

IMB

INTER-MÉCANIQUE DU BÂTIMENT

Vol. 17 N° 4 Mai 2002

Avantages de la modulation

2^e partie



CMMTQ

Corporation des maîtres
mécaniciens en tuyauterie
du Québec

mot du président

4 Un mandat dans la continuité

technique

7 Avantages de la modulation de combustion (2^e partie)

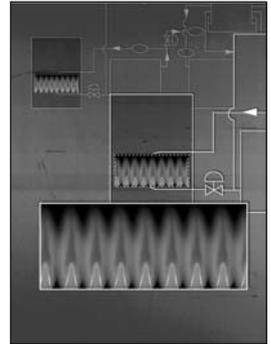
10 Performances décevantes de certaines toilettes à faible débit

14 Supériorité du jet d'eau pour déloger les bouchons de graisse

16 Fiche technique gaz : Système d'évacuation spécial

18 Humidification et déshumidification

Couverture :
Pour répondre aux objectifs de plus en plus élevés d'efficacité énergétique et de respect de l'environnement, une des solutions consiste à produire des chaudières à modulation dont les rendements sont le moins dégradés possible à faible puissance.
Texte en page 7



chroniques

Nouvelles	5
En bref	6
Calendrier	17
Info-fiche RBQ	22



Comité exécutif de la CMMTQ

président Jean Charbonneau 1 ^{er} v.p. René Thorn 2 ^e v.p. Yves Hamel	trésorier Claude Limoges secrétaire Pierre Laurendeau président sortant Claude Neveu	directeurs Richard Jubinville Nathalie Lemelin directeur général Robert Brown
---	--	--

Un mandat dans la continuité



Lors de l'Assemblée générale annuelle de la Corporation qui s'est tenue le 26 avril dernier, j'ai eu l'honneur d'être reconduit pour un deuxième mandat de un an à la présidence de l'organisme. J'ai accepté cette nomination avec enthousiasme et j'assure à tous les membres mon engagement indéfectible à la défense des intérêts des maîtres mécaniciens en tuyauterie.

Le défi qui nous attend est important. Nous avons amorcé l'an dernier des projets qui devraient se compléter au cours du présent mandat et nous avons prévu nous engager dans de nouvelles voies, entre autres, pour ce qui est des services aux membres.

À titre d'illustration, nous poursuivons le travail de révision du code de soumission du BSDQ, du régime d'apprentissage des travailleurs de la construction et des règles de gestion de la main-d'œuvre. Des efforts seront maintenus dans la lutte contre le travail au noir et

nous travaillerons à développer une approche différente de la vision classique de mesures punitives en faisant la promotion de mesures incitatives à faire exécuter du travail au blanc.

La formation des membres demeurera une préoccupation de premier plan et, en plus des cours actuellement disponibles, la Corporation offrira une gamme de nouveaux programmes qui devraient répondre aux besoins des membres. Si la formation a toujours été une grande priorité à la Corporation, l'engagement de l'organisme se confirme davantage dans ses nouvelles responsabilités de la qualification de ses membres, ce qu'elle assume depuis novembre 2001.

En ce qui a trait aux dossiers de fond, ils sont aussi nombreux qu'importants. Pensons à la Loi sur l'équité salariale, la gestion de la qualification des maîtres mécaniciens, l'impact des grandes surfaces sur le marché des membres, etc.

Au cours de la dernière année, nous vous avons entretenus à plus d'une occasion sur le dossier du champ d'intervention réglementaire et traditionnel des maîtres mécaniciens. La Corporation, comme ses membres concernés, est préoccupée par l'évolution du marché qui, à certains égards, suggère une nouvelle façon de faire des donneurs

d'ouvrage et autres intervenants de l'industrie. Nous avons déjà rencontré les principaux joueurs et nous verrons à établir une stratégie globale qui devrait être fondée sur la collaboration entre les organismes plutôt que sur la confrontation.

Comme vous devez le soupçonner, plus de la moitié de nos membres sont exclusivement ou partiellement actifs dans le domaine du service. Il s'agit d'un secteur d'activités important avec des caractéristiques et des problèmes qui lui sont propres. Nous avons choisi de nous investir de façon importante dans ce dossier en priorisant le perfectionnement des travailleurs et des entrepreneurs et le développement d'outils de référence utiles. Le travail est déjà amorcé et nous serons certainement en mesure de faire des annonces officielles sous peu.

Selon les commentaires qui nous sont formulés régulièrement, les membres semblent généralement satisfaits de la qualité des services que la CMMTQ leur offre. À ce chapitre, nous ne nous contentons pas du statu quo. Ainsi, nous développerons au cours des prochains mois un plan d'implantation de moyens plus sophistiqués de services auxquels auront accès les membres. Il s'agira d'un engagement s'échelonnant sur plusieurs années qui devrait répondre aux attentes de tous les membres, quels que soient

leur secteur d'activité ou leur lieu d'affaires. Vous serez informés en temps opportun des développements dans ce dossier.

La description des priorités que je viens de faire n'est pas limitative, mais elle donne une idée du travail à accomplir. C'est justement dans cette perspective de développements pour nos membres que je me suis engagé pour la prochaine année avec l'assurance de la collaboration du Conseil et de l'Exécutif ainsi que des membres du personnel de VOTRE Corporation.

Le président,

Jean Charbonneau

Activité résidentielle en hausse | La SCHL et Statistique Canada prévoient toutes les 2 des mois très actifs dans le secteur de la construction résidentielle. La quantité de 18 000 permis de construction délivrés par les municipalités canadiennes, en février seulement, n'avait pas été égalée depuis mars 1990. Entre janvier et mars, 32 571 logements ont été mis en chantier en milieu urbain, soit 31,2 % de plus qu'à la même période l'an dernier (24 823). L'augmentation est de 32,5 % sur le marché des maisons individuelles et de 29,9 % sur celui des logements collectifs. Encore une fois, on attribue ce fort niveau d'activité à la rareté des logements existants autant en location qu'en revente, ce qui pousse les acheteurs éventuels vers le marché des maisons neuves.

Dans le non-résidentiel, en régression depuis le début de 2001, les demandes de permis ont chuté de plus de 10 %.

Plus grand choix d'appareils à gaz pour les partenaires certifiés Gaz Métropolitain | Gaz Métropolitain vient d'ajouter un nouveau volet à son programme *Partenaires certifiés Gaz Métropolitain*, soit celui des «fournisseurs d'appareils». Depuis près de 4 ans, GMI a consacré beaucoup d'efforts à la densification de ses réseaux du secteur résidentiel, notamment avec les programmes promotionnels *AccèsGaz* et *PréGaz*. Toutefois, les entrepreneurs installateurs déploraient le choix plutôt restreint d'appareils offerts à la clientèle. Comme la percée du marché s'est faite avec succès et que de nombreux fournisseurs y démontraient un vif intérêt, GMI a décidé de leur offrir à tous la possibilité de participer au programme PCGM afin d'élargir la gamme de produits et ainsi faciliter le travail de vente des entrepreneurs installateurs.

Bien entendu, des critères de sélection rigoureux s'imposent : proposer des produits approuvés et performants répondant aux normes actuelles d'efficacité énergétique, disponibles à la grandeur du réseau de GMI et soutenus par une garantie de 1 an, pièces et main-d'œuvre, sous l'entière responsabilité du fournisseur. Des ententes renouvelables de 1 an ont été signées avec 16 fournisseurs dont le nom et les produits résidentiels sélectionnés apparaissent dans le tableau qui suit.

Fournisseurs PCGM	générateurs air chaud	chaudières	chauffe-eau
Brock	ICP-Keeprite	CP-Brock	Bradford White
Carrier	Carrier	—	—
Daleco	—	Munchkin	Rheem, Ruud
Emco	ICP-Dettson, Olsen American Standard	Olsen	Rheem
Enertrak	ICP-Arcoaire, Nordyne-Frigidaire	—	—
Lennox	Lennox, Aire Flo	Lennox	Combo Lennox
Groupe Master	York, Luxaire	RBI	—
Midbec	Goodman	—	—
G. Mitchell	—	Laars	Combo Laars
MRG Drouin	—	Monitor	—
Option Gaz	ICP-Lincoln	ICP-Dettson, N.Y. Thermal	Giant, GSW, John Wood
P.M. Bowle	—	P.M. Bowle	—
Powmatic	Ruud	—	—
Rodwick	—	Raypack	Rheem
Sutton	—	Slant Fin, Viessman	Giant
Westburne	ICP-Heil	ICP-Heil	Giant

Les terrasses-jardins pour réduire la charge de climatisation | Le principe du *toit vert* gagne de plus en plus d'adeptes à mesure qu'on en évalue les avantages. Pour en vérifier l'exactitude, des chercheurs de l'Institut de recherche en construction ont construit sur le campus du CNRC, à Ottawa, une toiture de 70 m² divisée en 2 parties égales. L'une des sections est constituée d'une terrasse-jardin et l'autre, d'une toiture traditionnelle à membrane de bitume. La terrasse-jardin est constituée des mêmes éléments de base que la section témoin sur lesquels on a ajouté un répulsif pour empêcher les racines de pénétrer la membrane, une couche de drainage, une membrane filtrante et un milieu de croissance pour la végétation (150 mm de terreau léger).

Durant une journée chaude d'été (temp. ext. 35 °C) la membrane grise du toit témoin absorbe le rayonnement solaire et sa température s'élève à 70 °C alors que, en raison de l'ombrage et de l'isolation fournis par le milieu de croissance, la température de la membrane ne dépasse pas 25 à 30 °C du côté de la terrasse-jardin. Dans la membrane exposée aux éléments, le rayonnement solaire est absorbé le jour et libéré la nuit. Ces fluctuations exercent des contraintes thermiques considérables sur la membrane, ce qui pourrait affecter sa performance à long terme. Les toits verts sont donc utiles pour réduire la consommation d'énergie liée au chauffage et à la climatisation, mais aussi pour accroître la durée des membranes de toit, augmenter la superficie d'espaces verts en zone urbaine et régulariser le débit des eaux pluviales vers les collecteurs. (D'après *Innovation en construction*, IRC-CNRC)

Desjardins se lance dans la «Paie construction» | Desjardins propose aux entrepreneurs de construction un nouvel outil pour gérer la paie de leurs employés. *Paie Construction*, offert par Services de paie électronique Desjardins, permet d'effectuer, en plus des calculs de la paie, ceux des cotisations syndicales, des avantages sociaux et des contributions résidentielles pour l'ensemble des secteurs sans compter la gestion complète des remises gouvernementales et de la CCQ ainsi que la production des T4 et Relevés 1.

Avec plus de 20 ans d'expérience et forte de ses quelque 9 000 entreprises clientes et de ses 7 000 000 de paies produites à chaque année, Desjardins mise «sur un service personnalisé, accessible et responsable afin que les entrepreneurs puissent se consacrer pleinement à leurs affaires et ce, en toute quiétude face aux exigences énormes de ce secteur en matière de fiscalité, de législation ou de réglementation». On peut obtenir plus de renseignements sur Paie Construction ou encore adhérer à ce service en composant le 1 888 311-1616 ou en visitant le site Internet de Desjardins à l'adresse www.desjardins.com/paie.

l'industrie en bref

■ L'institut canadien de plomberie et chauffage, région du Québec, tenait sa dernière assemblée générale à Québec. Ce fut l'occasion de remettre une des premières plaques de reconnaissance de l'ICPC pour services rendus en carrière à **Raymond Morin**, d.g. de **Deschênes et fils Ltée** (Québec). Raymond Morin fut déjà président de la région du Québec de l'ICPC et un des fondateurs du salon CIPHEX de Montréal, qui fut intégré par la suite dans MécanEx, une co-entreprise ICPC/CMMTQ.

■ **GSW Inc.**, de Fergus, Ontario, annonce l'acquisition de **American Water Heater Co.** de Southcorp Ltd. à Johnson City, Tennessee, dont les ventes annuelles approchent les 220 M \$US. Cela fait de GSW le 3^e plus grand manufacturier de chauffe-eau en Amérique du Nord. Les 2 entreprises vont continuer de fonctionner séparément.

■ **30 ans pour ALMACORP.** Le siège social d'Almacorp était baigné d'une ambiance tropicale le mercredi 13 mars dernier pour la célébration de son 30^e anniversaire. Sous le signe de l'exotisme, plus de 400 clients et fournisseurs sont venus célébrer 30 ans de succès avec le personnel. **André Beaulieu**, vice-président aux ventes & marketing, a souligné qu'avec la fin de la réorganisation de l'entrepôt central, des rénovations du siège social et de sa succursale, tout est en place pour répondre encore mieux aux besoins de la clientèle.

■ Après 2 ans d'existence, **LOU-QUIP inc.**, distributeur-grossiste spécialisé en location d'outillage et d'équipement pour la construction et la rénovation, s'est vu décerner le titre de «fournisseur de l'année 2002» par l'Association de location du Canada, qui compte plus de 750 membres à son actif.

■ **50 ans pour le Groupe MASTER.** Le Groupe Master Ltée a confirmé l'obtention d'un des plus importants contrats jamais octroyés en mécanique du bâtiment à Montréal, soit un contrat de 4 M\$ de dollars pour la Cité du commerce électronique. À peu près en même temps, Master donnera le coup d'envoi aux célébrations de son 50^e anniversaire de fondation par un cocktail inaugural de la nouvelle salle mécanique de la Place Ville-Marie.

Master est le plus ancien distributeur de produits de climatisation, chauffage et réfrigération dans l'Est du Canada. Fondée par Guy Forget en mars 1952, à Montréal, sous le nom de Master Refrigeration Supplies, elle est surtout connue du grand public par l'intermédiaire des thermopompes YORK, dont elle est le distributeur exclusif dans l'Est du Canada. Master compte plus de 175 employés et affiche un



chiffre d'affaires de 100 M\$. Le 50^e anniversaire coïncide avec l'intérêt plus marqué de l'entreprise pour les produits de chauffage, une façon de mieux rentabiliser son réseau de distribution.

■ Roger Poitras, d.g. Province de Québec, de **EMCO Ltée**, annonce la nomination de **Daniel Bégin** au poste de directeur régional du segment de la plomberie. De par son expérience acquise depuis 15 ans dans le secteur de la plomberie, et chez Emco depuis 1998, M. Bégin sera responsable de l'ensemble des activités reliées à la plomberie au Québec.

■ **André Deschamps** devient directeur général par intérim de **Réservoirs d'acier Granby**, après le départ de Mike Lavoie.

LETTRE AUX MEMBRES DE LA CMMTQ

Réglage de la température des chauffe-eau

Giant est le seul fabricant de chauffe-eau qui se bat actuellement pour maintenir la température des chauffe-eau à 60 °C (140 °F), les autres fabricants ayant déjà capitulé. Nous sommes d'avis que le fait d'abaisser la température à 49 °C (120 °F) peut effectivement entraîner une hausse marquée des risques de prolifération bactérienne, notamment la légionelle, pouvant causer des problèmes de santé telle la pneumonie et même la mort. Par ailleurs, en hiver, des consommateurs vont se plaindre d'un manque d'eau chaude, ce qui occasionnera une hausse des appels de service. Un consommateur, en essayant d'ajuster le thermostat lui-même, pourrait aussi s'électrocuter.

Il existe des solutions de rechange, dont l'installation d'une soupape thermostatique à la sortie du chauffe-eau ou sur la tuyauterie ou encore des mitigeurs thermostatiques ou à pression équilibrée aux points de puisage.

Nous désirons rappeler aux membres de la CMMTQ que même si les normes CSA n'ont pas été changées, il semble que certains fabricants de chauffe-eau ont déjà modifié leur réglage. Il faudra donc redoubler de prudence lors de l'achat de vos chauffe-eau afin de vous assurer qu'ils satisfassent toujours aux besoins des consommateurs.

Chez Usines Giant inc., nous allons continuer de nous battre jusqu'au bout pour que le réglage de la température des chauffe-eau demeure à 60 °C (140 °F) afin d'éviter à la population de sérieux problèmes de santé.

Merci de votre attention,

Claude Lesage
président
Usines GIANT Inc.

Les avantages de la modulation (2^e partie de 2)

Il n'est plus permis de douter du rendement nettement supérieur que procure la modulation de la puissance de chauffe

par le service technique de Raypak*

NDLR : Dans la 1^{re} partie, nous avons vu comment le rendement thermique d'une chaudière peut être affecté par les allures de chauffe surtout que la plupart des chaudières sont conçues pour un rendement thermique maximal à la charge maximale.

Influence des pertes en attente sur le rendement dynamique

Bien que la méthode de détermination du rendement dynamique la plus commode soit d'utiliser un banc d'essai, la méthode mathématique que nous présentons ici, et qui demande un peu plus de travail, montre beaucoup plus clairement l'influence des pertes en attente et assure une répétition des résultats sans avoir à faire de mesures compliquées en laboratoire.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, le rendement dynamique est le rapport entre l'énergie totale absorbée et l'énergie utile, pour une charge ou une allure de chauffe donnée. Les pertes en attente réduisent directement l'énergie produite par la chaudière.

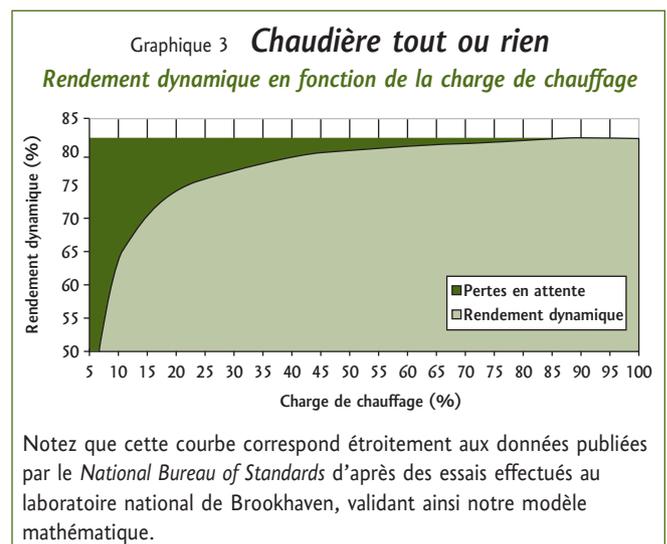
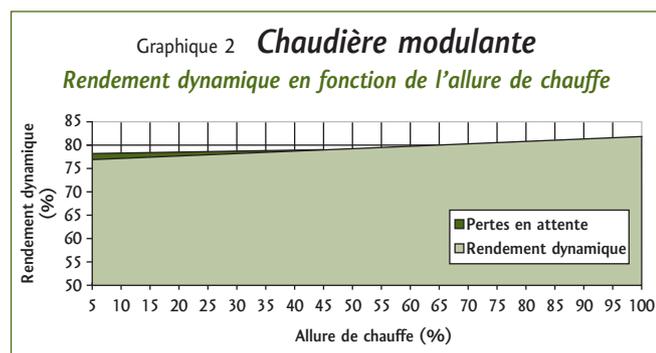
Lorsqu'une chaudière fonctionne sous une charge plus basse que son allure de chauffe la plus faible, elle fonctionne nécessairement en attente une partie du temps, d'où des pertes. La valeur totale des pertes en attente est déterminée à la fois par le pourcentage de temps passé en attente et le pourcentage des pertes.

Exemple : Considérons 2 chaudières à gaz installées sur des systèmes identiques de chauffage hydronique. La **chaudière A** fonctionne en modulation, tandis que la chaudière B fonctionne en tout ou rien. La puissance nominale des 2 chaudières est de 1 000 000 Btu/h à l'allure de chauffe maximale. La charge de chauffage actuelle du système est de 250 000 Btu/h et les pertes en attente sont estimées à 2,5 %. Pour produire une puissance utile de 250 000 Btu/h, la chaudière modulante A fonctionne continuellement à 31,6 % de son allure de chauffe maximale, avec un rendement thermique de 79 % ($1\ 000\ 000 \times 31,6\ \% \times 79\ \% = 250\ 000\ \text{Btu/h}$). Du fait que la chaudière A fonctionne continuellement, il n'y a pas de perte en attente. Par conséquent le rendement dynamique de la chaudière A à 31,6 % de son

allure de chauffe maximale, est égal à son rendement thermique, soit 79 %. En faisant ce calcul pour toute la gamme des allures de chauffe, on obtient le graphique 2.

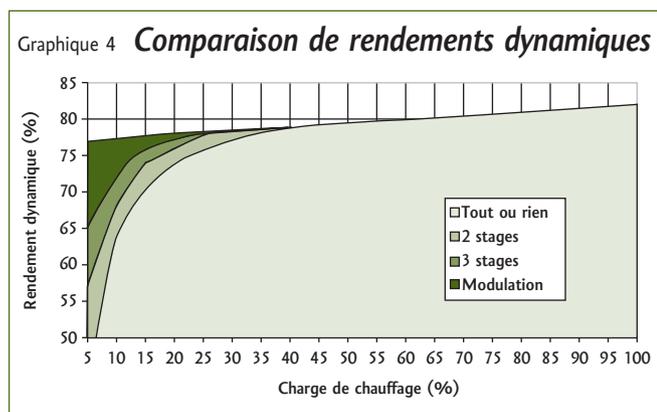
La **chaudière B**, fonctionnant en tout ou rien, répond à la demande de chauffage suivant un cycle de fonctionnement tout ou rien. Lorsque la chaudière B fonctionne, son allure de chauffe est au maximum et son rendement thermique est de 82 %. Pour produire une puissance de 250 000 Btu/h, la chaudière B devra fonctionner au total 18,3 minutes par heure, ou 35,5 % du temps ($1\ 000\ 000 \times 82\ \% \times 30,5\ \% = 250\ 000\ \text{Btu/h}$). Pendant 41,7 minutes (69,5 %) par heure, la chaudière sera en attente, ce qui occasionnera des pertes. Le rendement dynamique de la chaudière B à 30,5 % de l'allure maximale est de 76,3 %. En répétant ce calcul pour toute la gamme des charges de chauffage de la chaudière B, nous obtenons la courbe de rendement dynamique selon le graphique 3.

Note : Pour simplifier les calculs mathématiques, nous avons volontairement négligé le temps de chauffe supplémentaire nécessaire à la compensation des pertes en attente. Pour tenir compte de cet élément, il faudrait utiliser des équations différentielles pour résoudre la fonction compensation, de nature circulaire. La méthode algébrique utilisée donne une précision de +/- 0,5 %. (Vous pouvez obtenir toutes les équations qui ont servi à cette démonstration à l'adresse Internet www.raypak.com/module.htm) On obtient des courbes semblables en analysant le rendement dynamique de chaudières à 2 stages et à 4 stages. La différence essentielle entre ces courbes de chauffe à étages est le point à



partir duquel les pertes en attente commencent à agir sur le rendement dynamique. En règle générale, et indépendamment du mode de chauffe, une chaudière hydronique correctement dimensionnée voit son rendement dynamique diminuer, à cause des pertes en attente, dès que la charge devient inférieure à l'allure minimale de chauffe. Dans ces conditions, la réduction du rendement dynamique est encore plus prononcée du fait que le pourcentage des pertes en attente est plus grand. Pour obtenir le meilleur rendement énergétique possible, l'utilisateur se voit alors contraint de rechercher un équilibre optimal entre un rapport de réglage faible et un bon rendement dynamique.

Le graphique 4, comparant la modulation et les 3 autres modes de chauffe, illustre l'avantage de la modulation du point de vue du rendement dynamique.



Comme on peut le constater, le principal avantage de la modulation, du point de vue du rendement énergétique, se manifeste à faible allure de chauffe, lorsque la demande de chauffage est peu importante. Il est bon de rappeler qu'une chaudière correctement dimensionnée fonctionne rarement à sa puissance nominale. En effet, une chaudière fonctionne habituellement à une allure de chauffe inférieure à 40 % de l'allure maximale à plus de 60 % du temps. En outre, dès qu'une chaudière est légèrement surdimensionnée, le pourcentage de son temps de fonctionnement à faible allure croît de façon exponentielle.

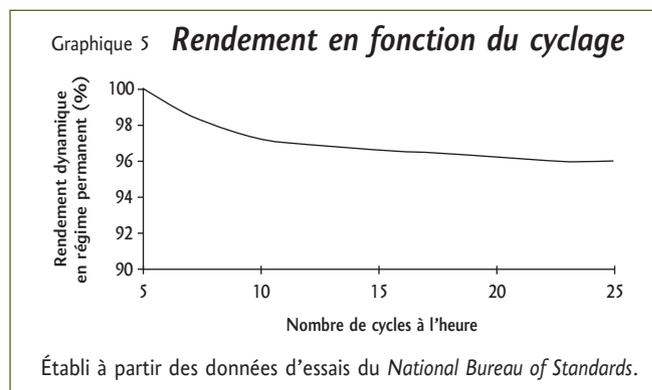
Réglage précis en fonction de la charge

Un autre avantage de la modulation, c'est que la chaudière peut répondre proportionnellement aux variations rapides de charge. Alors qu'une chaudière avec mode de chauffe à plusieurs stages doit passer d'une allure de chauffe à une autre, une chaudière modulante peut s'adapter exactement à la demande de chauffage au moyen d'un réglage précis de l'allure de chauffe. La possibilité d'obtenir un réglage précis en fonction de la charge a une valeur inestimable dans le cas d'un système à fonctionnement instantané et semi-instantané exigeant une régulation précise de la température. De fait, la modulation est pratiquement généralisée dans les systèmes où il est nécessaire d'exercer un contrôle précis de la température face à des fluctuations de charges de chauffage qui peuvent devenir considérables.

Même dans des conditions moins critiques, il est toujours hautement souhaitable de conserver la précision de réglage offerte par la

modulation afin d'éviter les pertes d'énergie dues au sur-dépassement et au sous-dépassement. Il y a **sur-dépassement** lorsqu'une chaudière fournit à un système plus d'énergie qu'il n'en a besoin dans l'immédiat. Phénomène courant dans les applications avec mode de chauffe par étages, le sur-dépassement se traduit par un excédent de production d'énergie, d'où une augmentation des pertes en attente. De fait, en cas de sur-dépassement extrême à faible charge, une chaudière peut se mettre à fonctionner en cycle court et il peut y avoir défaillance prématurée.

Il y a **sous-dépassement** lorsqu'une chaudière ne peut fournir suffisamment d'énergie durant un cycle de chauffe et que le brûleur doit être rallumé pour faire l'appoint. Lorsqu'une chaudière démarre et arrête de façon répétée, sa performance diminue par suite des effets cumulatifs des pertes en attente. Comme le montre le graphique 5, un fonctionnement par cycles courts et répétés peut entraîner une réduction très importante du rendement d'un système.



Comme nous l'avons mentionné ci-dessus, la réponse optimale d'une chaudière est une chauffe unique et continue fournissant exactement l'énergie correspondant à la demande de chauffage et seule la vraie modulation offre cette possibilité.

Conclusion

Depuis de nombreuses années, les ingénieurs et entrepreneurs professionnels utilisent la modulation de combustion comme moyen sûr et efficace d'amélioration du rendement d'un système de chauffage. De loin le meilleur mode de chauffe offert pour les systèmes de chauffage hydronique, la modulation constitue également le choix par excellence pour les installations d'eau chaude à usage domestique et d'eau de procédés, dans lesquelles la charge de chauffage peut varier énormément.

La modulation permet des économies en améliorant le rendement dynamique durant les périodes de faible charge. La modulation offre un réglage précis en fonction de la charge, et donc une régulation précise de la température, minimisant ainsi les pertes d'énergie. Combinée à un système de régulation évolué, avec logique à anticipation, la modulation représente, tout compte fait, le mode de chauffe assurant le meilleur rendement énergétique offert aujourd'hui. 📱

*Ce texte a été traduit par la CMMTQ, Raypak (www.raypak.com) est représentée au Québec par Rodwick inc., 514-735-5544.

Performances décevantes de certaines toilettes 6 L

Des toilettes à débit réduit ont porté ombrage à toute la catégorie

par André Dupuis

IMB a suivi avec intérêt l'arrivée sur le marché des toilettes à faible débit, conçues essentiellement pour réduire le gaspillage de l'eau et pour limiter la croissance des infrastructures municipales de traitement d'eau et d'épuration des eaux usées. Touchant de près à des besoins très intimes, les défauts des toilettes à débit réduit ont été montés en épingle par des groupes de pression états-uniens qui voulaient les faire disparaître. La piètre performance de certains appareils 6 L a jeté le discrédit sur l'ensemble de la production même si de nombreux tests sur le terrain ont confirmé qu'une majorité de toilettes 6 L consomment en réalité 6 litres d'eau par chasse et affichent une performance tout à fait satisfaisante.

Programme d'essais indépendant

En 1996, l'*Ontario Building Code* rendait obligatoire, dans toute nouvelle construction, l'installation de toilettes 6 L. Alertées par un rapport datant de 1992 dénonçant les performances décevantes de certaines toilettes à faible débit à Tucson (Arizona), l'Association canadienne des eaux potables et usées, la SCHL, les municipalités de Durham, Halton, Waterloo ainsi que la Ville de Toronto ont voulu savoir si les toilettes subventionnées économisent réellement l'eau et si elles donnent satisfaction aux utilisateurs. Pour ce faire, elles ont mandaté une firme d'experts pour réaliser un programme indépendant d'essais de toilettes 6 L*.

Le programme d'essais, mené par Veritec Consulting inc., ne visait pas à reprendre les essais de la CSA. La façon de déterminer la consommation d'eau et la performance de chasse a donc pu différer quelque peu. Il faut noter qu'aucune matière utilisée pour les essais de la CSA

ou du programme indépendant ne simule exactement la capacité d'une toilette à évacuer les déjections humaines et ce, en dépit du fait que les consommateurs tiennent pour acquis qu'une toilette certifiée doit répondre à cette attente de façon satisfaisante (en dégageant et en nettoyant bien la cuvette) sans consommer plus de 6 litres par chasse d'eau.

Pour les besoins de l'étude, le volume d'eau moyen devait excéder 8,3 litres (plus de 137 % de la norme de calcul) pour être considéré comme une chasse à grand volume. On a aussi défini que chasser l'eau une 2^e fois après la minute qui suit la première chasse n'était pas une double chasse. Le fait de chasser l'eau avant que la première chasse ne soit terminée a été traité comme un allongement de la durée de chasse.

En tout, 31 modèles différents ont été vérifiés. Même si la mise à l'essai d'un seul appareil ne constitue pas un échantillon statistique valable, cela peut coïncider avec la situation du consommateur qui achète une seule toilette.

Constats

Avec un niveau d'eau convenablement réglé dans les réservoirs, les résultats (mesurés par compteur) se sont échelonnés d'un minimum de 2,6 litres à un maximum de 13,5 litres, un écart considérable; environ 50 % des toilettes mises à l'essai consommaient plus de 6 litres par chasse d'eau. Cela a permis de déduire que les variations de volume étaient liées au fonctionnement de clapets mal réglés ou comportant des défauts de fabrication, ou à d'autres problèmes de contrôle de la qualité. Certains mécanismes de remplissage ne se ferment pas complètement peu après leur installation et permettent ainsi

graduellement l'entrée d'un volume d'eau croissant dans le réservoir. Dans certains cas, le niveau d'eau du réservoir dépasse la hauteur du trop-plein et il se perd une importante quantité d'eau. Ainsi, les appareils n'offrent pas tous une chasse de 6 litres dès leur installation (quoi qu'en disent les fabricants). Et les toilettes les plus chères ne se comportent pas nécessairement mieux que les appareils économiques.

Voici les facteurs identifiés qui peuvent faire fluctuer le volume d'eau, d'une chasse à l'autre ou selon l'usure des pièces :

- le volume du réservoir,
- le clapet, selon la marque et l'usure,
- le type de chaîne,
- le flotteur, réglable ou à purge d'air,
- la soupape de remplissage, à flotteur ou à pointeau,
- le tube de remplissage,
- la pression d'eau.

La recherche a révélé que plusieurs toilettes ont été mal installées. Par exemple, le flotteur du réservoir de chasse était mal réglé. Cette situation est paradoxale, compte tenu du fait que toutes les toilettes ont été posées par des spécialistes et non pas par les propriétaires-occupants.

Enfin, un des facteurs déterminants est l'utilisateur lui-même selon son *comportement de chasse*. Des participants ont acquis de mauvaises habitudes de consommation d'eau, comme le fait de maintenir la manette en position de chasse et, dans



Clapets de caoutchouc avec chaîne ou chaînette métallique.

une moindre mesure, le fait de chasser l'eau à 2 reprises à cause du mauvais fonctionnement des toilettes. Les résultats révèlent qu'à compter du moment où les toilettes ne fonctionnent pas convenablement, les propriétaires ont tendance à modifier leur technique de chasse au lieu de remplacer la toilette ou de signaler le problème.

Considérations

Le programme d'essais a jeté une lumière nouvelle sur certains mythes entourant les toilettes 6 L. D'abord, le problème des doubles chasses. En réalité, presque toutes les toilettes (qu'elles économisent l'eau ou la gaspillent) nécessitent parfois une chasse d'eau supplémentaire pour vider la cuvette complètement. Même le rapport de Tucson indiquait clairement que la différence entre les problèmes de double chasse des toilettes économes et des toilettes ordinaires est mince.

La question des fuites au clapet maintenant. Encore une fois, le clapet de presque toutes les toilettes (que leur obturation soit rapide ou normale) se détériore et finit par fuir. Même si les composants en porcelaine peuvent durer 25 ans ou plus, les clapets sont rarement garantis pour plus de 5 ans (quand ils le sont). Il est donc prévisible que la consommation d'eau puisse augmenter après quelques années.

Enfin, le volume de chasse des toilettes a-t-il augmenté avec le temps ou est-il tout simplement demeuré ce qu'il était au moment de l'installation et du réglage des appareils? Il apparaît probable qu'au moins quelques-unes des toilettes présentaient un volume de chasse trop élevé dès leur installation (ce que Veritec a mesuré effectivement sur des centaines de toilettes 6 L qui

venaient d'être installées). Presque toutes les toilettes mises à l'essai dans un immeuble présentaient un volume de chasse supérieur à 6 litres, pouvant même atteindre 10 litres. Ces chiffres ont été transmis au fabricant de l'appareil, qui a ensuite réglé les clapets à obturation rapide de toutes les toilettes de l'immeuble. Une fois les clapets réglés, le volume de chasse moyen a pu être ramené à environ 6 litres.

Recommandations

À la lumière des résultats de l'étude, le consultant Veritec a formulé aux municipalités plusieurs recommandations visant à améliorer l'efficacité de futurs programmes de remplacement des toilettes.

Notamment, il faut :

- veiller à ce que les installateurs de toilettes 6 litres sachent comment effectuer les réglages appropriés et qu'ils les fassent correctement;
- les clapets à chaînette semblent mieux performer que les autres types de chaîne, plus portées à s'emmêler ou à frotter sur le clapet;
- effectuer une inspection des toilettes après leur installation;
- fournir davantage de renseignements aux acheteurs de toilettes 6 L. Par exemple, on devrait les informer du fait que ces appareils devraient fonctionner convenablement sans qu'il soit nécessaire d'actionner la manette à deux reprises ou de la maintenir en position de chasse;
- sélectionner des toilettes de grande qualité, dont la performance sur le terrain est bonne, et qui engendreront les économies escomptées.

Conclusion

Le programme indépendant d'essais a permis de mettre en évidence une grande

variabilité du volume de chasse des toilettes 6 L. Plus du tiers des personnes interrogées ont montré un niveau d'insatisfaction élevé à leur égard au point de croire que toutes les toilettes à faible débit affichent une mauvaise performance. Tout cela est susceptible de créer une perception fort négative de la conservation de l'eau en général.

Quant à la certification CSA, on pourrait être en droit de s'interroger sur sa portée réelle. La CSA effectue ses tests sur des appareils qui proviennent du fabricant, alors que les toilettes mises à l'essai dans le cadre du présent programme ont été achetées de fournisseurs ou dans des commerces de détail. N'arrive-t-il pas trop souvent que les consommateurs achètent un produit les yeux fermés, se croyant faussement protégés *mur à mur* par l'estampille CSA?

En résumé, certaines toilettes à faible débit ont performé comme il se doit et ont répondu aux attentes, comme de nombreuses autres études ont prouvé qu'elles peuvent effectivement faire réaliser des économies d'eau. D'autres modèles n'y arrivent pas en raison de défauts souvent faciles à régler. Maintenant que les toilettes 6 L sont là pour rester, les manufacturiers d'appareils sanitaires fautifs devront sans doute soit améliorer leur concept, soit augmenter leurs critères et leur contrôle de la qualité. 📱

* On peut lire le sommaire complet de l'étude *Programme de vérification de la performance des toilettes 6 L* sur le site Internet www.cmhc-schl.gc.ca/publications/fr/rh-pr/tech/01-143-F.htm. On y trouve aussi un tableau des résultats de consommation d'eau et de performance des 31 modèles.

Débouche-conduites

Supériorité du jet d'eau pour déloger les bouchons de graisse

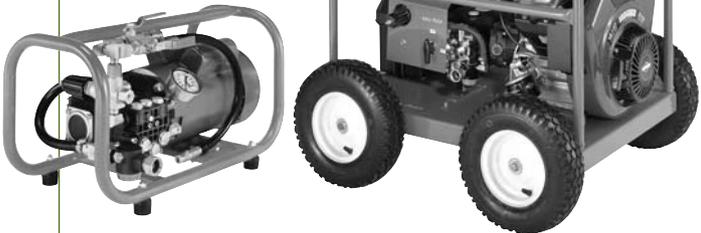
par André Dupuis

Petit rouquin jovial, Marty Silverman, président de General Pipe Cleaners, ne manque pas un salon MécanEx. Accueillant et volubile, il ne cesse de décrire inlassablement le fonctionnement de ses très nombreuses machines à nettoyer les égouts, expliquant les particularités de chaque modèle.

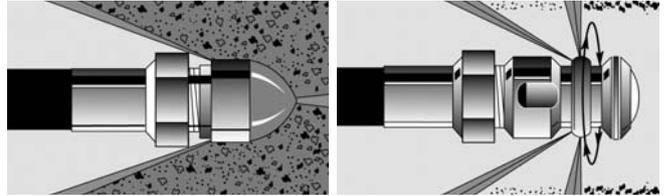
Lors du dernier salon, nous lui avons demandé de nous décrire l'utilité des machines à jet d'eau par rapport aux machines à câble. «Les débouche-conduites à câble se révèlent très efficaces dans les bouchons durs, notamment pour des matériaux coriaces comme les racines d'arbre ou les débris de matériaux de construction. Par contre, quand un câble traverse un bouchon mou, comme de la graisse, le bouchon a tendance à se refermer derrière la tête ou le couteau de nettoyage, ce qui laisse peu de répit avant que la conduite soit engorgée de nouveau.»

Un débouche-conduites à eau produit un jet à haute pression pour attaquer puis déloger les matières même les plus adhérentes, comme la graisse, ce que les têtes ou couteaux des machines à câble ne peuvent pas faire avec la même efficacité. C'est donc le type d'appareil tout désigné pour un bouchon de graisse ou de sable. Ces machines travaillent aussi bien dans des réseaux en métal qu'en plastique.

Les débouche-conduites à jet d'eau sont disponibles dans une gamme étendue de puissances, à partir du modèle électrique qui génère 1500 psi à 1,7 gal/min jusqu'au modèle à essence de 16 hp qui génère 3000 psi à 5,5 gal/min.

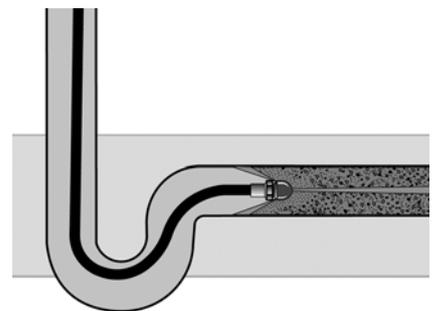


En climat froid, il est aussi possible de déloger un bouchon de glace au moyen d'un jet d'eau à haute pression. Les machines avec moteur à essence, plus puissantes, peuvent gruger 1 pied de glace à la minute dans une conduite de 4 po. Avec une machine à moteur électrique, la travail sera plus long.



Pour bien se servir des machines à jet d'eau, il faut un minimum d'entraînement sous supervision puisque leur usage est un peu plus compliqué que celui des machines à câble. Ainsi, il faut comprendre comment se transforme la pression d'eau sur un bouchon. Sur la plupart des gicleurs, dont certains ont une tête pivotante, la plus grande partie de l'eau est pulvérisée vers l'arrière, ce qui facilite la progression du boyau dans la canalisation. Ceci signifie que si vous ne prenez pas la précaution d'avancer la tête du boyau au détour du premier coude avant de mettre la machine en marche, vous pourriez bien vous faire doucher par un véritable geyser en plus de devoir nettoyer et essuyer toute la place.

Les entrepreneurs intéressés à acheter une machine à jet d'eau devraient s'assurer qu'elle est pourvue d'un dispositif à pulsations, ce qui combat la friction sur les parois de la canalisation et qui fait progresser le boyau sans effort indu. Sans ce dispositif, il peut devenir particulièrement ardu, voire impossible, de faire avancer le boyau surtout dans une tuyauterie composée de courbes prononcées. Enfin, tout appareil branché sur le réseau d'eau potable devrait être pourvu d'un disconnecteur hydraulique afin d'éviter tout retour d'eau polluée dans le réseau d'alimentation.



Aux entrepreneurs en plomberie qui hésitent encore à passer au jet d'eau à haute pression, Marty Silverman conseille de louer ce type d'équipement pour en constater l'utilité au moins une fois. «Si vous êtes appelés régulièrement dans des restaurants et des institutions où les bouchons de graisse constituent un problème à répétition, il sera avantageux de vous munir d'une machine à jet d'eau. Ce n'est pas pour rien qu'elles se sont avérées très populaires auprès des entrepreneurs en plomberie ces dernières années, même s'il faut reconnaître que le jet d'eau ne peut remplacer le câble partout.»

Trucs

En terminant, M. Silverman y va de quelques trucs du métier afin que les utilisateurs de ses machines soient pleinement satisfaits :

- Si vous constatez une chute de pression exagérée sur une machine à jet d'eau, commencez par vérifier l'état du gicleur. Un gicleur le moins usé peut causer une importante perte de pression. Il est préférable d'utiliser des gicleurs d'acier, car ils durent plus longtemps que les gicleurs de bronze.
- Si vous utilisez une machine à câble dans un tuyau qui n'est pas encore *bouché dur*, il peut s'avérer avantageux d'envoyer un filet d'eau, si c'est possible, dans la canalisation pour emporter les débris et faciliter le nettoyage de la canalisation.
- Certains utilisateurs ont obtenu de bons succès en combinant différents couteaux, par exemple en utilisant en même temps une tête de 4" et une tête de 2" à lames latérales pour débloquer des siphons de 4 po.
- Si une machine à essence commence à faire de la fumée bleue, c'est peut-être qu'elle a été trop penchée sur le côté. Veillez à la maintenir en position droite quand vous la rangez dans le camion.
- Pour prolonger la durée de vos câbles, il est important de bien les lubrifier. Pour ce faire, vous pouvez même verser de l'huile directement dans le tambour de temps en temps; ainsi, le mouvement du tambour assure la lubrification du câble. Par ailleurs, il existe des lubrifiants qui sont à la fois désinfectants et désodorisants. 🧴



Il est fortement recommandé de toujours porter des verres protecteurs et des gants (à plus forte raison avec les machines à câble) durant le fonctionnement d'un débouche-conduite. Ici, l'utilisateur a recours à un dévidoir optionnel, ce qui permet de laisser le moteur à essence à l'extérieur du bâtiment sans réduire la portée du boyau. Sur ce dévidoir, une pédale contrôle le débit d'eau pour laisser les 2 mains libres.

Systeme d'évacuation spécial

Instructions d'installation

Pression d'évacuation positive

Un système d'évacuation spécial présentant une pression d'évacuation positive doit desservir un seul appareil et son aire utile ne doit pas être inférieure à celle de la sortie de l'appareil. (7.13.3)

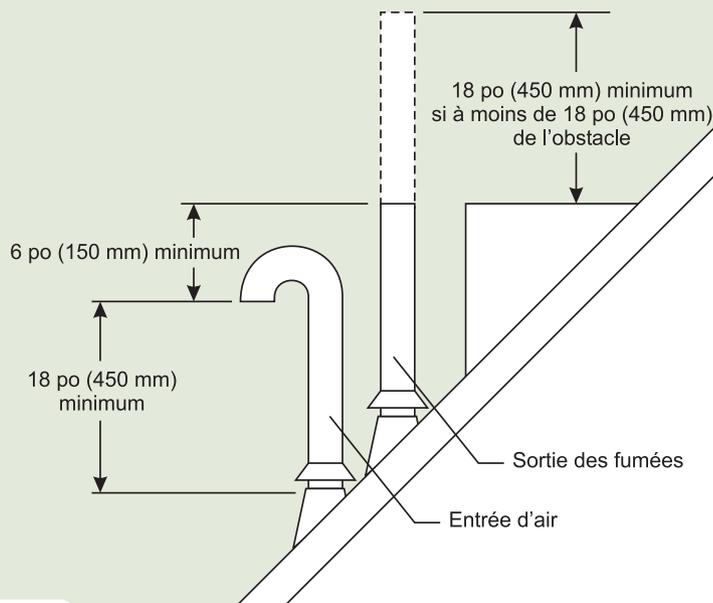
Scellement

Les méthodes de scellement des joints d'un système d'évacuation spécial doivent être conformes aux instructions d'installation du fabricant. (7.10.7)

Dégagements extérieurs

Un conduit d'évacuation ne doit pas se terminer:

- au-dessus d'un trottoir ou d'une entrée pavée pour véhicule situé entre deux habitations;
- à moins de 7 pi (2,1 m) au-dessus d'un trottoir ou d'une entrée pavée situé sur une propriété publique;
- à moins de 6 pi (1,8 m) de l'entrée d'un approvisionnement d'air mécanique;
- au-dessus d'un ensemble compteur/régulateur à moins de 3 pi (1m) horizontalement de l'axe vertical du régulateur; (jusqu'à une hauteur maximum de 15 pi D(4,5 m)).
- à moins de 6 pi (1,8 m) D(3 pi (1m)) de la sortie d'évent de tout régulateur;
- à moins de 1 pi (300 mm) au-dessus du niveau du sol;
- à des distances inférieures aux distances ci-dessous dans le cas de fenêtres ou de portes qui peuvent être ouvertes.
- 12 po (300 mm) dans le cas des puissances d'entrée de 100 000 Btu/h ou moins;
 - 3 pi (1 m) dans le cas des puissances d'entrée supérieures à 100 000 Btu/h;
- Sous une véranda, un porche ou une terrasse, à moins que:
 - deux cotés au moins de la véranda, du porche ou de la terrasse soient entièrement ouverts au-dessous du plancher; et
 - la distance séparant le haut de l'extrémité du conduit d'évacuation et le dessous de la véranda, du porche ou de la terrasse soit supérieure à 1 pi (300m). (7.14.8)



Extrémité du conduit

La sortie d'un conduit d'évacuation d'un système d'évacuation spécial doit être conforme aux instructions d'installation du fabricant. (7.14.10) D(7.14.11)

Extrémité au toit

Un système d'évacuation spécial avec une pression d'évacuation positive qui traverse un toit doit se prolonger d'au moins 18 po au-dessus du point le plus élevé où il traverse la surface du toit et de toute obstruction située dans un rayon horizontal de 18 po. (7.14.3)

Isolation

Un système d'évacuation spécial ne doit pas traverser un espace non chauffé ou être installé à l'extérieur à moins qu'il ne soit isolé conformément aux instructions du fabricant de l'appareil et du conduit d'évacuation. (7.10.14)

À vérifier

- ✓ Scellement adéquat à la toiture ou au mur.
- ✓ Conduits bien supportés.
- ✓ Respect des dégagements d'extrémités du conduit.
- ✓ Isolation du conduit traversant un espace non chauffé.
- ✓ Scellement adéquat des joints du système d'évacuation.

Infos client

- ✓ Vérification annuelle des signes de détérioration (capuchon manquant, état des joints, etc.).
- ✓ L'ajout d'appareils créant une pression négative dans l'habitation (foyer, sècheuse, hotte de cuisine, Jenn-Air, etc.) peut affecter le bon fonctionnement du conduit d'évacuation ou de la cheminée et pourrait nécessiter un apport supplémentaire d'air extérieur. (7.6.1)
- ✓ L'accumulation de neige sur les conduits est à éviter.

À éviter

Il ne faut pas relier un appareil muni d'un système d'évacuation spécial à un conduit de raccordement desservant d'autres appareils. (7.10.6)

Il ne faut pas installer un appareil muni d'un dispositif de contrôle du tirage (barométrique) là où des pressions d'évacuation positives peuvent se manifester, à moins d'instructions particulières du manufacturier. (7.10.5)

Un système d'évacuation spécial ne doit pas traverser une pièce non chauffée ou être installé à l'extérieur, à moins qu'il ne soit isolé conformément aux instructions du manufacturier.

Il ne faut pas installer de conduits d'évacuation dans une gaine ou un puits de retour d'air, d'air chaud, d'air de ventilation ou d'air comburant. (7.10.13)

Ne pas raccorder d'appareil à pression positive à un conduit d'évacuation desservant un appareil de catégorie I (voir plaque signalétique de l'appareil). (7.24.3)

Source: Code du gaz CAN/CGA-B149.1 en vigueur

Δ : Code B149.1-00 (édition 2000)

La présente fiche constitue un guide et ne remplace aucun code en vigueur.

Élaboré en collaboration avec la C.M.M.T.Q. et l'A.Q.G.N. Tous droits réservés Juin 2000

calendrier

Mai

23, 24 et 25 mai 2002

Salon international du design d'intérieur de Montréal

14^e édition

Place Bonaventure, Montréal

Info: Enigma Communications, 514-982-0308, s.deschenes@enigma.ca

23

24

25

30

31

31 mai 2002

Symposium sur les gazotechnologies Osez Gaz !

École des hautes études commerciales (HEC)

Info: Gaz Métropolitain, 514-598-3404, www.gazmet.com

Juin

1-4 juin 2002

Oilheat 2002

Congrès annuel de l'Association canadienne du chauffage au mazout (COHA)

Hilton Québec

Info: T: 905-946-0264, F: 946-0316, www.coha.ca

1

2

3

4

23

24

25

26

23-26 juin 2002

Congrès annuel de l'Institut canadien de plomberie et chauffage

Jasper, Alberta

www.ciph.com

31 octobre - 2 novembre 2002

ISH North America

le premier salon ISH tenu en Amérique du Nord

National Trade Centre, Exhibition Place

info: ICPC (CIPH) ou

www.usa.messefrankfurt.com/MF_NEW/ISH/index.htm

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.

Humidification et déshumidification

Des questions de confort qu'on peut mesurer avec la psychrométrie

par Joël Thériault

Les habitants du Sud du Québec vivent souvent une sensation d'inconfort autant en saison hivernale qu'estivale. Lequel d'entre eux n'a pas utilisé au moins une fois l'expression: «Aujourd'hui, il fait un froid humide qui saisit» alors que les Abitibiens endurent facilement un froid beaucoup plus intense, mais sec !

L'inconfort vient du fait que le taux d'humidité contenu dans l'air environnant affecte les individus à des degrés divers, selon la température. Qu'il s'agisse d'une chaleur torride juste avant un orage, d'une fraîcheur agréable sous un ciel d'hiver bleu acier, d'une pluie de novembre avec toutes ses incommodités, d'un air complètement sec qui irrite les voies respiratoires, tous ces exemples démontrent l'impact de l'humidité de l'air dans notre vie quotidienne.

À l'approche de l'été, les problèmes d'inconfort nécessitant de la climatisation deviendront une préoccupation d'actualité pour les consommateurs autant que pour les entrepreneurs et les fournisseurs.

Comportement de l'air

L'air contient toujours une certaine quantité d'eau, mais celle-ci n'est pas visible compte tenu du fait qu'elle est sous forme de vapeur. En quantité suffisante, cette vapeur peut condenser dans un premier temps en fines gouttelettes, puis en volume plus important par la suite, comme dans un nuage sous forme de neige ou de pluie. Si on enrichit l'air en humidité, il en résulte une condensation sur les surfaces plus froides, telles les fenêtres par exemple. Si la température extérieure est inférieure au point de congélation, il en résultera du givre.

Les conséquences d'un excès d'humidité dans un bâtiment sont connues et des mesures préventives ou correctives doivent alors être prises pour régulariser la situation. Ces mesures peuvent prendre différentes formes afin de ramener le taux d'humidité contenu dans l'air à un niveau acceptable et d'améliorer aussi le niveau de confort des occupants. À l'opposé, un air trop sec aura aussi des répercussions sur leur niveau de confort et causera des désagréments telles des irritations des voies nasales ou respiratoires pour ne citer que celles-là.

Température extérieure	Taux d'humidité intérieure souhaitable
°C	%
-12 et plus	40
-12 à -18	30
-18 à -24	25
-24 à -30	20
-30 ou moins	15

Mais de quoi se compose l'air, précisément? L'atmosphère qui nous entoure est composé d'air sec, de vapeur d'eau, de poussières et de particules de toutes sortes.

Composition de l'air sec

azote (N ₂)	78,08 %
oxygène (O ₂)	20,95 %
argon (Ar)	0,93 %
bioxyde de carbone (CO ₂)	0,03 %
autres	0,01 %

L'air sec existe lorsqu'on élimine la vapeur d'eau ainsi que les poussières et particules de toutes sortes que contient l'air atmosphérique.

L'air humide est un mélange d'air sec et de vapeur d'eau. L'air atmosphérique en est un bel exemple.

L'air de référence est l'air sec appelé air standard sur l'abaque psychrométrique.

La psychrométrie

Rappelons que la psychrométrie permet de mesurer les quantités d'énergie contenues dans l'air à différentes températures et à différents taux d'humidité. Sur un abaque psychrométrique, on retrouve les variables qui représentent les caractéristiques de l'air humide. Toutes ces variables sont exprimées en base sèche plutôt que sur une base humide. La raison de cela est qu'indépendamment des transformations effectuées sur l'air humide, la masse d'air sec ne changera pas tandis que la masse de vapeur peut changer. C'est ce qui représente l'humidification ou la déshumidification.

L'abaque ci-contre sert à trouver l'humidité relative, l'énergie de l'air et l'humidité absolue. Tout ça à partir des températures de bulbe sec et humide.

En fait, tous ces éléments ne visent que deux concepts fort simples :

- 1- l'air intérieur d'un bâtiment représente en fait un mélange d'air sec et de vapeur d'eau;
- 2- il existe une quantité bien spécifique d'énergie contenue dans ce mélange à une température donnée.

Température bulbe sec

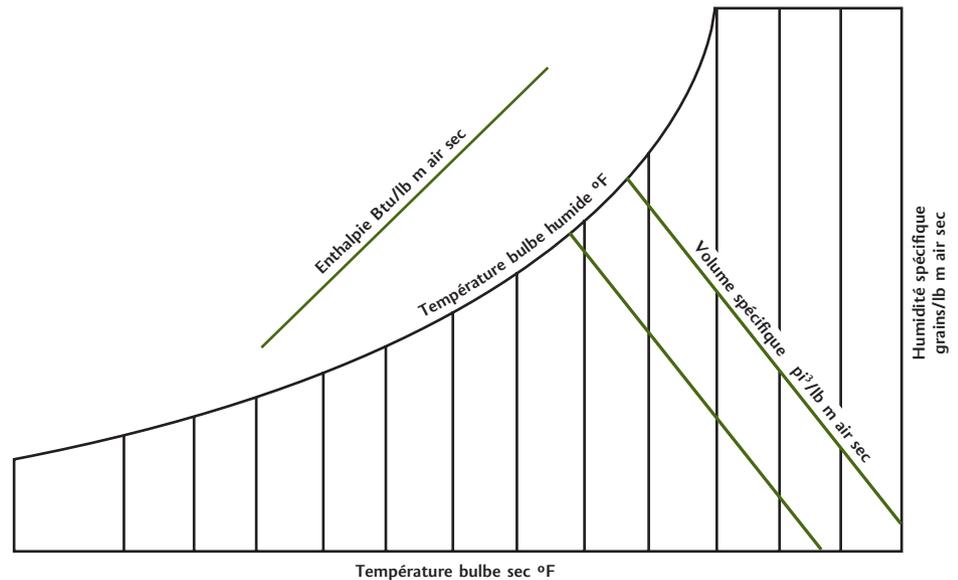
Température lue par un thermomètre standard qui enregistre la température ambiante ou la température sensible.

Température bulbe humide

Température lue par un thermomètre couvert d'une pièce de chiffon mouillée. En effet, si nous provoquons une évaporation de cette eau par un courant d'air, nous obtenons une baisse de température (refroidissement), donc un transfert d'énergie.

Humidité relative

Le rapport entre la vapeur d'eau contenue dans une quantité d'air à une certaine température et le maximum de vapeur d'eau que cette quantité d'air peut contenir à la même température. Ce rapport est exprimé en pourcentage.



Abaque psychrométrique simplifié

Humidité absolue

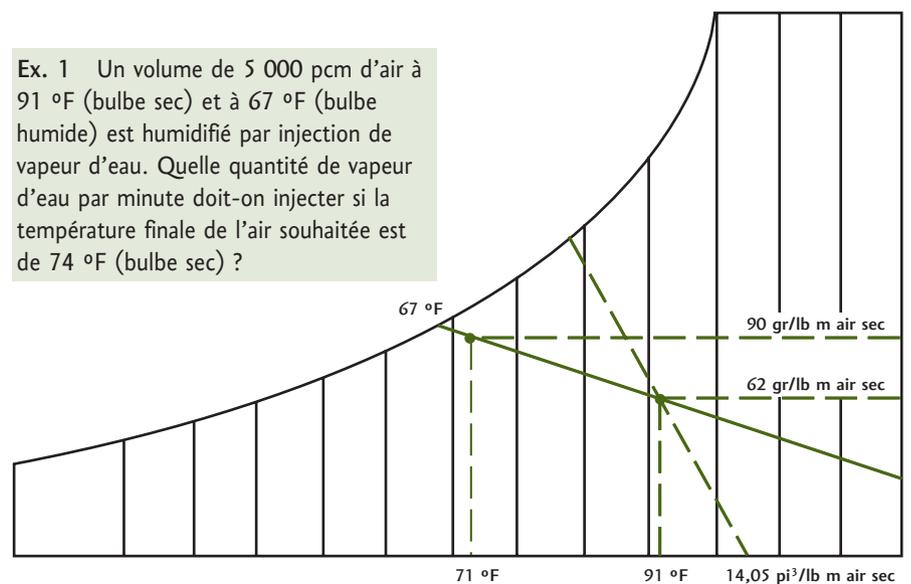
Le rapport entre la masse de vapeur d'eau et la masse totale d'air.

N.B.: Les divers types d'abaques nous permettent aussi de trouver l'humidité spécifique (rapport entre les masses d'air sec et de vapeur), le point de rosée (température de saturation de la vapeur d'eau), le volume massique (volume de mélange d'air humide par unité de masse d'air sec), l'enthalpie, etc. Nous nous limiterons ici à quelques-uns de ces éléments.

Humidification

En saison froide alors que l'air est très sec, il sera souvent nécessaire d'ajouter de l'humidité afin d'assurer le confort des occupants. Regardons de plus près un exemple concret d'humidification par un système de conditionnement d'air commercial. (Nous utiliserons le système de mesure impérial compte tenu de son utilisation courante dans le marché).

Ex. 1 Un volume de 5 000 pcm d'air à 91 °F (bulbe sec) et à 67 °F (bulbe humide) est humidifié par injection de vapeur d'eau. Quelle quantité de vapeur d'eau par minute doit-on injecter si la température finale de l'air souhaitée est de 74 °F (bulbe sec) ?



Résolution du problème:

$$W_w = \frac{5\,000 \text{ pi}^3/\text{min}}{14,05 \text{ pi}^3 \text{ air/lb masse d'air sec}} \times (90 - 62) \text{ grains/lb masse d'air sec} \times \frac{1 \text{ lb masse eau}}{7000 \text{ grains}}$$

$$W_w \text{ (quantité de vapeur d'eau injectée)} = \frac{2,84 \text{ lb masse d'eau}}{\text{min}}$$

La réponse s'obtient avec la formule suivante:

$$W_w = \frac{Q_1}{V_1} (W_2 - W_1)$$

où

W_1 = Humidité spécifique (grains d'eau/lb masse d'air sec) pour les températures sèche et humide existantes

W_2 = Humidité spécifique (grains d'eau/lb masse d'air sec) pour les températures sèche et humide recherchées

W_w = Quantité de vapeur d'eau en (lb masse/min)

V_1 = Volume spécifique de l'air en (pi^3 air/lb masse d'air sec)

Q_1 = Débit d'air en (pi^3 / min)

Conversion: 1 lb masse eau = 7 000 grains d'eau

Donc, si vous vous reportez sur l'abaque au bas de la page 20 à 91 °F (bulbe sec), 67 °F (bulbe humide) vous obtiendrez un volume spécifique de l'air de 14,05 pi^3 air/lb air sec et une humidité spécifique de 62 grains/lb masse d'air sec, soit W_1 .

Ensuite, si vous allez à la température sèche (bulbe sec) recherchée de 71 °F, toujours à 67 °F (bulbe humide), vous obtiendrez une humidité spécifique de 90 grains/lb masse d'air sec, soit W_2 .

Humidité, condensation et contamination

Pour éviter les problèmes de condensation aux fenêtres en hiver, il est recommandé de maintenir le taux d'humidité autour de 30 %. Au-delà de ce pourcentage, il y a risque de condensation. En raison de l'étanchéité des nouvelles constructions, dans lesquelles les renouvellements d'air sont considérablement réduits, le CNB-95, modifié pour le Québec, oblige d'installer une ventilation mécanique pour se débarrasser de l'excès d'humidité et des polluants internes, tout en favorisant un apport d'air frais durant la saison de chauffe. Idéalement, on confie cette fonction à un ventilateur récupérateur de chaleur (VRC ou VRE) pour des fins d'efficacité énergétique.

En été toutefois, l'usage d'un ventilateur mécanique pourrait avoir un effet inverse sur le confort des occupants en faisant pénétrer l'excès d'humidité qui recouvre le Sud du Québec. De plus, un excès d'humidité représente des risques certains pour la santé en favorisant la prolifération de divers contaminants. Heureusement, les conditions les moins favorables à la prolifération des contaminants organiques correspondent assez près à la zone optimale de confort, soit entre 40 et 60 % d'humidité relative.

À défaut de pouvoir utiliser la ventilation mécanique, il ne reste que deux possibilités pour réduire l'humidité intérieure, soit la déshumidification ou la climatisation.

Déshumidification et climatisation

En déshumidification, une partie de l'air de la pièce est aspiré par un ventilateur localisé à l'intérieur de l'appareil (déshumidificateur ou centrale de traitement d'air). L'air traverse un serpentin froid, ce qui provoque la condensation d'une partie de son humidité. S'ensuit l'égouttement de l'eau de condensation vers un réservoir qui sera vidangé périodiquement ou encore vers le système d'évacuation des eaux usées du bâtiment via un raccordement indirect. L'air déshumidifié passe immédiatement à travers un second serpentin (celui du condenseur) et récupère ainsi la chaleur qu'on lui a enlevée précédemment pour revenir à sa température initiale. Le ventilateur de l'appareil retourne finalement cet air moins humide dans la pièce où il se mélange à l'air ambiant.

Voyons un exemple de déshumidification au moyen d'un système de climatisation commercial.

Ex. 2 Un volume de 5 000 pcm d'air à 80 °F (bulbe sec) et 67 °F (bulbe humide) est refroidi et déshumidifié jusqu'à 55 °F (bulbe sec) et 54 °F (bulbe humide). Quelle quantité d'eau a été condensée et quelle quantité de chaleur a été enlevée par le serpentin de refroidissement ?

La réponse s'obtient avec la formule suivante:

$$W_w = W_a (W_1 - W_2)$$

$$W_a = \frac{Q_1}{V_1} \text{ donc } \frac{5\,000 \text{ pi}^3/\text{min}}{13,83 \text{ pi}^3/\text{lb masse d'air sec}}$$

W_1 = Humidité spécifique (grains d'eau/lb masse d'air sec) pour les températures sèche et humide existantes

W_2 = Humidité spécifique (grains d'eau/lb masse d'air sec) pour les températures sèche et humide recherchées

W_w = Quantité de vapeur d'eau en (lb masse/min)

V_1 = Volume massique de l'air en (pi^3 /lb masse d'air sec)

Q_1 = Débit d'air en (pi^3 /min)

Conversion: 1 lb masse d'eau = 7 000 grains d'eau

Donc, si vous vous reportez sur l'abaque à 80 °F (bulbe sec), 67 °F (bulbe humide), vous obtiendrez un volume massique de l'air de 13,8 pi³ air/lb air sec, soit V1, et une humidité spécifique de 79 grains/lb masse d'air sec, soit W1. Ensuite, vous vous reportez à l'enthalpie, soit h1, et vous aurez 31,5 Btu/lb masse d'air sec.

Allez ensuite à 55 °F (bulbe sec) et 54 °F (bulbe humide). Vous obtiendrez une humidité spécifique de 61 grains/lb masse d'air sec, soit W2, et une enthalpie de 23 Btu/lb masse d'air sec, soit h2.

Résolution du problème:

$$W_w = \frac{5\,000 \text{ pi}^3 / \text{min}}{13,83 \text{ pi}^3 / \text{lb masse d'air sec}} \times (79 - 61) \text{ grains/lb masse d'air sec} \times \frac{1 \text{ lb masse eau}}{7000 \text{ grains}}$$

$$W_w \text{ (quantité d'eau ayant condensé)} = \frac{0,93 \text{ lb masse d'eau}}{\text{min}}$$

Maintenant, pour déterminer la quantité de chaleur par minute extraite par le serpentin de refroidissement, vous utiliserez la formule suivante:

$$q \text{ s/f} = W_a (h_1 - h_2) - W_w h_w$$

où

q = quantité de chaleur en (Btu/min)

s/f = serpentin froid

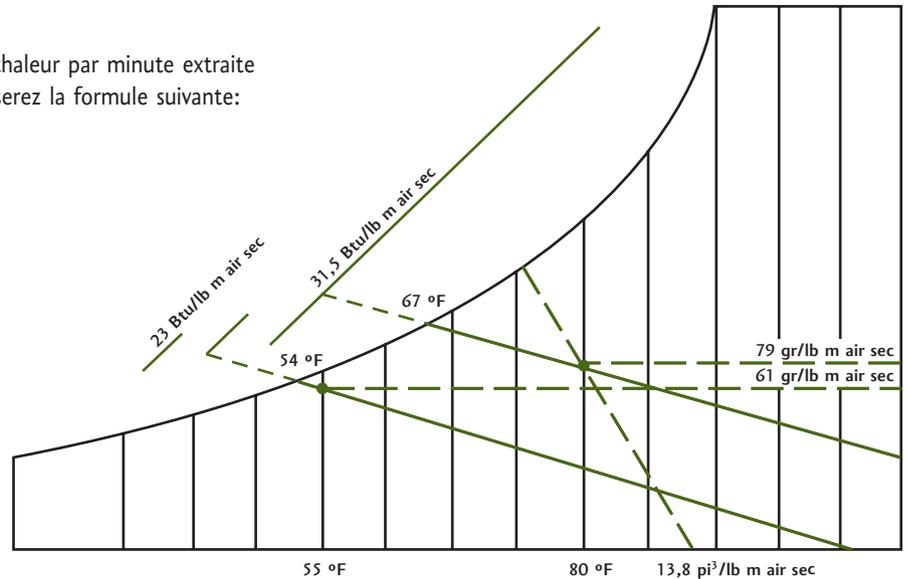
h1 = enthalpie en (Btu/lb masse d'air sec) aux conditions de départ

h2 = enthalpie en (Btu/lb masse d'air sec) aux conditions nouvelles désirées

Ww = quantité d'eau condensée

Wa = $\frac{Q1}{V1}$ donc $\frac{5\,000 \text{ pi}^3/\text{min}}{13,83 \text{ pi}^3/\text{lb masse d'air sec}}$

hw = enthalpie (Btu/lb masse air sec) à la température désirée (bulbe sec)



Résolution du problème:

$$q \text{ s/f} = \frac{5\,000 \text{ pi}^3/\text{min}}{13,8 \text{ pi}^3/\text{lb masse d'air sec}} \times (31,5 - 23) \text{ Btu/lb m d'air sec} - \frac{(0,93 \text{ lb m eau} \times 23 \text{ Btu/lb m d'air sec})}{\text{min}}$$

$$q \text{ s/f} = 362,32 (8,5) - (21,39)$$

$$q \text{ s/f} = \frac{3\,058,3 \text{ Btu}}{\text{min}}$$

Conclusion

Ces exemples permettent de comprendre et de quantifier quelques phénomènes qui surviennent lorsqu'il faut ajouter de l'humidité dans l'air ou en retirer pour le refroidir. Mais il existe aussi bien d'autres combinaisons et formules pour déterminer d'autres aspects du comportement de l'air et de l'énergie qu'il contient.

Or, il y a des coûts rattachés à l'ajout ou à l'extraction de vapeur d'eau dans l'air. Peu importe le type de système, la source d'énergie utilisée et qui paye la facture en bout de ligne, le processus d'humidification et de déshumidification requiert la même quantité d'énergie pour évaporer l'eau dans l'air ou l'en retirer. Des coûts parfois difficiles à expliquer, mais dont on peut assez facilement identifier les causes en utilisant avec précision la psychrométrie. Bref, il s'agit de lire entre les lignes et ce n'est pas peu dire! À la prochaine. 📖

Exigence du 50 Pa pour une pénétration combustible

Le paragraphe 4) de l'article 3.1.9.4. du CNB-95, tel qu'adopté et modifié par le chapitre I du Code de construction (Décret 953-2000 du 26 juillet 2000), permet qu'une tuyauterie combustible d'évacuation, de ventilation, d'aspirateur central ou un conduit d'extraction d'une salle de bains puisse pénétrer dans une *séparation coupe-feu* pour laquelle un degré de résistance au feu est exigé, ou la traverser, ou traverser une paroi faisant partie intégrante d'une construction pour laquelle un degré de résistance au feu est exigé à 3 conditions :

- que le joint autour de cette tuyauterie soit obturé par un coupe-feu qui obtient une cote F au moins égale au degré de résistance au feu exigé pour la *séparation coupe-feu*, lorsqu'il est soumis à l'essai de la norme ULC-S115, avec une pression manométrique du côté exposé d'au moins 50 Pa supérieure à celle du côté non exposé ;
- que la tuyauterie ne soit pas logée dans une gaine verticale ; et
- que la tuyauterie d'aspirateur ou le conduit d'extraction d'une salle de bains ne desserve qu'un seul logement.

Ce paragraphe s'applique à toute construction pour laquelle un degré de résistance au feu est exigé. Par conséquent, il s'applique aussi à un mur coupe-feu, qui par définition est un type de *séparation coupe-feu*, ainsi qu'à une *séparation coupe-feu* horizontale d'un garage de stationnement prévue à l'article 3.2.1.2. En effet, ce n'est pas parce qu'un mur coupe-feu ou une séparation horizontale d'un garage de stationnement requiert une cote FT, en vertu du paragraphe 2) de l'article 3.1.9.1., que l'exigence du 50 Pa ne s'applique pas à leur pénétration.

La seule exception à l'exigence du 50 Pa pour l'essai d'une pénétration combustible, suivant la norme ULC-S115, se retrouve à l'article 3.1.5.15. En effet, le paragraphe 3) de l'article 3.1.5.15. réfère à l'essai de la norme ULC-S115, sans l'exigence du 50 Pa, dans le cas bien spécifique d'une tuyauterie en polypropylène d'évacuation et de ventilation servant à acheminer des matières très corrosives ou de distribution d'eau distillée ou d'eau filtrée par dialyse dans un laboratoire ou un hôpital entièrement protégé par des gicleurs.

Support d'une pénétration combustible

Il existe présentement, une controverse quant à l'obligation ou non de supporter certains ensembles coupe-feu. En effet, certains assemblages publiés par ULC comportent la mention «*pipe to be rigidly supported on both sides of the floor-ceiling assembly*».

Après analyse de la situation, il appert que ULC n'est pas consistante dans la rédaction des différents systèmes mis à l'essai en vertu de la norme ULC-S115. Tantôt, on peut y lire «être supporté des deux côtés», tantôt «être supporté d'un seul côté» et, tantôt, on n'y retrouve aucune allusion quant aux supports. Toutefois, une chose est certaine, tous les essais sont faits de la même façon, c'est-à-dire avec les tuyaux supportés du côté non exposé à la flamme afin que l'ensemble puisse se tenir pour les fins de l'essai.

D'un autre côté, le Code de plomberie exige que la tuyauterie soit supportée en fonction de ses caractéristiques, tant à l'horizontale qu'à la verticale et exige que la tuyauterie soit conçue et installée de façon à absorber les variations de température qui provoquent la dilatation et la contraction de la tuyauterie. Par conséquent, s'il fallait que la tuyauterie soit ancrée de chaque côté de toutes les séparations, elle ne pourrait résister aux variations de température dans certains cas.

En conséquence, la Régie n'a pas, pour l'instant, l'intention d'exiger d'autres supports que ceux qui sont déjà requis par le Code de plomberie. Toutefois, si un fabricant a toutes les raisons de croire que son système coupe-feu ne peut permettre aucun mouvement de la tuyauterie, il devrait en informer l'utilisateur dans ses instructions d'installation.

RAPPEL

Les dispositifs coupe-feu doivent être utilisés dans les limites des essais qu'ils ont passés avec succès.