

IMB

INTER-MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Vol. 17 N° 8 Octobre 2002



Réglage des brûleurs à mazout

Poste-publications, n° de convention 40006319



CMMTQ

Corporation des maîtres
mécaniciens en tuyauterie
du Québec

mot du président

- 4 Le maître mécanicien en tuyauterie et les grandes surfaces**

technique

- 10 Le réglage des brûleurs à mazout**
- 16 Quand le mazout fait des bulles**
- 18 Le chauffage par rayonnement infrarouge**
- 21 L'électricité en mécanique du bâtiment**
- 24 Fiche technique gaz :
Chemisage pour cheminées de maçonnerie**

Coude à coude

- 26 Participer au développement du marché du gaz naturel**

Couverture :

Il existe des installations à mazout insoupçonnées, ici au 15^e étage du nouvel édifice de la FTQ à Montréal. Ce réservoir de transition alimente une génératrice d'urgence à partir d'un réservoir de grand volume au sous-sol. Même si les brûleurs à mazout résidentiels sont de plus petite envergure, un bon réglage annuel est un préalable pour une efficacité de combustion maximale.

Texte en page 10.



© Photo Denis Bernier; merci à Gastier inc.

chroniques

Nouvelles	6
Info-fiche RBQ	8
L'industrie en bref	9
Nouveaux produits	23
Calendrier	25



Comité exécutif de la CMMTQ

président Jean Charbonneau	trésorier Pierre Laurendeau	directeurs Michel Boutin Guy Champagne
1 ^{er} v.p. Yves Hamel	secrétaire Nathalie Lemelin	directeur général Robert Brown
2 ^e v.p. Marcel Marcotte	président sortant Claude Neveu	

Diffusion vérifiée par



Répertoriée dans



tirage: 6500
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

Le maître mécanicien en tuyauterie et les grandes surfaces



Depuis mon accession à la présidence de la Corporation il y a maintenant plus de un an et demie, s'il y a un sujet sur lequel les membres m'entretiennent régulièrement, c'est bien celui de la situation du maître mécanicien vis-à-vis de la compétition inéquitable des quincailleries de grande surface. J'ai d'ailleurs déjà traité de ce dossier dans cette chronique et les commentaires qui ont suivi ont été aussi nombreux que constants. Nos membres nous ont clairement indiqué qu'ils ne se résignent pas à devenir de simples pourvoyeurs de main-d'œuvre. Du côté des distributeurs, des grossistes et des manufacturiers, certains ont semblé découvrir une réalité qui leur échappait alors que d'autres étaient bien au fait de cette situation.

Rappelons que la CMMTQ dénonce la compétition des grandes surfaces qui vendent des produits de plomberie et de chauffage aux consommateurs à des prix contre lesquels les maîtres mécaniciens en tuyauterie ne peuvent rivaliser.

Nous vous avons fait part dans nos publications et lors d'assemblées que la Corporation avait entrepris des discussions avec des groupes concernés (manufacturiers, distributeurs, grossistes) et qu'il s'était dégagé une compréhension à l'égard de la situation du maître mécanicien. Mais au-delà de ces constats et des expressions de sympathie, il nous faut provoquer des changements tangibles qui auront pour effet

de régulariser la situation de l'entrepreneur œuvrant dans le secteur résidentiel, tant dans le domaine de la construction que du service.

Si certains membres demeurent sceptiques quant à la possibilité de récupérer cette part du marché, nous sommes convaincus du contraire et, d'ailleurs, le conseil d'administration a procédé lors de sa dernière réunion à la formation d'un comité qui, conjointement avec les partenaires intéressés, verra à développer des solutions susceptibles de redonner à nos membres la place qui leur revient. Nous avons confiance dans la capacité de la Corporation et de ces partenaires à développer des solutions viables pour l'ensemble des intervenants.

Récemment, les administrateurs de la Corporation assistaient à la présentation d'un grand distributeur canadien sur l'expérience australienne relative à l'impact des grandes surfaces sur les entreprises en mécanique du bâtiment, une situation comparable à celle de nos membres. Grâce à une étroite collaboration entre les principaux intervenants, la situation a été rétablie et les entrepreneurs sont redevenus des fournisseurs et des installateurs de produits et équipements. Selon ce distributeur, il y a lieu de croire que la solution australienne serait applicable à l'expérience québécoise et la Corporation s'engage dans une démarche similaire qui, espérons-le, nous conduira à des résultats analogues.

Certains groupes ont déjà pris, ici, des initiatives d'affaires qui ont comme conséquence de redonner au maître mécanicien en tuyauterie sa vocation traditionnelle de fournisseur et d'installateur de produits de mécanique du bâtiment. Nous pouvons citer en exemple le cas de Emco Ltée qui, par le truchement de ses centres d'optimisation, permet au maître mécanicien d'amener ses clients choisir des équipements de luxe ou spécialisés qu'il fournira et installera, ce qui augmente le chiffre d'affaires et la marge de profit de l'entrepreneur. La particularité de Emco, qui cible plus particulièrement la concurrence au noir, tient au fait qu'elle lie la vente du produit à l'entrepreneur qualifié par des rabais qui lui sont rattachés et par des garanties bonifiées quand il en est l'installateur. Il s'agit d'une illustration éloquentes d'une collaboration entre partenaires de l'industrie où chacun (distributeur, grossiste, entrepreneur et client) y trouve son bénéfice.

Il faut espérer que d'autres initiatives de ce type seront prises afin que les maîtres mécaniciens en tuyauterie voient leur champ d'intervention légitime préservé dans l'intérêt de tous. Nul doute que la CMMTQ soutiendra et applaudira ces actions.

Le président,

Jean Charbonneau

Grande nouvelle pour la mécanique du bâtiment **MÉCANEX – CLIMATEX : un seul grand salon**

La Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec (CMMTQ), l'Institut canadien de plomberie et de chauffage (ICPC) et la Corporation des entreprises de traitement de l'air et du froid (CETAF) ont choisi d'unir leurs efforts pour présenter le plus grand salon de la mécanique du bâtiment de l'Est du Canada qui sera connu sous le nom de *Salon Mécanex-Climatex 2003*.

Obéissant au courant mondial de consolidation des foires commerciales afin de mieux répondre aux besoins des exposants et des visiteurs, les trois partenaires ont voulu offrir sous un même toit la gamme complète des produits et services ainsi que les plus récentes nouveautés à leurs membres respectifs et autres groupes intéressés.

Mécanex-Climatex 2003 se tiendra donc les 13 et 14 mars prochains au Palais des congrès de Montréal. Un rendez-vous à ne pas manquer.



Signature officielle de l'entente tripartite unissant Mécanex et Climatex: au premier plan, **Ralph Suppa**, président ICPC; **André Beaulieu**, mandaté par la CETAF; **Robert Brown**, d.g. CMMTQ; debout, **France Sergerie**, vice-présidente CETAF; **Éliane Héry**, d.g. CETAF; **Jean Charbonneau**, président CMMTQ.

La construction résidentielle continue sur sa lancée | La construction résidentielle au Canada devrait atteindre en 2002, 182 200 mises en chantiers, un sommet inégalé en 13 ans. C'est du moins ce que prétend la SCHL dans sa plus récente publication sur l'évolution du marché de l'habitation. Si 2003 devrait connaître un léger recul en raison d'une hausse prévisible des taux hypothécaires, il n'en demeure pas moins que le restant de l'année et la suivante devraient être intéressantes pour les constructeurs canadiens.

Au Québec, les prévisions de la SCHL s'élèvent en 2002 à 36 600 mises en chantiers comparativement à 27 682 l'année dernière. En 2003, on devrait toutefois assister à un léger repli qui devrait se chiffrer autour de 33 000 mises en chantier. C'est dans l'Ouest du pays, plus spécifiquement en Alberta et en Colombie Britannique que les plus fortes hausses seront enregistrées. Dans les provinces de l'Atlantique, toutefois, l'activité devrait connaître un léger recul en 2002.

(Source : Construnet)

Moyenne d'heures intéressante pour un salarié régulier | Alors que l'industrie de la construction éprouve des pénuries de main-d'œuvre, il demeure que la moyenne annuelle d'heures rapportées à la CCQ par salarié ne dépasse toujours pas les 1000 heures. En 2001, les salariés ont en effet rapporté en moyenne 903 heures chacun, ce qui semble peu si on considère qu'un salarié à temps plein peut effectuer 1850 heures, à raison de 8 heures par jour ouvrable. Mais c'est tout de même beaucoup compte tenu des contraintes climatiques et de la grande saisonnalité des travaux dans la construction, du nombre annuel élevé d'entrées et de sorties de travailleurs, et de la possibilité d'œuvrer également dans une activité non couverte par la Loi R-20 (la rénovation résidentielle chez le propriétaire occupant par exemple).

Au cours des 20 dernières années, le cap du 1000 heures n'a été dépassé que 4 fois, la dernière fois en 1989 quand l'activité touchait un sommet inégalé depuis lors. Le volume appréciable d'entrées et de sorties dans les métiers de la construction nuit à l'atteinte d'une moyenne élevée. Une grande portion des travailleurs sont de passage : environ le tiers des travailleurs de 2001 n'étaient pas actifs en 2000 ou ne le seront pas en 2002. Ils n'ont effectué qu'une présence sporadique sur les chantiers de construction en 2001 et ils effectuent à peine 500 heures chacun en moyenne. Si on exclut ces travailleurs *irréguliers*, la **moyenne d'heures monte à environ 1100 pour les travailleurs réguliers. Les compagnons réguliers font en moyenne 1200 heures environ et le quart gagnent 50 000 \$ et plus** dans la construction assujettie. On peut donc très bien gagner sa vie dans la construction.

En apparence faible, la moyenne d'heures des apprentis cache aussi une réalité beaucoup plus attrayante. En effet, un apprenti régulier peut s'attendre à effectuer près de 1000 heures. Encore mieux, un diplômé nouvellement admis dans un métier de la construction peut travailler en moyenne 1100 heures, soit près du double de la moyenne d'un apprenti non-diplômé. En bref, la situation des apprentis dans la construction est bien meilleure que ce que laisse entrevoir la moyenne de 781 heures par année. (Source CCQ)

Le pire cas de légionelle en Angleterre | En juillet dernier, plus de 450 personnes demeurant, ou en visite, à Barrow-in-Furness ont souffert de différents symptômes associés à la maladie du légionnaire. De ce nombre, 131 ont reçu un diagnostic certain tandis que 1 homme de 88 ans et 4 femmes âgées de 50 à 76 ans sont décédées des suites de la maladie. Des enquêteurs ont établi que la source était, au delà de tout doute raisonnable, le système de climatisation du centre civique et culturel de la ville où des prélèvements ont démontré la présence de la bactérie dans l'eau de refroidissement.

(Source : HC info, <http://hcinfo.com>)

Codes internationaux sur Internet | Les utilisateurs de codes de construction internationaux, en vigueur principalement aux USA, peuvent s'abonner à des éditions électroniques publiées par le *International Code Council*. On peut trouver les *International Building Code, Residential Code, Fire Code, Plumbing Code, Mechanical Code, Fuel Gas Code, Energy Conservation Code, Private Sewage Code*, etc. sur le site www.ecodes.biz.

Décret 964-2002 du 21 août 2002

CODE DE SÉCURITÉ**Chapitre I, Plomberie**

2002-09-06

DN-188

Le 21 août 2002, le Conseil des ministres procédait à l'adoption du premier Code de sécurité, en vertu de la *Loi sur le bâtiment* (L.R.Q., c. B-1.1). Il s'agit du décret 964-2002.

Ce premier Code de sécurité, publié dans la Gazette officielle du Québec du 4 septembre dernier, comporte, pour le moment, deux chapitres soit le Chapitre I, Plomberie et le Chapitre II, Électricité. Il entrera en vigueur, sauf exception, le 1^{er} octobre prochain.

Le Code de sécurité s'applique au propriétaire qui a l'obligation de maintenir son bâtiment ou son équipement destiné à l'usage du public dans un bon état de fonctionnement, de sécurité et de salubrité. Le propriétaire a également l'obligation de maintenir l'accessibilité à tout dispositif, appareil ou équipement afin d'en permettre, le cas échéant, l'entretien, la réparation ou le remplacement.

En ce qui concerne la plomberie, le chapitre I vise spécifiquement la protection des réseaux d'alimentation en eau potable. À cet effet, voici les exigences qu'il comporte :

- toutes les parties d'un réseau d'eau non potable doivent demeurer distinctement identifiées (article 5) ;
- un réseau public d'alimentation en eau ne doit pas être raccordé à une installation individuelle d'alimentation en eau (article 6) ;
- tout raccordement à un réseau d'alimentation en eau potable doit être protégé contre les dangers de contamination conformément aux normes CSA-B64.10-01 et CSA-B64.10.1-01, concernant la sélection, l'installation, la maintenance et l'essai des dispositifs de protection contre la contamination de l'eau potable (article 7).

Compte tenu de l'ampleur de ce dernier article, il a été décidé de **reporter son entrée en vigueur au 1^{er} avril 2003**. Cela va également permettre, entre temps, la publication des éditions françaises des normes CSA-B64.10-01 et CSA-B64.10.1-01 qui ne sont présentement disponibles qu'en anglais seulement.

Décret 961-2002 du 21 août 2002

CODE DE CONSTRUCTION (B-1.1, r. 0.01.01)**Chapitre III, Plomberie**

2002-09-09

DN-189

On se souviendra que le Code de construction (B-1.1, r. 0.01.01) avait été adopté le 26 juillet 2000, par le décret 953-2000 et qu'il ne comportait alors que le Chapitre I, Bâtiment.

Le 21 août 2002, le Règlement modifiant le Code de construction était adopté par le décret 961-2002, lequel fut publié dans la Gazette officielle du 4 septembre dernier pour entrer en vigueur le 1^{er} octobre prochain. Ce règlement avait pour but d'introduire deux nouveaux chapitres dans le Code de construction, en l'occurrence, le Chapitre III, Plomberie et le Chapitre V, Électricité.

Le **chapitre III, Plomberie** reprend essentiellement le *Code national de la plomberie – Canada 1995*, tel qu'il avait été adopté le 22 avril 1998, par le décret 567-98, avec les modifications suivantes :

- la reconnaissance de NSF International comme organisme de certification, de même que de tout autre organisme accrédité par le Conseil canadien des normes comme organisme de certification dans le domaine de la plomberie ;
- la déclaration de travaux pourra dorénavant être transmise à la Régie au plus tard le 20^e jour du mois qui suit la date du début des travaux ;
- des frais de 77 \$ de l'heure s'appliqueront pour l'inspection d'une installation de plomberie faite par le constructeur-propriétaire, de même que pour l'approbation d'un produit de plomberie qui ne peut être certifié par un organisme reconnu ;
- les soupapes d'admission d'air, conformes à la norme ANSI/ASSE 1051, seront permises pour ventiler un appareil situé dans un îlot ou dans un bâtiment existant s'il est impossible de le raccorder au réseau de ventilation, sans avoir à ouvrir des murs et plafonds ;
- les dispositifs de traitement de l'eau potable devront être conformes à la norme ANSI/NSF applicable ; et
- au moins une colonne de chute ou tuyau d'évacuation d'eaux usées vertical devra avoir un diamètre minimal de 3 po jusqu'à sa sortie au toit.

Enfin, en vertu de la *Loi sur le bâtiment*, les frais d'inspection seront dorénavant indexés au 1^{er} janvier de chaque année au lieu du 1^{er} avril.

L'industrie en bref

■ **ENERTRAK inc.** fête ses 20 ans en septembre dernier. Installée à Laval, l'entreprise spécialisée en climatisation et réfrigération, pompes et échangeurs de chaleur possède maintenant des succursales à Québec, Halifax et est sur le point d'en ouvrir une 4^e à Ottawa.



Sam Trak, fondateur, et son épouse Ada, intimement liée au succès d'Enertrak, célébrés par leurs employés, en présence de nombreux amis, clients et fournisseurs.

■ **REHAU inc.** est fière d'annoncer la récente certification ISO 14001 pour son usine de Baie-d'Urfé, au Québec. La certification ISO 14001 est une norme inter-

nationale appliquée à la gestion environnementale afin de réduire les risques pour l'environnement autant en ce qui a trait aux opérations qu'aux produits. Baie-d'Urfé est la 1^{re} usine de la multinationale à recevoir cette certification.

■ **WIRSBO Canada** prolonge ses garanties: une garantie limitée de 25 ans sur la tubulure hePEX et AquaPEX ainsi que sur les raccords Quick & Easy; une garantie de 25 ans sur la conception de systèmes «Projets certifiés», installés conformément à la Liste de contrôle; également une garantie limitée de 25 ans sur l'intégrité de l'assemblage des raccords AquaPEX et AquaPEX Quick & Easy pour l'étanchéité aux fuites. Lorsque la tubulure ou les raccords sont installés par un installateur autorisé qualifié, la

garantie prévoit également une couverture pour dommages indirects, si la défectuosité des raccords et de la tubulure est démontrée.

■ **WEIL-McLAIN** a vendu ses actifs canadiens à la nouvelle entreprise Weil-McLain Canada Sales Inc., propriété de Bill Palamar et de **John Goshulak**. Ce dernier, bien connu depuis 15 ans dans le secteur du chauffage, a participé à de nombreuses associations nationales vouées au chauffage hydronique en plus d'assumer des fonctions de haute direction chez HydroTherm puis chez Viessmann. La nouvelle entreprise restera basée à Brampton, ON, et continuera de vendre les chaudières résidentielles et commerciales à gaz et à mazout, les plinthes à convection et les chauffe-eau indirects Weil-McLain.

■ Le groupe **MABURCO**, grossiste en plomberie, chauffage et spécialités industrielles qui compte 7 succursales au Québec, a fêté le 1er anniversaire de la succursale de Québec. Près de 200 entrepreneurs en plomberie et chauffage de la région de Québec et de la Beauce s'étaient réunis pour célébrer l'événement en compagnie de l'humoriste Maxim Martin.



L'équipe de Québec du Groupe Maburco: Mario Olivier, commis; Karène Berthiaume, vente et marketing; Maxim Martin, humoriste invité; Emmanuel Guillemette, réception & expédition; Pierre Berthiaume, directeur de succursale.

Le réglage des brûleurs à mazout

Une vérification annuelle obligatoire

par Michel Beaulieu*

Tous les appareils de combustion à mazout doivent faire l'objet d'un réglage ou au moins d'une vérification sur une base annuelle afin qu'ils atteignent leur rendement optimal. Si cette vérification est omise ou bâclée, il en résultera tôt ou tard un appel de service. Mais, bien avant son arrêt, l'appareil pourra avoir gaspillé de grandes quantités de mazout ou produit une quantité de suie capable de réduire sensiblement l'efficacité du système de chauffage.

Coffre à outils

Mis à part le coffre à outils standard, les bons techniciens de service connaissent la panoplie d'outils nécessaires pour effectuer un bon réglage de la combustion. Effectuons tout de même l'énumération, pour le plaisir de l'exercice :

- jauge de tirage
- analyseur du CO² des gaz de combustion
- thermomètre pour gaz de combustion
- pompe pour densité de suie des gaz de combustion
- papier pour échantillon et échelle comparative de densité de fumée
- règle coulissante de calcul du rendement de la combustion
- miroir d'inspection de la flamme
- jauge à vide (*vacuum*) pour mazout
- jauge à pression pour mazout.

Avec l'évolution de l'électronique, les appareils de mesure sont devenus de plus en plus performants et encore plus abordables, ce qui les rend indispensables. Cet analyseur, dans sa version la plus complète, peut mesurer les éléments suivants: O₂, CO et température de cheminée et calculer CO², CO (sans air), l'excès d'air et l'efficacité de combustion de systèmes à mazout n° 2 ou n° 6, à gaz naturel ou propane.



Bien entendu, l'électronique a permis de regrouper, selon différents modèles, certaines de ces fonctions à l'intérieur d'un seul et même appareil dernier cri. Certains sont même programmés pour faire des analyses sur différents combustibles. Que les résultats d'analyses

soient affichés sur écran ou qu'ils soient calculés de façon traditionnelle, il n'en reste pas moins qu'ils doivent être interprétés par le technicien afin d'effectuer les réglages nécessaires. Ce qui exige une connaissance approfondie des **5 conditions essentielles pour le rendement optimal des brûleurs** :

- le mazout doit être propre et acheminé en quantité suffisante, sans air et à la bonne pression jusqu'au gicleur (voir article suivant : *Quand le mazout fait des bulles...*);
- l'air de combustion doit être disponible en quantité suffisante;
- l'air et le mazout atomisé doivent être mélangés uniformément;
- l'étincelle assurant l'allumage doit être d'intensité suffisante pour assurer une combustion complète;
- maintien de la température appropriée dans la chambre de combustion.

Si une de ces conditions fait défaut, une combustion propre et efficace est impossible.

Le mazout

Le mazout n° 2 est un mélange d'hydrocarbures lourds et légers, ces derniers s'évaporant à une température inférieure à celle requise pour les hydrocarbures plus lourds. À l'état liquide, le mazout ne peut entrer en combustion que très difficilement; il faut donc l'amener très près de l'état gazeux. Dans un brûleur de type à canon, la première étape conduisant à la combustion optimale se situe au niveau du gicleur. C'est lui qui, sous l'effet de la pression, fractionne le mazout en gouttelettes minuscules et le vaporise dans un profil précis. Les hydrocarbures plus légers et plus volatiles forment alors une vapeur entourant chaque gouttelette de composant plus lourd.

Des gouttelettes exagérément fines ont un effet négatif sur l'uniformité de vaporisation : trop légères, elles sont soufflées par le courant d'air. L'atomisation adéquate du mazout liquide est donc le premier ingrédient pour une combustion la plus complète possible. De là, l'importance à accorder à la pression de la pompe.

L'air

Le ventilateur intégré au brûleur a pour fonction de fournir l'air de combustion. Un volet à ouverture variable permet de régler le débit d'air à l'entrée. C'est la poussée contrôlée de l'air dans le nuage de gouttelettes et de vapeur de mazout qui produit le mélange de mazout et d'air nécessaires à la combustion.

Une étincelle de haute intensité, produite à la pointe de 2 électrodes, allume le nuage de vapeur et de gouttelettes de mazout

sortant du gicleur. Sous la poussée du ventilateur, la flamme ainsi obtenue s'éloigne des électrodes. La chaleur résultant de cette amorce de combustion aura raison des gouttelettes de mazout en les vaporisant à leur tour. La combustion totale est ainsi obtenue¹.

Mais quelle est la quantité d'air nécessaire pour une combustion efficace et surtout propre? Théoriquement, il est assez facile de calculer la quantité d'air nécessaire pour brûler complètement 1 kg de mazout. En pratique, on ne peut pas s'attendre à obtenir une combustion complète du mazout si on n'y introduit que la

quantité d'air théorique de combustion. Il en résulterait une situation intolérable : mazout non brûlé et production de suie, donc consommation de mazout excessive.

Afin de prévenir une combustion incomplète, une quantité d'air supplémentaire est donc ajoutée au volume d'air théorique. Avec un excès d'air adéquat, tout le mazout sera ainsi brûlé sans production de suie. Par contre, l'air en excès est une cause de perte de chaleur. Effectivement, l'air non utilisé pour la combustion entraîne vers l'extérieur une partie de la chaleur produite par la flamme. Il s'agit de régler l'admission d'air de façon à avoir un débit d'air en excès suffisant, sans qu'il soit excessif.

La suie déposée sur une surface agit comme un isolant qui réduit le transfert de chaleur dans l'échangeur de l'appareil de chauffage; et le phénomène va en augmentant. Une accumulation de suie de 3 mm (1/8") peut augmenter la consommation de mazout de presque 9 %.

Comment peut-on s'assurer du bon taux d'excès d'air?

Certains appareils électroniques donnent ce taux directement mais, en réalité, l'appareil le calcule. Tout comme nous pouvons le calculer à partir d'une mesure du bioxyde de carbone (CO²) dans les gaz de combustion. Par exemple, un niveau de 15,5 % de CO² équivaut à un excès d'air de 0 %. Lorsque le taux d'excès d'air est augmenté de 0 à 50 %, le pourcentage de CO² dans les gaz de combustion diminuera de 15,5 à 10 %. La majorité des manufacturiers recommandent un niveau d'excès d'air d'environ 50 % pour leurs appareils à rendement normaux (ou de première génération).

Deux facteurs sont ainsi considérés pour évaluer le niveau de rendement de combustion :

- le pourcentage de bioxyde de carbone (CO²) dans les gaz de combustion; et
- la température des gaz de combustion.

Rendement

Le fait d'abaisser la température des gaz de combustion de 480 à 260 °C (900 à 500 °F), à un niveau de bioxyde de carbone 

1- Nous savons que la combustion théoriquement complète du mazout est impossible dans les brûleurs résidentiels ou commerciaux. La notion de combustion complète ou totale réfère donc ici au degré maximal qu'il est possible d'atteindre avec de tels systèmes, soumis à des contraintes variables d'efficacité de combustion ou de tirage.

de 5 %, permet d'augmenter le rendement de 45 à 66 %. Si, par contre, à une température constante de 260 °C (500 °F), on augmente le pourcentage de CO² de 5 à 10 %, on obtient un taux de rendement instantané de combustion de 66 à 80 %. Donc, avec les résultats des mesures de température et de CO² des gaz de combustion, on peut calculer le taux de rendement instantané de combustion. Un brûleur à mazout à rendement standard de bonne capacité peut normalement être réglé à un niveau de CO² de 8 à 10 % et à une température n'excédant pas 260 °C (500 °F). Nous obtenons, sous ces conditions, un rendement instantané de combustion de 80 %.

La vérification de la combustion est donc essentielle pour assurer un niveau de rendement adéquat du brûleur à mazout. Rien ne doit donc être laissé au hasard et certaines règles importantes doivent être suivies :

- effectuer l'ensemble des points de vérification indiqués au tableau ci-joint (encadré page 13);
- établir une procédure ou une routine et ne pas y déroger pour ne pas courir le risque d'oublier des points;
- établir des fiches de résultats, pour chaque brûleur ou client. Un technicien d'expérience peut, à partir de ces fiches, établir ou prévenir un problème selon la variation des résultats répertoriés.
- l'utilisation d'un miroir d'observation est indispensable pour effectuer la plupart de ces vérifications.

Pour effectuer convenablement la vérification de rendement d'un brûleur à mazout, il faut le laisser fonctionner durant au moins 10 minutes. La première vérification à effectuer, selon les recommandations des fabricants, est le tirage dans le tuyau à fumée ou au-dessus de la flamme.

► **Le tirage dans le tuyau à fumée** est mesuré en y pratiquant un trou de 6 mm (1/4"). Ce trou doit se situer entre l'appareil de chauffage et le contrôle barométrique, tout en étant le plus près possible de l'appareil, à un maximum de 45 cm (18 po). Il doit être pratiqué en aval d'un coude pouvant se situer entre l'appareil et le contrôle barométrique. On pourra par ce même trou, effectuer les mesures de CO², de température et de densité de fumée (voir ci-contre).

La majorité des fabricants recommandent un niveau de tirage, dans le tuyau à fumée, variant de 5 à 10 pascals (0,02 à 0,04 po de colonne d'eau). Il faut donc ajuster le tirage en réglant le contrôle barométrique. Son libre fonctionnement doit aussi être vérifié : il suffit de l'ouvrir et de le fermer manuellement pour ensuite vérifier que la lecture du tirage sur la jauge revienne à son niveau original.

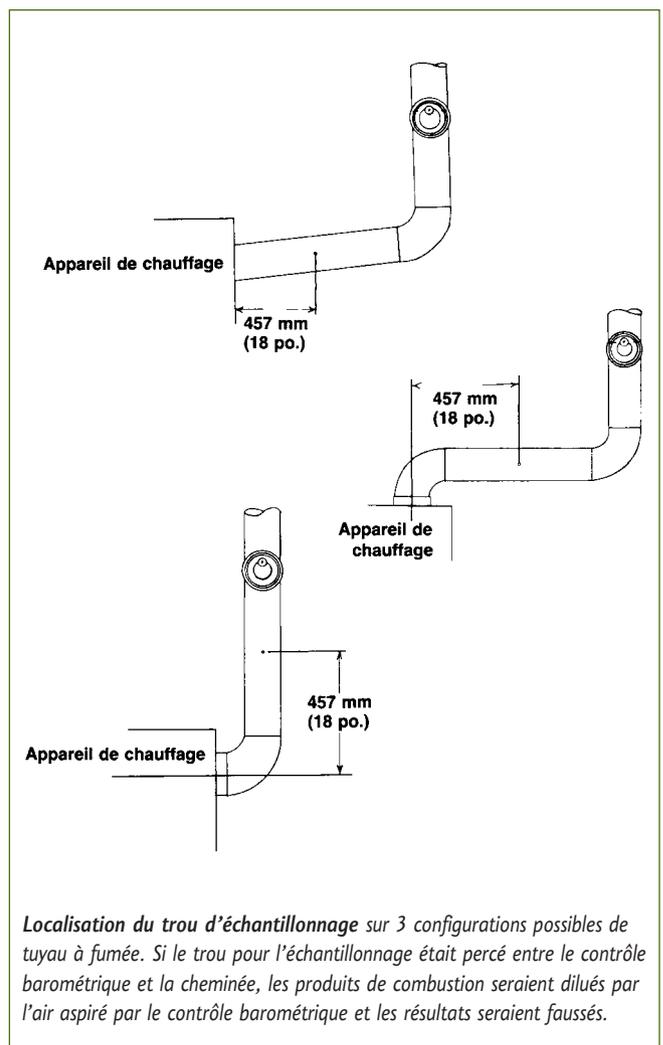
► **La mesure du tirage au-dessus de la flamme** s'effectue par le regard de flamme. Pour prendre cette mesure on doit utiliser un tube de cuivre de 6 mm (1/4") de diamètre assez long et l'installer à l'extrémité du boyau de la jauge de tirage. Afin d'empêcher l'entrée d'air par le regard de flamme et de se protéger de la chaleur excessive, on utilise une pièce de matériel réfractaire recouvrant l'ouverture. Cette pièce est perforée pour laisser passer le tube de cuivre. Ce tube est introduit de façon à ce que son extrémité se situe à environ 30 cm (12") au-dessus de

la chambre de combustion et s'avance jusqu'au centre. La lecture du tirage au-dessus de la flamme devrait se situer entre 2,5 et 5 pascals (0,01 et 0,02 po de colonne d'eau).

► **La température des gaz de combustion** est la première lecture nécessaire pour le calcul du taux de rendement. On introduit la tige du thermomètre dans le trou d'échantillonnage du tuyau à fumée et on maintient son extrémité au centre du tuyau à fumée jusqu'à ce que l'on obtienne une lecture stable de la température. Pour calculer le rendement, il faut utiliser la température nette : on doit donc soustraire la température ambiante de la lecture du thermomètre.

► **Le pourcentage de CO²** des gaz de combustion est la deuxième mesure à effectuer pour calculer le rendement. Il existe différents types d'appareils pour mesurer le niveau de CO². Pour tous les types, mais surtout pour les types à liquide, on doit attendre qu'ils soient à la température de la pièce avant de les utiliser. Après avoir inséré le tube d'échantillonnage dans le trou du tuyau à fumée et avoir appliqué les instructions du fabricant, on obtient une lecture de CO².

Maintenant, il suffit d'utiliser la règle coulissante de calcul et d'y appliquer les mesures de température nette et de CO² pour calculer le rendement instantané de combustion.



► **La densité de suie** est un point de vérification très important dans l'évaluation du rendement. Négliger de l'effectuer enlève toute signification au rendement calculé. Pour ce faire, on utilise une pompe pour aspirer une certaine quantité de gaz de combustion et la faire passer à travers un papier-filtre spécifique. On compare, ensuite, l'échantillon de couleur ainsi obtenu sur le papier-filtre avec une échelle de couleur témoin. Le résultat devrait se situer entre 0 et 1. Un chiffre plus élevé indique un excès d'air insuffisant et donc une production de suie, compromettant ainsi un rendement optimum.

Plusieurs installations ont besoin d'un peu plus qu'un réajustement du contrôle barométrique et de l'ouverture d'entrée d'air au brûleur pour obtenir un niveau de CO² de 10 % sans dépasser une densité de fumée de 1. Par contre, sur certains équipements très âgés ou endommagés, il peut s'avérer impossible d'obtenir un CO² de 8 à 10 % tout en maintenant une densité de fumée égale ou inférieure à 1 (maximum accepté par la norme ACNOR B139-2000).

► **La pression du mazout** doit être déterminée afin de s'assurer qu'il sera atomisé adéquatement par le gicleur. Il suffit de monter la jauge de pression sur la pompe à l'endroit prévu par le manufacturier. Pour un brûleur standard, une pression approximative de 689 kilopascals (100 psi) devrait être obtenue. Une pression excessive déforme le nuage de mazout atomisé. Une pression insuffisante provoque une atomisation incomplète (gouttelettes trop grosses) et une combustion tout aussi incomplète (vérifiez les recommandations du manufacturier en matière d'ajustement de la pression).

► **Le niveau de suction**, à l'entrée de la pompe, est aussi important afin de s'assurer d'une alimentation continue de mazout. Il faut alors monter une jauge de vide, à l'entrée de la pompe, entre celle-ci et le filtre. Lorsque le réservoir à mazout est sous le niveau du brûleur, la lecture de vide devrait se situer entre 6,8 et 20,3 kilopascals (2 et 6 po de mercure (Hg)). Lorsque le réservoir se situe au-dessus du niveau du brûleur, la lecture devrait être de zéro.

Un résultat supérieur à celui indiqué ci-haut peut signifier que la pompe est privée de mazout. La cause pouvant être un écrasement ou une anomalie sur la tuyauterie entre le réservoir et la pompe, un filtre partiellement obstrué ou encore que le robinet, à la sortie du réservoir, n'est que partiellement ouvert. Un résultat insuffisant peut indiquer une infiltration d'air dans la tuyauterie de mazout, un raccord desserré ou une usure des engrenages de la pompe.

► **Des connaissances de la combustion** sont primordiales pour effectuer un service adéquat sur un appareil de combustion à mazout. Il est important d'être systématique dans la recherche des causes d'un rendement trop faible. Si l'ensemble de ces règles simples sont suivies, on peut être assuré que tous les appareils qui sont entretenus ainsi fonctionneront à un niveau de rendement optimal. 

Observations essentielles pour vérifier le rendement du brûleur

- Vérifier l'allumage de la flamme (allumage instantané, avec délai ou aucun allumage).
- Vérifier la couleur de la flamme : est-elle orange, jaune ou blanche? Y a-t-il des filets ou des étincelles dans la flamme? Une flamme blanche indique trop d'excès d'air. Des filets ou des étincelles indiquent que le mazout n'est pas atomisé adéquatement.
- Vérifier la forme de la flamme. Si elle semble asymétrique ou déformée, le problème est très souvent causé par des électrodes mal ajustées interférant avec la flamme, un gicleur défectueux ou une tête de retenue endommagée.
- Vérifier que la flamme soit bien centrée dans la chambre de combustion et qu'elle ne vienne pas lécher les parois internes de la chambre.
- Vérifier le temps nécessaire pour que la flamme s'éteigne. Ouvrir l'interrupteur principal du brûleur et estimer le temps pris par la flamme pour s'éteindre après l'arrêt du brûleur. Ce qui ne devrait pas prendre plus de 3 secondes.
- Vérifier la capacité, le type de configuration et l'angle du gicleur par rapport aux indications fournies par le manufacturier. On ne doit jamais déroger à ces recommandations.
- Faire démarrer le brûleur et vérifier qu'il n'y ait pas d'odeurs anormales provenant du regard de flamme ou du contrôle barométrique. Une odeur à ces niveaux pourrait indiquer un niveau de tirage ou de ventilation insuffisants ou un gicleur défectueux.
- Des bruits suspects au démarrage ou lors du fonctionnement du brûleur peuvent provenir des coussinets du moteur ou de son interrupteur de démarrage, d'un ventilateur mal ajusté sur l'arbre, d'un accouplement d'arbre desserré ou d'une pompe défectueuse.
- Vérifier tout dépôt de suie sur les parois intérieures des tuyaux à fumée, de la chambre de combustion ou de l'échangeur de chaleur. Ce dépôt doit être nettoyé avant d'effectuer la vérification du rendement.

* Ancien directeur du Service technique de la CMMTQ, Michel Beaulieu est maintenant directeur national des ventes de Roth Canada.

Quand le mazout fait des bulles

Le même phénomène que dans le... champagne

par Michel Beaulieu

Les pires ennemis d'un brûleur à mazout sont, sans aucun doute, la saleté et les bulles d'air qu'on peut retrouver parfois dans ce combustible. Directement ou indirectement, elles causent la majorité des pannes de brûleur ou une consommation excessive de mazout. Les quantités d'air et de saletés contenues dans le mazout peuvent dépendre, entre autres, de la méthode dont le mazout est aspiré du réservoir.

Suite à un appel de service, il peut arriver que l'air dans la tuyauterie de mazout soit la cause du problème, de toute évidence. Après examen, la tuyauterie et le réservoir paraissent en très bonne condition. Il ne semble y avoir aucune fuite ni aucun endroit où de l'air puisse entrer dans le système. Et vous restez certain qu'il y a de l'air. Mais d'où peut donc provenir cet air?

Du champagne dans le réservoir

Vous pourriez trouver la réponse en ouvrant une bouteille de champagne. Avant de l'ouvrir, placez-la devant une source de lumière, vous n'y verrez aucune bulle d'air. Par contre, aussitôt que le bouchon aura sauté, il y aura tellement de bulles que la bouteille entière risque de se vider seule, surtout si vous l'agitez un peu. En fait, toutes ces bulles ont toujours été dans la bouteille; c'est le gaz, une fois libéré de la pression, qui les a formées.

Quelles situations sont propices à ce genre de problème? Peu d'installations en sont complètement à l'abri et plusieurs conditions peuvent en être à l'origine. Par exemple :

- lorsque le réservoir est installé sous le niveau du brûleur, la baisse de pression dans le réservoir et dans la conduite est beaucoup plus prononcée que normalement;
- lorsque le même réservoir devient vide;
- lorsque, dans un réservoir installé sur le même plancher que le brûleur, le niveau de mazout descend sous le niveau du brûleur;
- lorsque la conduite d'alimentation du brûleur arrive par le haut

(plafond), le réservoir étant plus bas que le point le plus haut de la conduite, et qu'il ne possède pas de soupape de retenue;

- lorsque la friction dans une conduite trop longue ou trop petite crée une pression négative supplémentaire.

Une solution pour plusieurs de ces cas est le système d'alimentation à 2 conduites : une conduite d'aspiration et une conduite de retour au réservoir.

Le même principe de physique s'applique dans un réservoir de mazout et dans les conduites d'alimentation du brûleur. Prenons, par exemple, un système d'alimentation à une conduite et gardons en mémoire que le système d'alimentation fonctionne sous vide, le mazout étant aspiré du réservoir.

Le mazout dans le réservoir est soumis à la pression atmosphérique. Cette pression maintient des gaz en suspension dans le mazout. Lorsque le mazout est aspiré dans la conduite, la pression intérieure diminue dans ce dernier, ce qui a pour effet de libérer les gaz. Tout comme dans la bouteille de champagne, des bulles sont formées dans le mazout.

Dans les pires conditions, la capacité de débit de la pompe diminuera tellement que le brûleur ne pourra fonctionner adéquatement. Par contre, dans la majorité des cas, le rendement sera affecté et le fonctionnement de la pompe sera bruyant.

On retrouvera même une accumulation de suie sur la tête de rétention et sur le gicleur. La cause de ce dépôt de suie est la suivante : lorsque le brûleur s'arrête, la pression entre la pompe et le gicleur diminue. Ceci permet à l'air emprisonné dans ce bout de conduite de prendre de l'expansion. Cette expansion forcera une petite quantité de mazout à sortir par le gicleur et les conditions de combustion n'étant plus adéquate, il y a alors formation de suie. Cette accumulation amène une consommation excessive de mazout et une panne peut s'ensuivre.

Attention au filtre

Sur un brûleur résidentiel, une pompe peut avoir un débit variant de 7 à 13 gph, ce qui représente souvent de 20 à 30 fois plus de mazout que nécessaire au gicleur. Dans un système à 2 conduites, le surplus de mazout sera donc retourné au réservoir. Par contre, les filtres à mazout seront mis à rude épreuve, devant filtrer une plus grande quantité de mazout. Une attention plus fréquente devra être apportée à ces filtres, car leur efficacité risque de diminuer beaucoup plus rapidement. Un filtre trop sale risque, à court terme, d'entraîner une panne soit en :

- augmentant la résistance à l'aspiration de la pompe, causant ainsi de l'air ou un arrêt du brûleur;
- augmentant le risque qu'une saleté vienne bloquer partiellement ou totalement l'orifice du gicleur.

Ces conditions diminuent le rendement du brûleur, augmentent la consommation et causent un excès de suie dans les gaz de combustion. Avec le respect grandissant que nous portons à notre environnement, c'est sûrement une situation que votre client tient à éviter. Tchîn, tchîn.



Le service sur les brûleurs

Et l'avenir?

La technologie des brûleurs à mazout a peu évolué durant les 10 dernières années. Bien sûr, les moteurs, pompes et contrôles ont été améliorés afin d'augmenter leur efficacité. On a aussi mis au point des commandes *périphériques* de **purge préliminaire** (*pré-purge*) afin d'améliorer les conditions de tirage du système d'évacuation ou de **purge subséquente** (*post-purge*) afin d'extraire de la chambre de combustion, après la fermeture du brûleur, l'excès de chaleur qui aurait pour effet de dilater le mazout restant dans le gicleur, ce qui réduit le potentiel de perte de mazout et de production de suie. L'efficacité de combustion améliorée a également permis de réduire l'émission de particules polluantes.

En ce qui a trait au service, **Garth Hunt**, directeur général de **Beckett Canada**, laisse entrevoir des développements qui faciliteront le travail des techniciens d'entretien. Ainsi, Beckett est en train de mettre au point un dispositif de surveillance de flamme appelé *Flame Quality Monitor* dont le fonctionnement est basé sur la résistance électrique de la cellule de cadmium. Une déviation trop grande de la résistance électrique indiquant un dérèglement de la mise au point entraînera automatiquement le déclenchement d'un témoin indiquant au propriétaire la

nécessité de refaire la mise au point. Avec les raccordements appropriés, le système pourra même envoyer un signal directement à l'entrepreneur de service afin de signaler le problème. Ce dispositif pourrait ressembler à celui qu'on trouve dans les automobiles et dans lequel on branche un lecteur de données qui diagnostique les problèmes de fonctionnement.

Du côté de **Riello Canada**, son représentant **Mario Bouchard** nous fait part d'un développement semblable. Ainsi, sur tous les brûleurs de type résidentiel fabriqués depuis 1978, il sera possible d'installer un dispositif de surveillance capable de produire toutes les données nécessaires au diagnostic directement sur l'appareil ou à distance chez l'entrepreneur en maintenance. Ainsi, à partir de l'historique des cycles de fonctionnement, ce dernier pourra facilement déceler tout écart de fonctionnement qui peut révéler une diminution du rendement.

Enfin, il faut espérer que le Canada puisse aussi bénéficier, dans les meilleurs délais, de l'arrivée d'un mazout à plus basse teneur en soufre, ce qui pourra réduire sensiblement les émissions polluantes et simplifier le travail des techniciens. À suivre... **A.D.**

Le chauffage par rayonnement infrarouge

Une solution efficace pour les locaux industriels, à plus forte raison s'il sont de grande hauteur

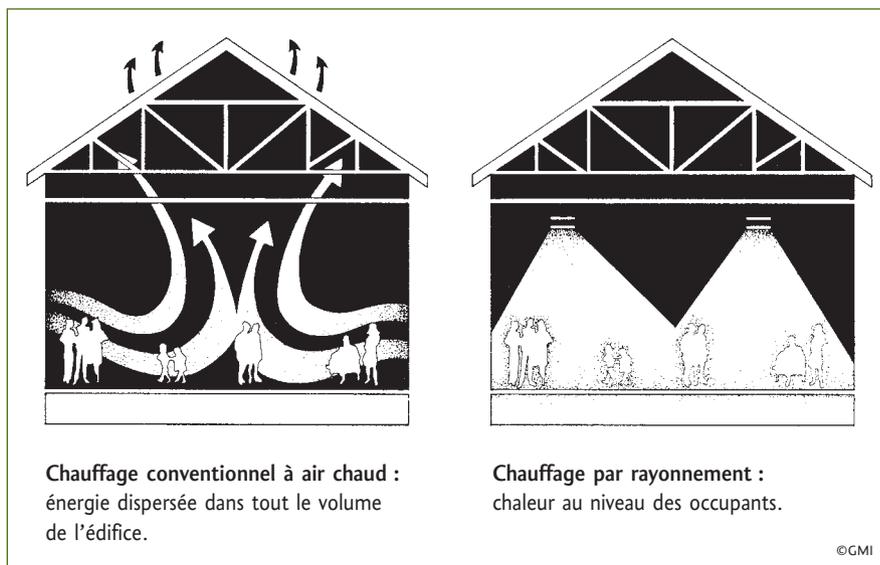
par André Dupuis*

Les locaux industriels se caractérisent souvent par un immense volume dont une composante importante est la hauteur. Or, dans de nombreux cas, seule la partie basse nécessite du chauffage, comme on peut le voir dans des usines, hangars à avion, entrepôts de marchandise, quais de chargement, bâtiments agricoles, etc. Dans ces endroits, l'objectif n'est pas de chauffer le local lui-même, mais de procurer aux occupants des conditions de travail acceptables.

Le chauffage de ces immenses espaces au moyen d'équipements traditionnels, par exemple à air pulsé, peut constituer un énorme gaspillage. Heureusement, une technologie qui repose sur des principes éprouvés depuis que le monde existe peut fournir la solution tout en consommant beaucoup moins d'énergie.

Le rayonnement infrarouge

Comme la lumière, le rayonnement infrarouge se propage en ligne droite sous forme d'ondes électromagnétiques. Il s'agit du seul transfert de chaleur qui ne cède aucune partie de son énergie au milieu (l'air) qu'il traverse; ainsi, cette énergie ne se transforme en chaleur qu'au moment d'être absorbée par un objet. Le meilleur exemple de rayonnement infrarouge est le Soleil qui réchauffe la Terre sans avoir à chauffer l'atmosphère qui l'entoure. L'air ambiant se trouve réchauffé par convection quand les conditions climatiques permettent à la Terre de libérer une partie de l'énergie thermique accumulée (une autre partie étant disponible pour la géothermie...). Les émetteurs infrarouges produisent le même type d'énergie. Placés en hauteur, ils émettent un rayonnement qu'un réflecteur dirige vers le bas ou sur les côtés.



Chauffage conventionnel à air chaud :
énergie dispersée dans tout le volume de l'édifice.

Chauffage par rayonnement :
chaleur au niveau des occupants.

©GMI

Confort et économies

La sensation de confort ressentie par un individu ne tient pas exclusivement à la température de l'air, mais aussi à d'autres facteurs comme la vitesse de déplacement de l'air, l'humidité relative et la température des parois à proximité desquelles on se trouve. Par exemple, un skieur immobile qui s'expose aux rayons du soleil peut éprouver une sensation de confort relatif, même si la température ambiante est aussi basse que $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Ainsi, en chauffage des locaux, la température sèche de l'air, pour un même niveau de confort, sera plus basse si l'on chauffe par rayonnement plutôt qu'avec un système à convection. Il en résultera des pertes de chaleur plus basses par renouvellement d'air et par transmission, ce qui entraînera une réduction de la consommation d'énergie. Cela provient du fait que la quantité de chaleur perdue par les murs et le toit est directement proportionnelle à l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur. Des

expériences menées par l'*American Gas Association* ont démontré que la puissance requise, avec un système de chauffage par rayonnement au gaz, était d'environ 15 % inférieure à la charge de chauffage calculée selon la méthode conventionnelle de l'ASHRAE.

Dans de nombreux entrepôts, l'ouverture et la fermeture continues de nombreuses ou de grandes portes peut vider tout l'espace de sa chaleur en quelques secondes, surtout si le vent se met de la partie. Avec des systèmes à air pulsé, la remontée en température peut être longue et pénible. À l'opposé, le rayonnement infrarouge fait immédiatement sentir ses effets dans sa zone d'influence, un *zonage* en quelque sorte qui améliore le confort et la productivité des occupants.

Dans les systèmes de chauffage par rayonnement infrarouge, ce n'est donc pas le volume du local qui est chauffé, mais bien les matériaux, machines et occupants situés au niveau du sol qui

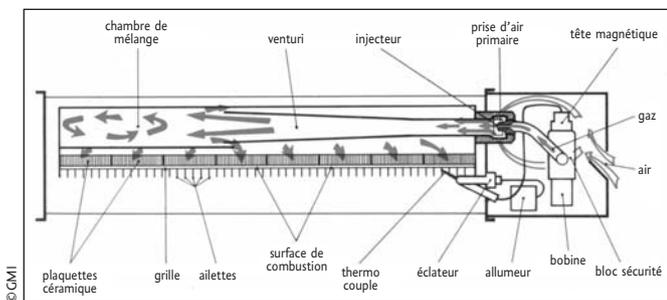
absorbent l'énergie radiée et contribuent à leur tour à réchauffer l'air par convection. La chaleur est ainsi uniforme et douce, sans mouvement d'air, permettant de chauffer confortablement tout le personnel et de réaliser d'importantes économies d'énergie.

Technologie

Il existe deux moyens d'utiliser le chauffage par rayonnement au gaz naturel: les panneaux radiants lumineux (infrarouge haute intensité) et les tubes rayonnants basses température (infrarouge basse intensité).

1. Les panneaux radiants lumineux (infrarouge haute intensité)

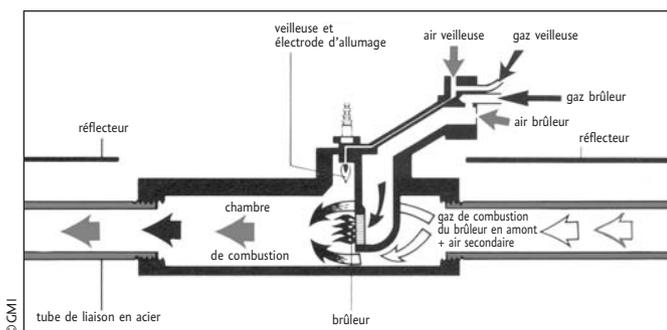
Ce sont des émetteurs lumineux qui se caractérisent par une combustion externe sur une surface portée à haute température : 750 à 900 °C (1350 à 1620 °F). Le mélange air-gaz est injecté à travers une plaque en matériau réfractaire percée de fins canaux calibrés. Le mélange brûle à la surface de la plaque, celle-ci devient incandescente et émet alors un rayonnement infrarouge. Les principaux composants sont : mélangeur, dalle réfractaire, réflecteur, système d'allumage et de sécurité. La puissance des brûleurs varie de 7 à 35 kW.



Les panneaux radiants lumineux s'installent généralement dans les parties hautes du local à chauffer, au-dessus des aires ou sur les pourtours, entre 5 et 20 m du sol. Le rendement global de ces appareils atteint environ 92 % sur PCS (pouvoir calorifique supérieur).

2. Les tubes rayonnants basse température (infrarouge basse intensité)

Ce sont des émetteurs obscurs qui se caractérisent par une combustion interne s'effectuant dans un corps de chauffe amené à une température relativement basse: 250 à 500 °C (450 à 900 °F). Le principe consiste à chauffer l'intérieur d'un tube en acier avec les gaz de combustion d'un brûleur alimenté au gaz



naturel. Deux types sont offerts. Le premier type présente des brûleurs placés en série et/ou parallèle et reliés entre eux par un réseau de tubes rectilignes. Dans le second type, les unités sont modulaires. Les brûleurs, indépendants les uns des autres, constituent avec leurs accessoires des appareils monoblocs. Dans les 2 cas, le rayonnement des appareils est dirigé vers le sol au moyen de réflecteurs polis placés au-dessus des tubes. Les principaux composants sont : brûleur, tube radiant, réflecteur, ventilateur, contrôles. On fabrique aussi des émetteurs à double allure de chauffe (2 étages).

Le plus souvent, on suspend les tubes radiants au plafond, au-dessus des surfaces à chauffer. En général, la meilleure sensation de confort s'obtient quand les tubes sont placés de 4 à 11 m du sol. Le rendement global de combustion de ces appareils est d'environ 92 % sur PCS si les produits de combustion sont évacués à l'intérieur du local à chauffer. Le rendement varie de 75 à 92 % sur PCS si les gaz sont évacués à l'extérieur.

Critères de sélection

Les 5 facteurs principaux à envisager avant de concevoir un système de chauffage par rayonnement infrarouge sont les suivants :

- les pertes de chaleur du bâtiment,
- le respect des dégagements minimaux des matériaux ou matières combustibles,
- l'air de combustion peut-il être prélevé à l'intérieur ou doit-il provenir de l'extérieur en raison des conditions de qualité d'air ou de poussières ou de vapeurs nocives?
- les gaz de combustion doivent-ils être évacués à l'extérieur ou peuvent-ils être dilués à l'intérieur?
- la fréquence des changements d'air totaux du bâtiment ou dans des zones spécifiques, comme des quais de chargement.

Tous ces paramètres peuvent être soumis à des logiciels de manufacturier capables d'analyser les pertes de chaleur du bâtiment et l'impact économique des différentes solutions possibles.

Deux cas

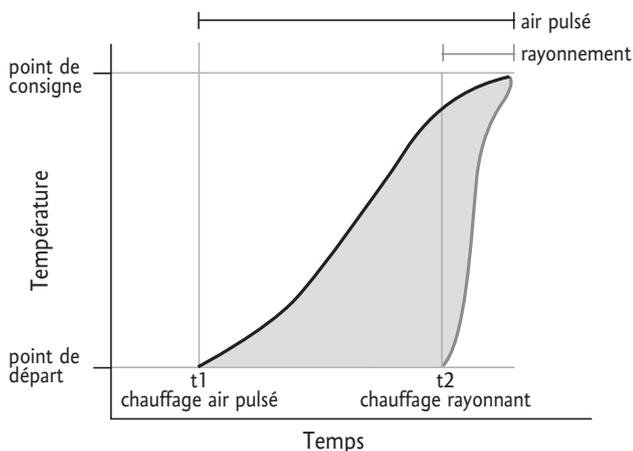
Lors de la construction du centre de distribution de Métro-Richelieu, les ingénieurs responsables firent face à 2 problèmes majeurs de chauffage : la présence de 64 portes de garage qui allaient ouvrir et fermer continuellement et la fragilité des marchandises stockées, en bonne partie des denrées périssables. Comme il fallait trouver un moyen de bien chauffer les abords des portes tout en évitant de surchauffer les aliments, les ingénieurs consultés conseillèrent l'installation d'un système infrarouge alimenté au gaz naturel. 126 appareils à infrarouge basse intensité, d'une puissance totale de 8 650 000 btu/h, ont été installés pour assurer le chauffage des 39 934 m² du centre de distribution. Aujourd'hui, les coûts de chauffage de l'entrepôt sont minimes comparés à ceux de tout autre type de système de chauffage et les frais d'entretien sont presque nuls.

Cette écurie est entièrement chauffée par des émetteurs à double allure de chauffe: basse allure en temps normal et allure élevée pour le lavage des chevaux et pour leur période de réchauffement.



Dans un centre de tri de dimensions plus modestes, Purolator Courrier a fait remplacer des appareils à air pulsé par 12 appareils à infrarouge basse intensité, 4 appareils à infrarouge haute intensité et 2 aérothermes à haute efficacité, tous au gaz naturel, pour chauffer les 1140 m² de ce bâtiment lui aussi troué de nombreuses portes. La puissance requise pour chauffer l'édifice est passée de 4 560 000 à 2 375 000 btu/h et les pertes de chaleur ont été grandement minimisées. En plus de réduire la facture d'énergie de près de 50 %, le changement apporté procure maintenant plus de confort aux occupants, les remontées en température étant beaucoup plus rapides qu'avec le système précédent.

Remontée en température



Un bâtiment chauffé par rayonnement infrarouge effectue une remontée en température beaucoup plus rapide, ce qui génère des économies d'énergie et un confort accru pour les occupants. Le phénomène est d'autant plus rentable dans le cas des entrepôts où l'ouverture fréquente de nombreuses portes amène un taux exceptionnellement élevé de changements d'air ou quand le bâtiment est peu isolé. L'énergie rayonnante et le plancher de béton, qui agit comme un réservoir de chaleur, contribuent à redonner plus vite un niveau de confort acceptable aux occupants, même si l'air ambiant n'est pas encore revenu au point de consigne.

* D'après la documentation du Groupe Datech de **Gaz Métropolitain**, et celle de **Brant Radiant Heaters**, représentée au Québec par **Rodwick inc.**

Résumé des avantages du chauffage par rayonnement infrarouge

1. Économies d'énergie

Le chauffage par rayonnement infrarouge au gaz naturel peut résoudre les problèmes de chauffage des locaux industriels et commerciaux avec les bénéfices suivants :

- réduction des pertes de chaleur par les parois et par renouvellement d'air d'environ 15 %;
- température de l'air inférieure pour un même niveau de confort,
- moins de stratification;
- possibilité de chauffage par zone et/ou de façon intermittente;
- régulation précise et souple;
- mise en température rapide;
- chaleur produite sur les lieux mêmes de son utilisation, d'où élimination des pertes de distribution inhérentes aux systèmes conventionnels centralisés;
- efficacité thermique des appareils atteignant jusqu'à 90 % et plus;
- économies d'énergie généralement supérieures à 30 %.

Certains de ces facteurs peuvent prendre une importance plus grande, notamment lorsque l'isolation thermique et l'étanchéité des locaux sont inadéquates.

2. Niveau de confort élevé

- meilleure répartition de la chaleur au niveau des occupants;
- sans mouvement d'air.

3. Investissement modéré

- installation et entretien faciles;
- aucun encombrement au sol.

L'électricité en mécanique du bâtiment

Jusqu'où faut-il être au courant ?

par Joël Thériault

Le courant électrique utilisé en plomberie, chauffage, conditionnement d'air et réfrigération sert habituellement à faire fonctionner les équipements électromécaniques auxiliaires, sauf dans le *tout électrique* où il sert aussi de source d'énergie primaire. L'électricité étant un domaine à la fois vaste, complexe et réglementé, nous nous attarderons ici plus particulièrement aux contrôles et à la résolution de quelques problèmes de fonctionnement.

Régulateurs et systèmes de contrôle

Les *régulateurs* contiennent des dispositifs de commande et des circuits qui servent à faire fonctionner un appareil ou un équipement. Un régulateur peut comporter des contrôles primaires, des contrôles d'opération et des limiteurs.

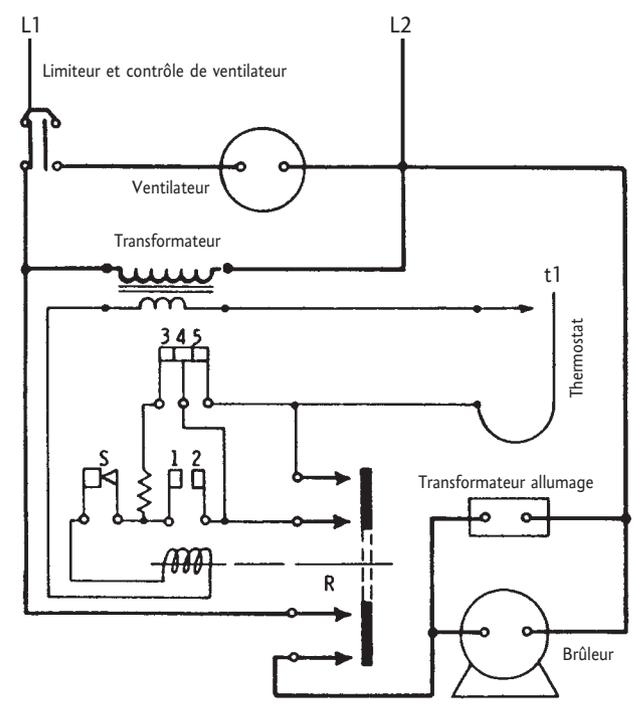
Un système de contrôle agit sur le conditionnement de l'espace en régularisant les températures, pressions, débits, niveau de liquide et temps de fonctionnement.

Ainsi, sur les fournaies automatiques ou autres équipements de chauffage, on trouve des dispositifs de sûreté et de protection appelés *limiteurs*. Ils arrêtent un système ou son fonctionnement si des conditions anormales surviennent. Ces sondes ou détecteurs sont généralement électriques et sont activés par des niveaux de température ou de pression ou par des durées de temps. Des relais sont aussi utilisés pour prendre le plein voltage et le transformer en un signal de bas voltage et aussi pour assurer un fonctionnement sécuritaire de divers composants.

Tous les systèmes de conditionnement d'air comprennent des thermostats de pièce. Les systèmes à air pulsé comprennent aussi un thermostat de sécurité au bonnet de l'appareil. Il arrêtera l'appareil si la température au bonnet devient trop élevée. Les équipements à mazout comprennent souvent des thermostats de cheminée qui arrêtent le fonctionnement du brûleur si la température dans la cheminée ne s'élève pas dans un délai déterminé, après le départ du brûleur.

Peu importe le type d'appareil et les problèmes de fonctionnement, il est possible d'effectuer la plupart des diagnostics au moyen d'instruments de mesure appropriés, mais d'abord et avant tout, grâce à un minimum de connaissances de base en électricité.

Diagramme et séquence de fonctionnement d'une installation typique de chauffage à air pulsé



Voyons la séquence de fonctionnement

- La température ambiante étant suffisante, les contacts du thermostat sont en position ouverte, le brûleur est à l'arrêt.
- Les contacts 1 et 2 de la sonde de détection de chaleur sont également ouverts alors que les contacts 3, 4 et 5 sont fermés.
- Dès que la température ambiante baisse, le thermostat se ferme; le circuit du relais (R) est alors mis sous tension à travers l'interrupteur de sécurité (S) et son élément chauffant.
- En se fermant, le relais (R) complète son circuit de maintien ainsi que le circuit du moteur et du transformateur; ce dernier reste sous tension aussi longtemps que le brûleur fonctionne.
- Quelques dizaines de secondes plus tard, la chaleur de la flamme dans le tuyau de la cheminée agit sur la sonde de détection de chaleur dont les contacts 1 et 2 se ferment; alors que les contacts 3, 4 et 5 s'ouvrent. Le brûleur ne s'arrêtera que lorsque la température ambiante sera suffisamment élevée pour provoquer l'ouverture du thermostat.
- Le ventilateur fonctionnera tant que la température de la fournaise sera assez élevée pour maintenir l'interrupteur du limiteur fermé.

Sécurité

- Une élévation anormale de la température de l'air pour un générateur d'air pulsé ou de l'eau pour une chaudière ou de la pression pour un système à vapeur déclenche le limiteur qui ouvre le circuit d'alimentation de l'installation et arrête le brûleur. Advenant que le combustible ne s'enflamme pas à la mise en marche du brûleur, les contacts 3, 4 et 5 du la sonde de détection de chaleur restent fermés et les contacts 1 et 2 ouverts.
- L'élément chauffant de l'interrupteur de sécurité reste alors sous tension et, 90 secondes plus tard, ouvre ses contacts et le brûleur s'arrête.
- Si la flamme vient à s'éteindre en cours de fonctionnement, la température de l'air frais dans le tuyau de la cheminée permettra à la sonde de détection de chaleur de reprendre sa position normale de départ, ce qui provoquera le déclenchement de l'interrupteur de sécurité et l'arrêt du brûleur.
- Alors que le limiteur referme automatiquement ses contacts lorsque les conditions sont redevenues normales, l'interrupteur de sécurité doit être réactivé manuellement.

Exemples typiques de problèmes et de solutions possibles

Cas typiques pour un générateur d'air chaud à mazout

Pas de chaleur – Le moteur du brûleur ne démarre pas		
Peut indiquer	Cause probable	Mesure corrective
Panne dans la commande primaire	Cellule cadmium exposée à la lumière extérieure	Éliminer la source de lumière extérieure
	Connexions de cellule cadmium court-circuitées	Éliminer le court-circuit
	Commande primaire* défectueuse	Remplacer la commande primaire
Panne dans le thermostat	Fils cassés, connexions desserrées	Remplacer les fils cassés, serrer les connexions
	Contacts encrassés	Décrasser les contacts
	Thermostat défectueux	Remplacer le thermostat
Commande primaire défectueuse	Fils cassés, connexions desserrées	Voir les instructions qui accompagnent l'installation de chauffage de chaleur
	Commutateur de démarrage du moteur et la surcharge thermique ouverts	
	Moteur défectueux	
	Pompe défectueuse	

* La commande primaire peut être du type relais de cheminée ou du type cellule de cadmium

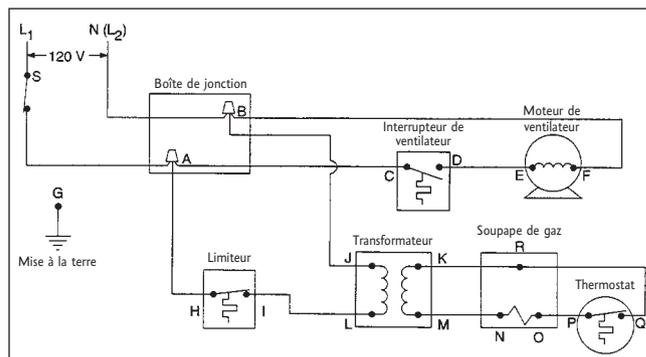
Pas de chaleur – Le moteur du brûleur démarre		
Peut indiquer	Cause probable	Mesure corrective
Panne dans la commande primaire	La cellule de cadmium est défectueuse	Remplacer la cellule de cadmium
	Connexions de la cellule de cadmium brisées	Éliminer les ouvertures des circuits
	Commande primaire* défectueuse	Remplacer la commande primaire *
Panne dans le dispositif d'allumage probable	Connexions desserrées, fils cassés entre le transformateur d'allumage et la primaire	Remplacer les fils cassés, serrer les connexions
	Transformateur défectueux	Remplacer le transformateur
	Les électrodes d'allumage - sont mal placées - sont trop écartées - sont desserrées - sont encrassées	Vérifier les instructions du fabricant
	Les isolants céramiques sont encrassés, court-circuités ou endommagés	Remplacer le jeu d'électrodes

* La commande primaire peut être du type relais de cheminée ou du type cellule de cadmium

Aucune flamme établie - Pas de chaleur - Le moteur du brûleur démarre		
Peut indiquer	Cause probable	Mesure corrective
Composant de brûleur défectueux	Gicleur encrassé	Remplacer le gicleur
	Gicleur desserré, mal aligné ou usé	Remplacer le gicleur
	Filtre de pompe obstrué	Remplacer le filtre
	Conduite de mazout obstruée	Dégager ou remplacer la conduite
	Fuite d'air dans une conduite défectueuse	Remplacer la conduite
	Détendeur de pression défectueux	Remplacer le régulateur
	Pompe défectueuse	Remplacer la pompe
	Tirage inapproprié	Ajuster le tirage
	Le mazout contient de l'eau	Purger le réservoir
	Conduit de mazout gelé	Calorifier le conduit de mazout

Cas typique pour un générateur d'air chaud à gaz naturel

La figure suivante montre un ventilateur, un transformateur et un circuit de contrôle pour un tel générateur. Chaque composant est identifié par une lettre sur le circuit de contrôle. Une mise à la terre permet de tester le système.



Problème 1 - Pas de courant sur le circuit 120 volts

- Vérifier le voltage en testant les points A à B et A à G. Il devrait y avoir 120 volts.
- Si l'interrupteur du ventilateur est en position de marche (donc fermé) et qu'il n'y a pas de lecture de voltage, il faut vérifier si le disjoncteur intermédiaire de l'appareil est fermé. S'il est fermé (donc marche), il faut vérifier le voltage entre les points S et G. Si le voltmètre indique «0», il faut alors vérifier au panneau électrique principal si le disjoncteur n'a pas déclenché.
- Si, par contre, on obtient une lecture de 120 V et que les contacts de l'interrupteur ne ferment pas, il faut alors remplacer l'interrupteur du ventilateur.

Problème 2 - Le moteur du ventilateur ne fonctionne pas

- Vérifier le voltage à la boîte de jonction. Pour ce faire, on placera le voltmètre entre les points A à B pour voir si la tension 120 V est présente.
- Si on obtient 120 V à la boîte de jonction, il faut vérifier la tension à l'interrupteur du ventilateur aux points C-D. Si le brûleur est en opération et que la température à l'échangeur du générateur est au-dessus du point de consigne prévu, l'interrupteur du ventilateur devrait être à l'arrêt (donc ouvert) et le voltmètre devrait indiquer 0 tension en volts (V).
- Si les contacts de l'interrupteur du ventilateur sont ouverts et que le voltmètre indique 120 V, il faut remplacer l'interrupteur.
- Il faut aussi vérifier le voltage au moteur du ventilateur aux points E-G. La lecture devrait être de 120 V démontrant ainsi qu'il y a du courant au raccordement E du moteur.
- On vérifie ensuite la tension entre les points E et F. La lecture devrait être de 120 V peut importe que l'enroulement du moteur est correct ou pas.
- Pour vérifier la condition de l'enroulement (ou bobinage) du moteur, il faut débrancher le branchement E et prendre ensuite

une lecture de résistance en ohms avec l'appareil de lecture. Il faut prendre cette lecture simultanément aux points E et F. Si l'indicateur de résistance monte au maximum et plus, l'enroulement du moteur est brûlé.

- Si la lecture de résistance est de 0 ohms, l'enroulement du moteur a un court-circuit vers la mise à la terre.

N.B.: Un enroulement normal d'un moteur devrait indiquer une certaine résistance causée par un long enroulement dans le moteur.

Prudence

Nous venons de survoler quelques situations où la compréhension du rôle de l'électricité dans le fonctionnement des appareils est indispensable. L'électricité est une réalité incontournable autant pour les petites que pour les grosses installations de mécanique du bâtiment. Bien que le domaine de la plomberie et du CVC ait de grands spécialistes, on observe tout de même des besoins criants de relève (et de formation) pour le diagnostic, la détection et la résolution de problèmes d'origine électrique. On ne peut s'empêcher, ici, de toucher aux sous-catégories de licences appropriées qu'un entrepreneur doit détenir avant de procéder à certains types de travaux correctifs. C'est une question complexe de réglementation, de sécurité, de responsabilité et, pourquoi pas, de respect de la clientèle.

La législation québécoise en matière de travaux d'électricité viendra prochainement apporter des éclaircissements quant aux limites ou au partage de compétences relativement aux appareils et à leurs systèmes périphériques. Nous aurons l'occasion d'y revenir dans des articles ultérieurs. À la prochaine. 

nouveaux produits

Filter pour réservoirs avec sortie au fond

Puisque les réservoirs à mazout avec sortie au fond ne retiennent à peu près pas la condensation, les filtres à combustible doivent être à l'épreuve de la corrosion. **ROBY MÉTAL inc.** présente son nouveau filtre **Exacta** dont la cuve est traitée par électro-galvanisation, ce qui élimine la corrosion causée par l'accumulation d'eau dans le filtre. Un nouvel écrou d'accouplement central plus long facilite l'alignement de la cuve et du couvercle. Enfin, un siège amélioré pour le joint en nitrile optimise la surface de contact entre la tête et la cuve afin de procurer la meilleure étanchéité. Chaque filtre est testé sous pression contre les fuites au moyen d'un appareil spécialement conçu par le CRIQ.

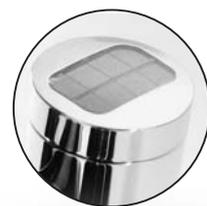
Michel Boudreau
T: 450-975-2539, F: 450-629-4822
carte du lecteur #8



Le 1^{er} robinet électronique à pile solaire

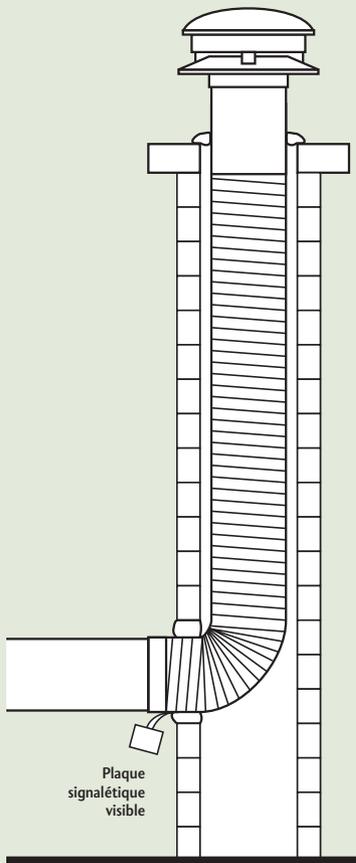
HANSA est fière de présenter le premier robinet électronique sans contact à pile photovoltaïque en Amérique du Nord. En fait, il s'agit de l'un des modèles de la gamme **Hansadesigno** conçue autant pour les usages résidentiels que commerciaux. Le mitigeur fonctionne sans électricité ou pile à métaux lourds grâce à un module sensible à la lumière solaire ou artificielle qui actionne le débit d'eau selon des volumes pré-programmés. Les autres modèles de la gamme incluent un mitigeur manuel à levier unique et un mitigeur automatique à débit contrôlé actionné par simple contact du doigt.

Les Entreprises Roland Lajoie inc.
T: 514-328-6645, F: 328-6131
rlajoie@ent-lajoie.com
carte du lecteur #9



Chemisage pour cheminées de maçonnerie

Instructions d'installation



1. Inspection visuelle de la cheminée

- État général
- Dimensions intérieures
- Dimensions extérieures
- Présence de décalage (déviation)
- Hauteur

- Revêtement intérieur

Tuiles de terre cuite ou amiante-ciment

Autre matériau

La cheminée:

- est capable d'expulser à l'extérieur le volume total de *gaz de combustion*;
- a une capacité qui ne dépasse pas de plus de 25 % la puissance d'entrée totale des *appareils raccordés*;
- est bien construite et en bon état. (7.12.8)

NON-RESPECT
DE L'UN
DES POINTS

Chemisage
REQUIS

RESPECT DE TOUS LES POINTS

Chemisage
NON REQUIS

2. Calculs

Le dimensionnement dépend:

- du type de chemisage (ondulé ou rigide);
- de la présence de décalage (déviation);
- de la capacité des appareils raccordés et futurs;
- de la hauteur de la *cheminée*;
- de la présence d'un *conduit de raccordement* commun.

Se référer aux «Spécification générales pour l'évaluation» du code B149.1 en vigueur.

3. Installation

- S'assurer que la cheminée est sécuritaire pour l'emploi auquel elle est destinée. (7.12.9)
- Valider le diamètre et la longueur requis.
- Passer un cône guide dans la cheminée existante d'une dimension légèrement supérieure au chemisage pour permettre son installation sans l'endommager.
- Insérer le chemisage. Celui-ci doit être continu. (7.12.10)
- Apposer la plaque signalétique de façon à ce qu'elle soit visible de l'intérieur du local.
- Sceller le chemisage aux deux extrémités selon les instructions du manufacturier.
- Sceller le chemisage à la porte du regard d'inspection lorsqu'applicable.
- L'extension verticale doit être conforme aux instructions du manufacturier et les dégagements au toit doivent être conformes à la fiche #2 **Évacuation des gaz de combustion**.
- Le scellement supérieur doit se faire au solin. (Enlever toute extension de tuiles existantes avant de sceller).
- Installer un capuchon conformément aux instructions du manufacturier. (7.14.10)

Cheminée mitoyenne

L'utilisation d'un chemisage unique dans une cheminée mitoyenne est défendue. Deux chemisages de même matériau doivent être installés. (7.12.11)

Cheminée commune

Une cheminée commune dans un immeuble multi-résidentiel peut continuer à être utilisée si les nouveaux appareils sont de type et de capacité équivalents aux anciens appareils.

À vérifier

- Cheminée en bon état et dégagée de saletés et d'obstructions.
- Plaque signalétique du chemisage visible de l'intérieur du local.
- Scellement du chemisage conforme aux instructions du manufacturier.
- Dégagements au toit conforme aux fiches #2 **Évacuation des gaz de combustion.**

Infos client

- Le ramonage n'est pas requis et pourrait même endommager le chemisage.
- Vérification annuelle des signes de détérioration (corrosion, condensation, capuchon manquant, etc.)

À éviter

Ne pas utiliser un chemisage commun pour plus de un *logement*.

Ne pas utiliser de chemisage en aluminium si l'on doit évacuer les *produits de combustion* d'un appareil au mazout.

Ne pas installer un chemisage dans une cheminée mal construite ou dans un conduit qui présente des traces de suie, de crésote ou d'autres obstructions.
(7.12.2)



Proposer au client un chemisage en acier inoxydable au lieu de l'aluminium.

calendrier

Oct.

- 16 - 18 octobre 2002
IKK 2002
Le plus grand salon international des techniques du froid, de la climatisation et de la ventilation
Nuremberg, Allemagne
info@nuernbergmesse.de
www.ikk-online.com

Nov.

- 31 octobre - 2 novembre 2002
ISH North America
Le premier salon ISH tenu en Amérique du Nord
National Trade Centre, Exhibition Place, Toronto
info: ICPC (CIPC) ou www.usa.messefrankfurt.com

2

- 3 5 novembre 2002
Expo-Contech Montréal 18^e édition
Palais des congrès de Montréal
450-646-1833 www.contech.qc.ca

4

5

- 6 5 novembre 2002
ASPE - Montréal
souper-conférence *La maladie du légionnaire*
par Mouloud Aquaz, Drew div. industrielle
Restaurant La Goëlette, 17h30
info : 514-254-1926

6

7

8

20

- 20 novembre 2002
Expo-Contech Québec 11^e édition
Centre des congrès de Québec
450-646-1833 www.contech.qc.ca

4 au 8 novembre 2002
Semaine de l'efficacité énergétique
(auparavant Semaine de l'énergie)
Agence de l'efficacité énergétique
www.aee.gouv.qc.ca

Vous êtes intéressés à participer au développement du marché du gaz naturel?

Joignez les rangs des Partenaires certifiés Gaz Métropolitain

par Luc Génier*

Un marché des plus dynamiques

Au cours de la dernière décennie, Gaz Métropolitain a su se tailler une place enviable dans le marché énergétique québécois et ainsi positionner le gaz naturel comme l'énergie de choix auprès des clients commerciaux, industriels et institutionnels. Plus récemment, le même succès s'est concrétisé dans le domaine résidentiel faisant en sorte que, au cours de l'année 2002, un système de chauffage central à gaz naturel sera installé dans plus de 2000 nouvelles résidences construites sur le territoire desservi par Gaz Métropolitain.

Un partenariat rentable

Ce succès ainsi que les excellentes perspectives d'avenir sont indéniablement le fruit d'une très étroite collaboration qui s'est développée au fil des années entre Gaz Métropolitain et les entrepreneurs plombiers membres de la CMMTQ. Le programme **Partenaire certifié Gaz Métropolitain** a d'ailleurs été lancé afin de soutenir et d'encadrer cette collaboration. Il vise le développement des affaires de ses partenaires tout en assurant la satisfaction de la clientèle.

Aujourd'hui, le programme de **Partenaires certifiés** regroupe plus de 250 entrepreneurs plombiers et est en constante évolution. En effet, un partenariat regroupant les fournisseurs d'appareils de chauffage destinés aux clients résidentiels a été lancé en avril dernier et une équipe travaille actuellement à définir un programme visant les ingénieurs conseil, les entrepreneurs en ventilation et, finalement, les détaillants d'appareils à gaz naturel.

Compte tenu du potentiel de développement, Gaz Métropolitain souhaite créer des liens avec les entrepreneurs plombiers qui ne participent pas encore au programme. L'objectif est de donner accès aux occasions d'affaires générées par l'équipe des ventes de Gaz Métropolitain à un nombre croissant de partenaires.

Un soutien de qualité

Chaque partenaire certifié est jumelé à un représentant des ventes qui a pour rôle de faciliter l'accès aux nombreux services que Gaz Métropolitain offre tant au niveau commercial qu'au niveau technique.



L'équipe des ventes de Gaz Métropolitain : 1^{re} rangée: **Patrick Mekhael**, directeur Ventes régionales Montréal Ouest; **André Descôteaux**, directeur Ventes régionales Laurentides/Abitibi; **Luc Génier**, directeur Ventes et développement de marché; **Vincent Posca**, directeur Ventes comptes corporatifs; **Benoit Corriveau**, directeur Projets de développement Ventes. 2^e rangée: **Muryel Paquin**, directrice Ventes régionales Montréal Est, **André Ouellet**, directeur Ventes régionales Estrie/Montérégie. 3^e rangée: **Robert Delisle**, directeur de projets Ventes résidentielles et partenariat, **Denis Beauchemin**, directeur Ventes régionales Est du Québec.

De plus, l'équipe des services techniques de chaque bureau régional tient des rencontres régulières avec les partenaires afin de solutionner les problèmes courants entourant l'installation des appareils. Ces rencontres permettent aux techniciens de Gaz Métropolitain et aux partenaires de mieux comprendre les besoins de chacun et d'établir des liens plus étroits.

Un travail d'équipe où l'expertise de chacun est mise à contribution

Les partenaires qui le désirent peuvent participer à des comités qui traitent aussi bien des aspects techniques que des stratégies de développement des affaires. Plusieurs de ces comités sont chapeautés

par l'Association québécoise du gaz naturel (AQGN) ou encore par la CMMTQ.

D'ailleurs, c'est à un de ces comités que revient le mérite d'avoir rédigé les fiches d'installation des équipements à gaz naturel que Gaz Métropolitain distribue à ses partenaires. Ce travail a grandement contribué à ce que le pourcentage de conformité des installations soit passé de 70 à 85 % en moins de 2 ans.

Vous songez à devenir Partenaire certifié Gaz Métropolitain?

Votre entreprise doit répondre aux exigences suivantes :

- être constituée depuis plus de 1 an;
- détenir une licence de la Régie du bâtiment du Québec d'une des sous-catégories suivantes : 4285.10, 4285.11 ou 4285.13;
- être membre en règle de la CMMTQ;
- posséder une assurance responsabilité de 2 millions de dollars;
- avoir des employés possédant un certificat de compétence en matière de gaz 111 ou 131;
- réussir notre examen d'admission au programme.

Pour en savoir plus, contactez-nous en composant le (514) 598-3787... 

* Luc Génier est directeur Ventes et développement de marché de Gaz Métropolitain.