aider à la réalisation d'installations de qualité.

Des résultats encourageants

Depuis le 1er octobre, on note une augmentation du pourcentage des installations sans avis d'infraction. Aussi, le niveau de satisfaction de la clientèle envers les installations d'équipements s'est amélioré dans le dernier sondage de Gaz Métropolitain.

On retrouve plusieurs avantages à devenir *Partenaire certifié Gaz Métropolitain*. Notamment, ces derniers peuvent avoir accès à toutes les offres commerciales de Gaz Métropolitain, à de la formation continue, à un programme de publicité coop, à utiliser le logo *Partenaire certifié Gaz Métropolitain* sur leurs véhicules et tout autre outil pertinent, à un programme incitatif et plusieurs autres privilèges.

Vous voulez en savoir plus sur les avantages et les critères d'admissibilité ? Communiquez avec Christiane Bernier au (514) 598-3787 ou Johanne Gagnon au (514) 598-3338.



Une installation exemplaire d'un système de chauffage autonome au gaz naturel, faisant la fierté d'un entrepreneur «Partenaire certifié Gaz Métropolitain» et donnant pleine satisfaction à son client.