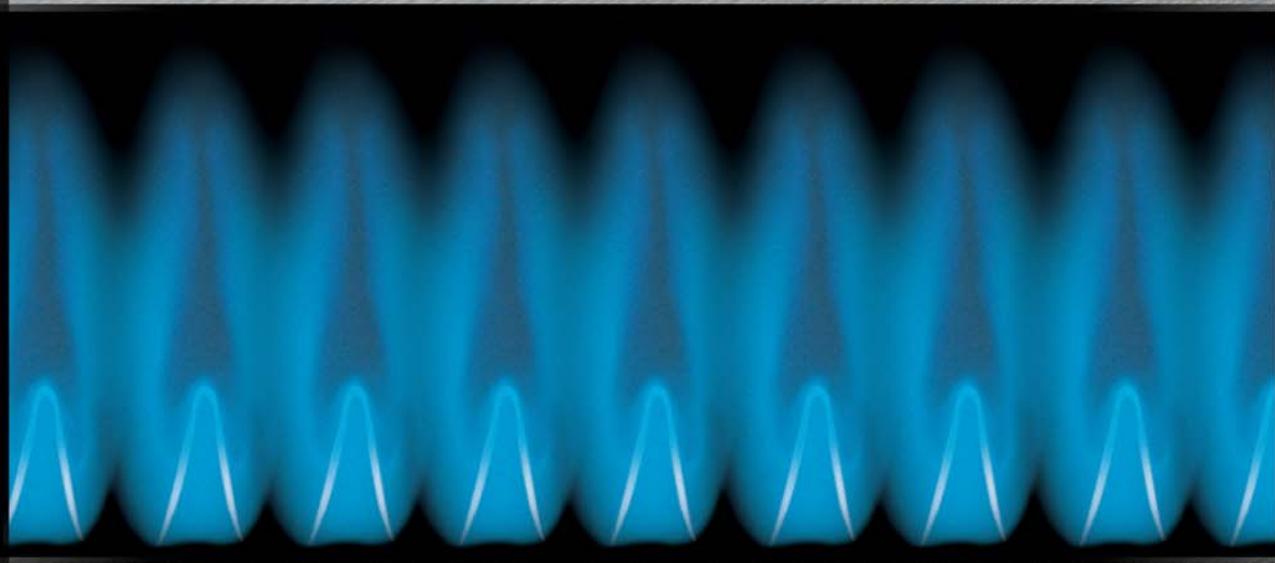


# IMB

*INTER-MÉCANIQUE DU BÂTIMENT*

Vol. 17 N° 3 Avril 2002



## ***Avantages de la modulation***

Poste-publications, n° de convention 40006319



**CMMTQ**  
Corporation des maîtres  
mécaniciens en tuyauterie  
du Québec

### ***mot du président***

**4 Une aide aux entreprises de service**

### ***technique***

**7 Avantages de la modulation de combustion**

**12 Autres essais concluants pour un système de gicleurs résidentiels**

**14 Fiche technique gaz : Cheminées de maçonnerie**

**16 Dérivation d'alimentation pour traitement chimique**

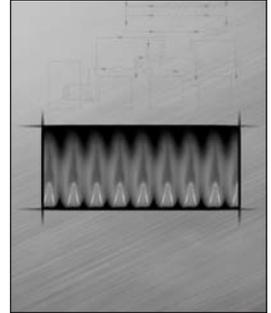
### ***gestion***

**18 L'estimation en plomberie**

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***

<b>Nouvelles</b>	<b>6</b>
<b>En bref</b>	<b>6</b>
<b>Nouveaux membres</b>	<b>6</b>
<b>Calendrier</b>	<b>17</b>
<b>Nouveaux produits</b>	<b>22</b>



#### Comité exécutif de la CMMTQ

<i>président</i> Jean Charbonneau	<i>trésorier</i> Claude Limoges	<i>directeurs</i> Richard Jubinville Nathalie Lemelin
<i>1er v.p.</i> René Thorn	<i>secrétaire</i> Pierre Laurendeau	<i>directeur général</i> Robert Brown
<i>2e v.p.</i> Yves Hamel	<i>président sortant</i> Claude Neveu	

Diffusion vérifiée par



Répertoriée dans



tirage: 6 000  
publiée 10 fois par année

# Une aide aux entreprises de service



Il pourrait sembler que les débats publics et que les principales préoccupations de l'industrie de la construction portent la plupart du temps sur la grande entreprise, les chantiers d'envergure, etc. Il s'agit certes d'une situation normale puisque c'est la grande entreprise qui réalise les travaux qui drainent les plus grands investissements.

Il faut toutefois se rappeler que plus de 80 % des employeurs en construction au Québec emploient en moyenne 5 salariés et moins annuellement. Ce profil vaut pour les maîtres mécaniciens en tuyauterie. Nous pouvons facilement imaginer que les préoccupations de cette majorité de nos membres sont bien différentes de celles de la grande entreprise et ils ont souvent l'impression que le système en place n'a pas été conçu pour eux. Ils pourraient relever le contenu de certaines conventions collectives, les dispositions du régime d'apprentissage des travailleurs de la construction, les règles de gestion de la main-d'œuvre, le fardeau administratif qui leur est imposé pour illustrer ce point de vue.

De son côté, la Corporation reste sensible aux besoins de la petite entreprise et elle a choisi de s'investir plus particulièrement dans celles qui se sont spécialisées dans le domaine du service. Selon notre estimation, plus de la moitié de nos 2000 membres œuvrent exclusivement ou en partie dans le domaine du service et ce, dans tous les

secteurs de la construction. Ces entrepreneurs vivent une dynamique bien différente de celle des chantiers de construction et nous voulons combler des besoins qui leur sont spécifiques.

Il s'agit évidemment d'un projet qui s'échelonne sur une certaine période considérant la nature des dossiers qui seront envisagés. Que visons-nous ? Il y a certes plusieurs sujets d'intérêt, mais nous leur accorderons priorité en fonction des indications des membres et de notre capacité de les mener à terme.

À titre d'illustration, nous chercherons des solutions à appliquer au problème de la main-d'œuvre, plus particulièrement en ce qui a trait à la difficulté des maîtres mécaniciens de trouver des travailleurs compétents en nombre suffisant. Dans le domaine du service, nous vivons des pénuries aiguës depuis nombre d'années et elles s'expliquent de deux façons : d'une part, il n'y a pas de formation spécifique au domaine du service et, d'autre part, les travailleurs convoitent la *grosse job* dans le secteur industriel ou commercial et institutionnel. Cette pénurie se vit également dans le secteur résidentiel où il demeure difficile de recruter du personnel. Nous tenterons donc de développer des moyens pour inciter les étudiants et les travailleurs actuels à envisager positivement une carrière dans le secteur du service.

Les coûts de main-d'œuvre qui dépassent la capacité de payer de certains segments de la clientèle résidentielle contribuent à la prolifération du travail au noir et ils affectent sérieusement le volume d'affaires des maîtres mécaniciens. La CMMTQ est d'avis que des dispositions spécifiques au domaine du service devraient être prévues aux conventions collectives de la construction. Si elle n'a pas droit à ce chapitre des relations de travail, la Corporation fera tout de même connaître aux associations patronales concernées les préoccupations des entrepreneurs.

Nous traiterons également de la formation des membres en matière de marketing, de relations avec la clientèle et nous développerons des outils que nous mettrons à la disposition des entrepreneurs concernés, etc.

Somme toute, nous voulons soutenir nos membres dans leur recherche d'une plus grande compétence, d'une meilleure compétitivité et de la récupération du champ d'intervention qui leur échappe. Vous aurez certainement l'occasion de nous lire au cours des prochains mois sur ce dossier fort important.

Le président,



Jean Charbonneau

**Besoin criant de main-d'œuvre dans l'industrie du chauffage au mazout** | Le Carrefour Jeunesse-Emploi d'Anjou/St-Justin a lancé une nouvelle formation « *Technicien en entretien, réparation et pose d'appareils de chauffage au mazout* » au Centre Daniel-Johnson de Pointe-aux-Trembles, suite aux nombreuses demandes de l'industrie du chauffage au mazout. Ce projet est le fruit d'une étroite collaboration entre différents partenaires, soit le Carrefour Jeunesse-Emploi d'Anjou/St-Justin (CJE), Emploi-Québec (par le biais du Fonds de lutte contre la pauvreté), le Centre de formation Daniel-Johnson, la Commission scolaire de la Pointe-de-l'Île (CSPI) et l'Association québécoise de chauffage au mazout (AQCM). « *Notre association est fière de s'associer de nouveau à ce projet qui profite, non seulement à l'industrie, mais aussi à des jeunes adultes en quête de nouveaux défis et d'un avenir de qualité* » a déclaré Pierre Dupuis, président de l'AQCM.

Cette formation, d'une durée de 840 heures, débutait le 25 mars. Une quinzaine d'élèves seront éventuellement en recherche de stage en entreprise. La coordination des demandes de stagiaires sera vraisemblablement assumée ou partagée par l'AQCM et Frédéric Boyer, agent de promotion et de formation au Centre Daniel-Johnson (514-912-2608).

**Des prix de design à Delta Faucet** | Delta Faucet a remporté le *American Building Product Award 2002*, catégorie Design de robinetterie, dans le cadre du International Builders' Show d'Atlanta, le 9 février dernier. Le prix annuel, commandité par *Home Magazine*, vise à récompenser les entreprises dont les produits incorporent à la fois des percées technologiques et un design d'influence classique. C'est ce qui a d'ailleurs valu à la collection *Victorian Bath* un succès commercial chez les consommateurs depuis son lancement l'an dernier. Il faut dire que le style victorien au fini bronze a fait sensation auprès d'un segment d'acheteurs portés sur les styles associés à la chaleur des maisons d'antan. La collection *Victorian Bath* comprend la gamme complète de robinetterie de salle de bain ainsi que des accessoires coordonnés.

D'autre part, le *Design Journal* a accordé sa médaille de platine ADEX (*Award for Design Excellence*) au *e-Flow* de Delta, le premier robinet électronique résidentiel, et sa médaille d'or à la collection *Victorian Bath*. Ceci porte à cinq les honneurs remportés par Delta durant la dernière année.

**Légionelle : antibéliers versus chambres d'air** | Les coups de bélier sont la plupart du temps contrôlés par des chambres d'air ou par des antibéliers (parfois appelés amortisseurs). Or, on a trouvé dans les antibéliers d'un hôpital une concentration exceptionnellement élevée de légionelle. Après les avoir enlevés, les tests positifs aux points de puisage de l'ensemble du réseau ont chuté de façon notable.

Le problème ne s'arrête pas là puisqu'il faut remplacer les antibéliers par des chambres d'air. À la longue, ces dernières se remplissent d'eau stagnante, devenant des lieux de prédilection pour la prolifération bactérienne, surtout que la quantité d'eau est supérieure à celle des antibéliers, dont le volume est limité par une membrane. On ne dispose pas actuellement de données pour comparer le potentiel des deux dispositifs à favoriser le développement de la légionelle. À prime abord, il semblerait donc que la sélection de ce type de dispositif devrait reposer sur le volume d'eau retenu et les matériaux qui les composent. Moins il y a

d'eau, moins il y a de risques. Quant aux matériaux, l'acier inox et le bronze seraient moins sujets à favoriser le développement bactérien, comparés au caoutchouc ou au plastique. Les antibéliers à membrane à piston ainsi que les membranes en inox seraient à privilégier en attendant la mise au point d'autres types d'appareils. (D'après le bulletin gratuit *Legionella E-news*, <http://hinfo.com>)

## **l'industrie en bref**

■ **ROSS H. BARBER** a déménagé au 251 boul. Brien, Repentigny J6A 6M4. Les nouveaux numéros sont : Tél.: (450) 582-7842 ou 1-888-387-1153; Fax: 582-7866 ou 1-888-334-8958.

### **bienvenue aux nouveaux membres**

du 15 décembre 2001 au 26 février 2002

Stéfano De Sarno 9107-9897 Québec inc. f.a.: <b>Desatek combustion</b> Mercier (450) 698-0063	Pierre Metcalf <b>Foyer proservice inc.</b> Laval (450) 629-6030
Anastasios Valkanas 9108-7247 Québec inc. f.a.: <b>Plomberie Valkan</b> Dollard-des-Ormeaux (514) 262-9392	Robert Perron <b>Gaz propane P.P. inc.</b> Saint-Félicien (418) 679-0595
Jacques Gallant <b>Chauffage Gallant Turcotte inc.</b> Saint-Charles-Borromée (450) 753-7000	Stéphane Bilodeau <b>Groupe Enerstat inc.</b> Sherbrooke (819) 562-8040
Varoujan Mekhdjian <b>Construction armbro BFC inc.</b> Laval (450) 687-4221	Guy Champagne <b>Le groupe Gastier Rojec, S.E.N.C.</b> Saint-Léonard (514) 325-4220
Sylvain Alain <b>Construction Delson inc.</b> Delson (450) 638-4746	Martin Faucher <b>Martin Faucher enr.</b> Sainte-Marie (418) 387-4624
Daniel Boisvert <b>Entreprises Daniel Boisvert</b> Napierville (450) 245-3802	Nathalie Lemelin <b>N G multi services inc.</b> Shawinigan (819) 371-4031
Nathalie Ledoux <b>Entreprise Energiser inc.</b> Sainte-Hélène-de-Bagot (450) 791-2222	Raymond Latourelle Ripon (819) 983-1636
	Robert Corriveau <b>Robert service</b> Joliette (450) 756-1707

# Les avantages de la modulation (1<sup>re</sup> partie)

**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\*

Depuis des décennies, les fabricants réputés de chaudières et de chauffe-eau fabriquent des appareils de chauffage au gaz tirant parti des avantages de la chauffe avec modulation. Ce texte se veut une démonstration irréfutable que cette technologie de combustion représente le mode de chauffe par excellence.

## Rendement thermique

Commençons par aborder la notion de *rendement thermique*. Cette expression, parmi les plus couramment employées en matière de performance de chaudière ou de chauffe-eau, est aussi une des moins bien comprises. Mentionné abondamment dans la publicité, le rendement thermique est souvent considéré à tort comme synonyme de *rendement énergétique*. Même si le rendement thermique influe considérablement sur le rendement énergétique, il ne prend pas en compte tous les facteurs permettant d'établir le rendement énergétique de l'ensemble d'un système. Pour mieux comprendre les limites de la notion de rendement thermique, nous devons savoir ce que cette notion signifie exactement.

Le rendement thermique se définit mathématiquement comme le rapport entre l'énergie absorbée par une chaudière et l'énergie produite. De fait, le rendement thermique correspond à la partie de l'énergie générée au niveau du brûleur et transférée au fluide caloporteur. Il est établi de façon empirique par des essais selon la section 2.11 de la norme ANSI Z21.13 pour les chaudières à gaz à basse pression. Pour ce qui est des chauffe-eau, l'essai est effectué selon la section 2.8 de la norme ANSI Z21.10.3.

Dans les deux protocoles d'essai, on attend que l'appareil ait atteint son régime permanent à la charge maximale, avant de commencer à enregistrer les paramètres permettant de calculer le rendement thermique.

Dans la pratique, on fait fonctionner cet appareil à un régime continu pendant au moins 15 minutes avant de commencer à enregistrer les données. On s'assure ainsi que l'essai de l'appareil soit effectué dans les conditions optimales de fonctionnement et que des chaudières provenant de différents fabricants soient comparées sur un même ensemble de paramètres.

Le rendement thermique annoncé dans la documentation commerciale correspond par conséquent à la mesure du rendement énergétique d'une chaudière dans des conditions de service bien définies, à savoir en régime permanent et à la charge maximale. Lorsqu'une chaudière fonctionne dans ces conditions d'essai seulement, le rendement thermique constitue alors une mesure précise du rendement énergétique. Malheureusement, la notion de rendement thermique ne tient pas compte des performances dans d'autres conditions de service ou à une autre allure de chauffe. Il existe une autre mesure du rendement énergétique, beaucoup plus pratique, et qui tient compte des conditions de service: *le rendement dynamique*.

## Rendement dynamique

Le rendement dynamique fournit une indication beaucoup plus précise du rendement énergétique, car il tient compte de la nature variable de la charge de chauffage. Plus précisément, le rendement dynamique est le rapport entre l'énergie totale consommée, pour des charges spécifiques, et l'énergie utile. Le rendement dynamique tient compte des pertes en attente et de la variation du rendement thermique en régime permanent en fonction de l'allure de chauffe. Si l'on met de côté la mesure saisonnière de rendement sur le site, le rendement dynamique constitue la seule méthode précise de détermination du rendement énergétique d'un système. Voyons successivement comment le rendement

dynamique est influencé par les divers modes de chauffe actuellement utilisés, ainsi que les effets de l'allure de chauffe sur le rendement thermique et l'influence des pertes en mode d'attente.

## Modes de chauffe

Il existe 4 modes de chauffe largement utilisés dans le cas des appareils de chauffage au gaz :

- modulation
- tout ou rien
- allure haute/allure basse
- allure de chauffe multiple.

La modulation de chauffe s'effectue en faisant varier mécaniquement la taille de l'ouverture d'une ou de plusieurs vanes de régulation modulantes sur l'arrivée de gaz. Lorsque la vanne de régulation de gaz est ouverte au maximum, la chaudière fonctionne à sa charge maximale. On dit que l'appareil est à son *rapport de réglage maximal* lorsqu'il fonctionne à son allure de chauffe minimale : il est fonction de la conception de la chaudière. Ainsi, un rapport de réglage de 5:1 indique qu'une chaudière peut fonctionner à une allure de chauffe minimale de 20 %.

Les modes de chauffe tout ou rien, allure haute/allure basse et allure multiple s'obtiennent par fermeture ou par ouverture d'une ou de plusieurs vanes de régulation de gaz à étages (ou *stages*). Sur les chaudières à fonctionnement tout ou rien, ou à 1 stage, on prévoit habituellement 1 seule vanne de régulation de gaz, complètement fermée ou entièrement ouverte. Sur les chaudières fonctionnant en mode allure haute/allure basse ou à 2 stages et sur les chaudières fonctionnant à allure multiple, on prévoit généralement plusieurs vanes de régulation à 1 ou à 2 stages, afin d'obtenir le nombre voulu d'allures de chauffe augmentant par paliers. Par exemple, une chaudière

fonctionnant à 4 stages met en œuvre 2 vannes de régulation à 2 stages, ce qui permet d'avoir 4 allures de chauffe, soit 100, 75, 50 et 25 % de la charge maximale.

### **Rendement thermique à une charge inférieure à la charge maximale**

La plupart des chaudières sont conçues pour un rendement thermique maximal à la charge maximale. Au fur et à mesure que l'allure de chauffe diminue, la quantité de gaz brûlés diminue également, ce qui réduit la quantité de gaz de combustion chauds générée au niveau du brûleur. Ce phénomène agit à son tour sur un certain nombre de facteurs reliés à la combustion, comme le taux d'excès d'air, le rapport de surface gaz de combustion/échangeur de chaleur, les caractéristiques d'écoulement des gaz de combustion, ainsi que la pression dynamique dans la cheminée. Les divers effets d'une réduction de l'allure de chauffe sur les performances d'une chaudière sont complexes, et il n'est pas prévu de les traiter en détail dans cet exposé. Nous nous contenterons de préciser qu'en réduisant l'allure de chauffe d'une chaudière, on en modifie les caractéristiques de fonctionnement ainsi que son rendement thermique.

L'effet net de l'allure de chauffe sur le rendement thermique d'une chaudière dépend avant tout de ses caractéristiques de conception. De manière générale, pour la plupart des chaudières, le rendement thermique diminue au fur et à mesure que l'allure de chauffe diminue. Sur les chaudières à brûleur atmosphérique, la réduction du volume des gaz de combustion chauds aux faibles allures de chauffe se traduit par une diminution de la pression différentielle dans le système d'évacuation des gaz. Cela est dû à la réduction de la force ascendante qui s'exerce sur les gaz de combustion, de moindre volume. La réduction de la pression différentielle engendre une petite réduction du volume d'air en excès entraîné dans les gaz de combustion. Comme ce changement est faible par rapport au changement de volume des gaz de combustion, le taux d'excès d'air augmente. Cette augmentation se traduit par

une diminution de la température des gaz circulant dans l'échangeur de chaleur. La température différentielle plus faible entre les gaz de combustion et le fluide caloporteur entraîne une baisse de l'efficacité du transfert de chaleur, d'où une diminution du rendement thermique de la chaudière. Le graphique 1 montre la variation du rendement thermique pour une chaudière à brûleur atmosphérique de type courant.

Comme on le constate ci-dessus, une chaudière bien conçue peut conserver un rendement thermique relativement uniforme à différentes allures de chauffe. Dans cet exemple, une chaudière Raypak H6-824 perd moins de 4 % de rendement thermique sur l'ensemble de sa plage de fonctionnement (graphique 1, page 11). De fait, dans un système avec réglage en fonction de la température extérieure, lorsque la température de ce système diminue en même temps que la demande de chauffage, la diminution de rendement d'une chaudière bien conçue peut même être encore plus faible. C'est ainsi qu'une chaudière modulante Raypak de type courant, équipée d'une régulation en fonction de la température extérieure, subit une diminution de rendement thermique inférieure à 2 % sur sa plage de fonctionnement. À moins que l'on fasse varier la surface de l'échangeur de chaleur et le taux d'excès d'air exactement en fonction de l'allure de chauffe (une solution coûteuse et compliquée), toutes les chaudières présentent des caractéristiques semblables. On indique dans le tableau 1 le rendement thermique à diverses allures de chauffe pour d'autres configurations de chaudières.

### **Pertes en attente**

Les pertes en attente *chaude* (durant la saison de chauffage) correspondent à l'énergie thermique perdue par la chaudière lorsque le brûleur fonctionne au ralenti ou se trouve en attente. Même si cette énergie peut servir à chauffer la salle de mécanique dans le cas d'une installation intérieure, elle est perdue pour le système. L'importance des pertes en attente dépend essentiellement de 3 facteurs :

- la différence entre la température du système et la température ambiante,
- la conception de la chaudière,
- la méthode d'exploitation de la chaudière. ►

## PUBLICITÉ

# L'avenir de la climatisation

Il y a plusieurs années, il subsistait des doutes sur la capacité du R-410A à remplacer à long terme le R-22 dans les nouveaux climatiseurs et thermopompes, mais la plupart des grands manufacturiers planifient la conversion du R-22 au R-410A. «Plusieurs caractéristiques du R-410A le rendent plus efficace que le R-22, et nous voulons offrir aux manufacturiers d'équipement et à leurs clients les systèmes les plus efficaces et les plus économiques possible, dit David Metcalf, directeur du marketing des réfrigérants Genetron.»

Honeywell soutient aussi cette conversion par des articles techniques et des manuels de formation distribués par les grossistes, afin de renseigner les techniciens à propos du R-410A en vue d'un service après-vente adéquat.

## L'avenir de la réfrigération

L'avenir de la réfrigération demeure plus complexe que la climatisation pour Honeywell, car les CFC seront convertis en HCFC et éventuellement les HCFC en HFC. Pour remplacer le R-12, la solution idéale demeure le Genetron 409A de Honeywell; dans la plupart des utilisations, il remplace le R-12 sans nécessiter un remplacement du lubrifiant d'huile minérale.

Pour remplacer le R-22 en réfrigération, Honeywell tente de faire reconnaître les avantages du Genetron AZ-50 (R-507) sur le R404A, même si elle fabrique les deux produits. Le R-507 a une efficacité légèrement supérieure au R-404A, de plus c'est un vrai azéotrope. Ceci signifie qu'il y a moins de problèmes de manutention dans les mélanges de réfrigérants et que, en plus, il peut être récupéré et réutilisé, ce qui n'est pas toujours le cas avec les autres mélanges.

## L'avenir des réfrigérants Genetron

«Les réfrigérants Genetron sont utilisés depuis plus de 40 ans et nous continuerons d'être le chef de file du développement et de la fabrication de réfrigérants non destructeurs d'ozone dans le monde » dit Bob Tarlton, directeur des ventes d'Honeywell pour le Canada.

«Honeywell s'investit à plein pour satisfaire à la demande de réfrigérants non-destructeurs d'ozone. Nous travaillons aussi en très proche collaboration avec les association de l'industrie au Canada et partout ailleurs pour informer les entrepreneurs et les techniciens sur la façon appropriée d'utiliser nos réfrigérants» ajoute Tarlton. «Il y a beaucoup de travail, mais nous sommes prêts à relever le défi.»

Au Canada, les réfrigérants Genetron sont vendus par St. Lawrence Chimie inc.

Lorsqu'une chaudière ne fonctionne pas, elle joue plus ou moins le rôle d'un radiateur. L'énergie thermique stockée dans le

fluide caloporteur se dirige alors vers les zones plus froides, c'est-à-dire dans l'air traversant l'échangeur de chaleur et circu-

lant autour. Plus la différence de température entre l'air ambiant et le fluide caloporteur est grande, plus les pertes thermiques sont grandes. Par conséquent, les pertes en attente varient de façon proportionnelle à la température différentielle entre l'air ambiant et le système.

Voici plusieurs méthodes de réduction des pertes en attente, par diminution de la température différentielle :

- réduction de la température de service du système,
- arrêt de la pompe de circulation de chaudière,
- réduction du débit d'air dans l'échangeur de chaleur en mode d'attente.

Même si ces 3 méthodes sont valables, les 2 premières, qui relèvent plus de la méthode d'exploitation que de la conception, sont de loin les plus efficaces. La 3<sup>e</sup> solution, consistant à réduire le débit d'air, et qui relève de la conception, est obligatoirement moins efficace du fait de l'impossibilité d'isoler complètement la chambre de combustion lorsque la chaudière est en attente. Du moment qu'il y a écoulement d'air, la chaudière continue à perdre une quantité importante de chaleur par convection.

Par ailleurs, bien que les pertes en attente soient moins importantes avec un brûleur à air soufflé qu'avec un brûleur atmosphérique, la différence n'est pas aussi importante qu'on le pense souvent. De fait, avec un brûleur à air soufflé à cycle court, les pertes en attente sont de 3 à 4 fois plus grandes qu'avec un brûleur atmosphérique de caractéristiques semblables. Cela tient au fait que l'air doit être purgé avant et après fonctionnement du brûleur; le ventilateur de soufflage fait alors circuler de l'air continuellement dans l'échangeur. Dans le tableau 2, on présente les pertes en attente pour divers types de chaudières à tube à ailettes en cuivre, utilisées dans un grand système de chauffage hydronique et ne fonctionnant pas en cycle court. 

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

Fin de la 1<sup>re</sup> partie,  
suite dans le numéro  
de mai 2002.

Tableau 1

**Rendement thermique à différentes allures de chauffe**

Configuration	Mode de chauffe	Allure de chauffe	Rendement thermique
Tout ou rien	marche	100 %	82 %
2 stages	allure haute	100 %	82 %
	allure basse	50 %	79,5 %
4 stages	allure haute	100 %	82 %
	3 <sup>e</sup> stage	75 %	81 %
	2 <sup>e</sup> stage	50 %	79,5 %
	allure basse	25 %	78 %

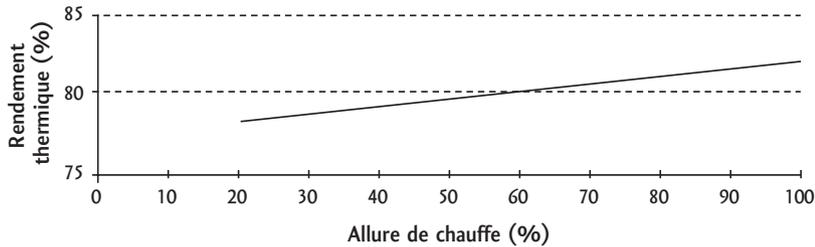
Tableau 2

**Pertes en attente caractéristiques**

(% de l'énergie absorbée par la chaudière, perdu par heure)

	Température du système	
	140 °F	180 °F
<b>Brûleur atmosphérique</b>		
Pompe à fonctionnement intermittent	1,3 %	2,1 %
Pompe à fonctionnement continu	7,2 %	11,5 %
<b>Brûleur à air soufflé</b>		
Pompe à fonctionnement intermittent	1,1 %	1,9 %
Pompe à fonctionnement continu	8,4 %	10,3 %
Note : On suppose que la température ambiante est de 70 °F		

Graphique 1 **Chaudière modulante**  
*Rendement thermique en fonction de l'allure de chauffe*



Chaudière Raypak H6-824

## Modulation de combustion

### L'Europe largement en avance

par André Dupuis

Confrontés à des sources d'énergie plus coûteuses et à des densités de population beaucoup plus élevées qu'ici, les Européens ont adopté depuis belle lurette des mesures plus *énergiques* que les nord-américains pour réduire le gaspillage des ressources et l'émission de gaz de combustion. Cela s'est traduit, dans certains pays, par la mise en place de nouvelles *réglementations thermiques*. Et il est indéniable que ces dernières aient entraîné une amélioration des performances des appareils de chauffage, entre autres.

Lorsque, pour des raisons particulières, des appareils moins performants (mais tout de même conformes aux normes antipollution) sont prévus dans un projet de bâtiment, le manque de performance relatif qui résulterait de l'installation d'une chaudière standard doit obligatoirement être compensé par les autres équipements ou par les normes de construction (matériaux, isolation, etc.). Considéré comme un ensemble, le bâtiment doit répondre à des objectifs précis d'économie d'énergie et de protection de l'environnement.

#### **Des chaudières encore plus performantes**

Les manufacturiers européens de chaudières se sont rassis à leur table à dessin pour améliorer encore les rendements en s'attaquant cette fois aux pertes à l'arrêt des chaudières. Parce que les besoins en chauffage sont plus faibles en raison de l'isolation supérieure des logements, il est prévisible qu'une chaudière

fonctionne souvent à faible charge (sauf pour le chauffage de l'eau sanitaire). Un appareil modulant ou à plusieurs allures fonctionnera régulièrement à faible puissance. L'enjeu est donc de produire des rendements le moins dégradés possible à faible puissance. La clef de la problématique semble la maîtrise de l'excès d'air de combustion. Il n'est pas osé de dire que l'avenir pourrait appartenir aux chaudières à rendement constant, via, par exemple, un asservissement air comburant/combustible, sur une plage de puissance la plus grande possible.

Autre facteur important pris en considération: les pertes à l'arrêt, constituées par les déperditions thermiques de l'appareil, tant par ses parois que par les fumées. Des efforts très importants sont faits dans ce domaine afin de diminuer ces pertes. Il est intéressant de noter que, généralement, les pertes par les fumées sont moins importantes dans le cas d'un appareil pourvu d'un ventilateur sur le circuit de combustion (si ce ventilateur est à l'arrêt durant les périodes de non-fonctionnement). Le mode de gestion du circulateur lors des périodes d'arrêt est également important, puisqu'une chaudière agit alors comme un radiateur.

Il ressort beaucoup de positif du nouveau contexte législatif européen puisqu'il s'avère un incitatif puissant pour générer une autre étape d'évolutions techniques. Comme les considérations énergétiques et environnementales peuvent faire apparaître des exigences de plus en plus sévères dans les prochaines années, il faut espérer que les consommateurs européens n'en seront pas les seuls bénéficiaires. 🏠

# Autres essais concluants pour un système de gicleurs résidentiels

*Le CNRC teste la tuyauterie PEX en milieu réel.*

par André Dupuis

Le village de Kemano, en Colombie-Britannique, fut construit par une filiale d'Alcan il y a quelque 50 ans pour loger les employés d'une usine hydroélectrique. Avec l'automatisation complète de la centrale, ce village est devenu inutile puis a été fermé. Après étude de quelques projets, l'entreprise a donné les constructions désertées au Commissaire aux incendies de la province pour fins de recherche et d'entraînement, ce qui est devenu le *Kemano Public Safety Initiative*.

Les habitations véritables, de grandeur nature et contenant du vrai mobilier, devenaient le site idéal pour expérimenter des méthodes d'extinction d'incendies. Le Conseil national de recherches du Canada (CNRC) y a entrepris des expériences sur le temps de réponse des détecteurs de fumée et de chaleur et, conjointement avec UPONOR Wirsbo, sur les performances d'un système d'extinction résidentiel fait de tubulure de polyéthylène réticulé (PER, l'équivalent de PEX, un sigle plus largement utilisé). Ce système résidentiel de protection incendie est conçu pour prévenir l'embranchement général et pour donner le temps requis aux occupants de s'échapper en toute sécurité et aux pompiers d'accomplir leur travail.

Pour cette partie de l'expérimentation, Wirsbo a installé dans un cottage de 1000 pi<sup>2</sup> par étage un système de gicleurs conformément à la norme NFPA 13D. Le réseau couvrait la totalité du rez-de-chaussée et la salle de jeu du sous-sol. Chacune des 11 têtes à déclenchement rapide était montée sur un raccord à quadruple entrée d'eau, alimentée par une tubulure PEX de 1/2 po conçue pour résister à une pression de 1103 kPa (160 psi) à 23 °C (73 °F) ou de 552 kPa (80 psi) à 93 °C (200 °F). La pression statique du système était de 552 kPa (80 psi) avant le déclenchement.

Le CNRC a préparé 4 incendies successifs en situant l'origine 2 fois au rez-de-chaussée et 2 fois dans la salle de jeu du sous-

sol. Les feux ont été allumés en utilisant des matériaux combustibles normalement trouvés sur place (papier, tissus, etc.). De nombreuses mesures et des enregistrements vidéo ont été effectués notamment pour la température, le temps de réponse des gicleurs et les mouvements de fumée.

Pour les 4 occasions, une seule tête d'extinction a réussi à abaisser la température et à contenir les flammes dans la pièce d'origine et ce, à l'intérieur de 1 minute après le début de l'incendie. Comme le système s'est avéré efficace dans les 4 cas, les dommages dus au feu ont été limités au mobilier situé près de la source des flammes. Les murs, les solives exposées (dans le cas du sous-sol) ou le plafond étaient couverts de suie, mais sans signe de dommage majeur.

La tubulure PEX, laissée à découvert, a résisté à des températures aussi hautes que 140 °C dans le cas du sous-sol. Après avoir été exposé à des températures supérieures au seuil de certification pendant plus de 2 minutes sans dommages apparents, le système de gicleurs a déclenché puis contrôlé l'incendie avec succès. Les relevés techniques et visuels laissent donc croire que les systèmes de gicleurs résidentiels sont capables de relever des défis beaucoup plus difficiles que certains se bornent à imaginer. 📺

## Références

- 1- Le rapport *Fire Detection and Suppression Studies at Kemano Village*, publié par l'Institut de recherche en construction pour le CNRC, avec les données complètes des 4 incendies est disponible en format .pdf (anglais seulement) sur le site [www.nrc.ca/irc/fulltext/nrcc45335](http://www.nrc.ca/irc/fulltext/nrcc45335).
- 2- Le chapitre 19 *Extincteurs automatiques à eau destinés aux habitations* du livre de Jean-Pierre Bonneville «Installations fixes d'extinction», publié aux Presses internationales Polytechnique, donne un aperçu bref, mais intéressant de ce secteur de la protection contre l'incendie.

Système de gicleurs résidentiels

## Une installation toute simple

*Pour sauver des vies et protéger les biens.*

Dans une installation résidentielle de protection contre l'incendie, l'alimentation en eau des gicleurs et leur patron de diffusion d'eau sont des critères de toute première importance. Cela est dû au fait que, dans environ 90 % des cas, une seule tête d'extinction peut suffire à maîtriser les flammes.

Uponor Wirsbo est en train d'élaborer un programme de formation et de distribution de ses systèmes de gicleurs résidentiels. Ces systèmes comprendront des gicleurs exclusifs brevetés et une tubulure

PEX approuvée par ULc. Les entrepreneurs qualifiés devront soumettre leurs plans de réseaux de protection incendie à l'approbation des ingénieurs de Wirsbo avant toute exécution, ce qui assurera la plus grande sécurité autant pour le manufacturier que pour l'installateur.

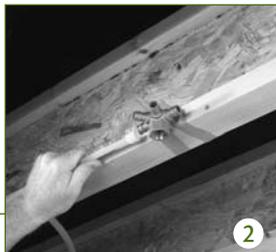
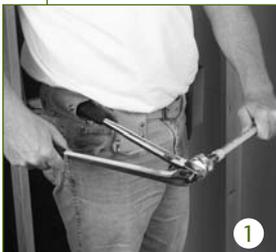
Une fois que la conception du réseau d'alimentation des gicleurs a été déterminée, sa réalisation s'apparente à celle d'une tuyauterie d'alimentation d'eau potable. ❶ Le tube PEX est inséré sur le raccord à 4 entrées d'eau au moyen de

l'outil à évaser. ❷ Le raccord est fixé temporairement à la solive avant d'y brancher les 3 autres alimentations.

❸ Une fois les 4 alimentations en place et le raccord solidement fixé, le gicleur est vissé en place. ❹ Une douille de plastique amovible protège le gicleur pendant la pose du gypse et le tirage des joints.

❺ Une plaquette de finition donne une apparence soignée à l'installation qui peut aussi être complètement dissimulée par un couvercle.

© UPONOR Wirsbo



# Cheminées de maçonnerie

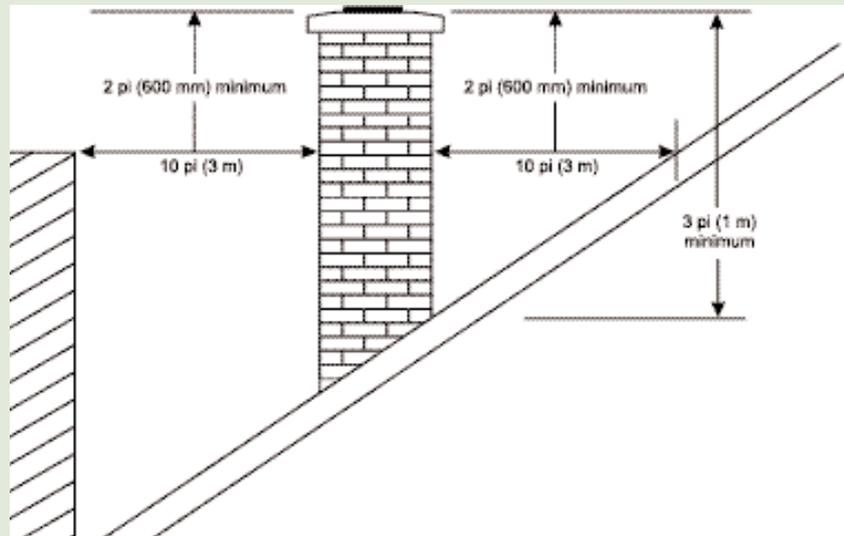
## Instructions d'installation

### État de la cheminée

Avant de relier un *conduit de raccordement* à une *cheminée*, il faut s'assurer que la cheminée est bien construite et que le *conduit de fumée* de la cheminée est exempt de suie, de créosote ou autres obstructions qui pourraient empêcher l'acheminement efficace des *produits de combustion* à l'extérieur. (7.12.2)

### Sorties des cheminées

Les cheminées doivent se prolonger d'au moins 3 pi (1 m) au-dessus du point le plus élevé où elles traversent le toit d'un *bâtiment* et d'au moins 2 pi (600 mm) au-dessus de toute partie du bâtiment située dans un rayon horizontal de 10 pi (3 m). (7.14.4) Voir figure ci-contre.



### Évacuation

Tous les *appareils* munis de *coupe-tirage* ou assistés d'un ventilateur doivent être raccordés à une cheminée ou à un conduit d'évacuation opérationnel et être placé aussi près que possible de celui-ci. (7.9.1, 7.9.2 et 7.18.19)

### Revêtement intérieur

Le revêtement métallique intérieur d'une cheminée doit se prolonger de la base à l'intérieur du local où se trouve l'appareil jusqu'au haut du conduit de fumée de la cheminée en maçonnerie. (7.12.10)

### Ouvertures de cheminée

Lorsque la cheminée est pourvue de plusieurs ouvertures, celles-ci doivent être situées à des niveaux différents. (7.12.5)

### Scellement

L'espace entre la cheminée et son revêtement intérieur doit être scellé au point d'entrée d'un conduit de raccordement.

### Nettoyage

Toute cheminée doit comporter une ouverture pour fins de nettoyage et elle doit pouvoir rester hermétiquement fermée lorsqu'elle n'est pas utilisée. (7.12.7)

### Méthode d'évacuation

Les *conduits d'évacuation* et les cheminées doivent assurer une évacuation efficace de façon à évacuer tous les *gaz de combustion* à l'extérieur. (7.10.1)

### Dimensions des conduits

Les conduits d'évacuation ou les cheminées desservant un ou plusieurs appareils doivent assurer une évacuation adéquate et avoir des dimensions conformes au code B149.1 en vigueur. (7.13.1)

## À vérifier

- ✓ Scellement adéquat à la toiture.
- ✓ Joints de mortier en bon état.
- ✓ Respect des dégagements d'extrémités au toit.
- ✓ Propreté des lieux.

## Infos client

- ✓ Vérification annuelle des signes de détérioration (condensation, état du mortier et des briques).
- ✓ Il n'est pas requis de ramoner les conduits desservant exclusivement des appareils au gaz naturel.
- ✓ L'ajout d'appareils créant une pression négative dans l'habitation (*foyer, sécheuse, 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)

## À éviter

Il ne faut pas installer un appareil raccordé à un *conduit de fumée* si celui-ci dessert un appareil ou un foyer à combustible solide. (7.12.3)

L'évacuation des *gaz de combustion* d'un appareil à gaz à l'aide d'un conduit de fumée d'une cheminée desservant les deux moitiés d'une maison jumelée est interdite. (7.12.11)

Il est défendu de raccorder uniquement des appareils assistés de ventilateurs à une cheminée de maçonnerie (notes 8 et 9 des «Spécifications générales pour l'évacuation»)

Les conduits d'évacuation et les cheminées doivent se prolonger suffisamment au-dessus du bâtiment afin que le vent ne puisse produire de pression positive près de leurs extrémités. (7.14.1)

Il faut s'assurer que la cheminée est bien construite et que le conduit est exempt de suie, de créosote ou d'autres obstructions avant d'y relier un *conduit de raccordement*. (7.12.2)

Lorsqu'un appareil de chauffage est raccordé à une cheminée en maçonnerie, celle-ci doit avoir un revêtement intérieur en tuile ou un chemisage en conformité avec l'article 7.12.8 du code B149.1 en vigueur.

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

Traitement chimique

## Les dérivations d'alimentation

*Pour l'injection manuelle de produits chimiques dans les systèmes fermés.*

par Guy Fafard\*

Les dérivations d'alimentation (*bypass feeder, pot feeder*) servent à l'injection manuelle de produits chimiques dans des boucles fermées de vapeur, d'eau chaude ou d'eau refroidie. Ces appareils sont fabriqués, entre autres par des fabricateurs de chaudières, en différents formats et équipés de divers accessoires, tels des viseur, débitmètre, manomètre, purgeur d'air automatique (au point haut près de la soupape d'alimentation), contrôle électronique de pH, soupapes électromagnétiques, etc. Les dérivations peuvent être achetées auprès des compagnies de produits chimiques ou tout simplement fabriqués au moyen de tuyaux et de raccords standard (voir schéma).

Tous les matériaux composant la dérivation doivent pouvoir résister aux mêmes pression et température de fonctionnement que le système auquel elle est raccordée. Plusieurs ingénieurs exigent qu'elle soit

fabriquée en acier inoxydable, en CPV (PVC) ou dotée d'une chemise résistant aux produits chimiques concentrés qui y seront versés pour dilution. Un raccord pour boyau, protégé contre les refoulements, doit être installé à proximité pour pouvoir dissoudre les produits chimiques, pour le nettoyage, pour la purge des dépôts et pour le déblocage.

Par définition, la dérivation est installée en parallèle avec le système à protéger, dans un endroit facilement accessible. Cela peut être en contournant la pompe principale ou une soupape d'équilibrage afin qu'une partie du débit puisse dévier à travers la dérivation pour diluer en douceur les produits chimiques à injecter dans le système.

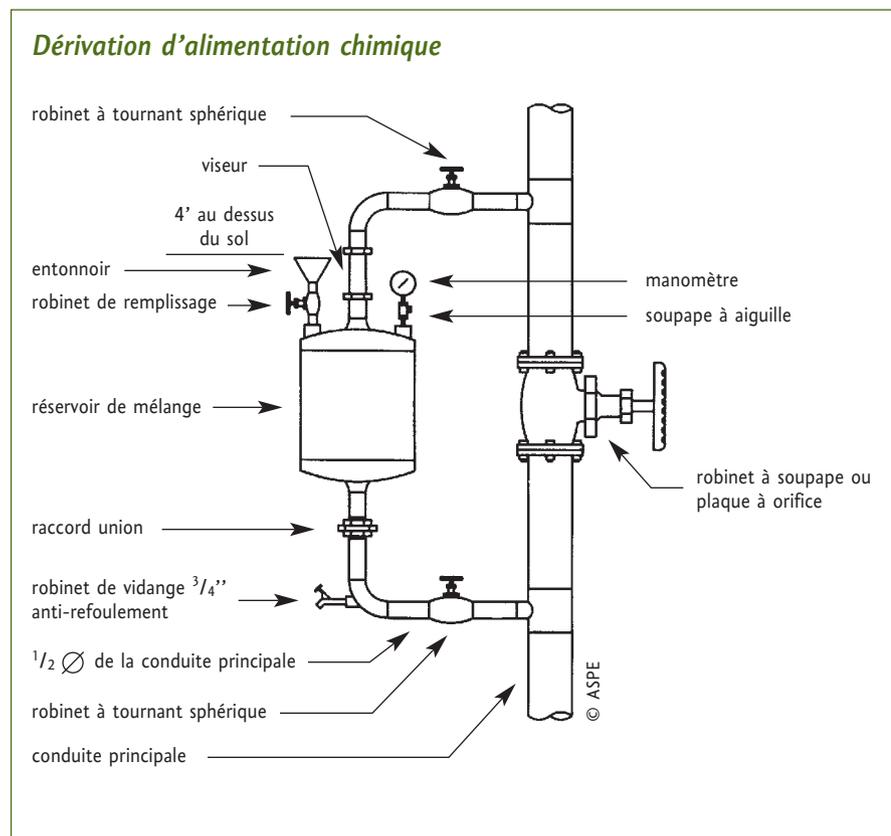
La tuyauterie de dérivation ne devrait jamais être inférieure à 3/4 po et calibrée de sorte qu'il n'y ait pas de perte de pression excessive dans le système au moment où l'eau

est déviée et que le robinet d'équilibrage du système est partiellement fermé. En alternative au robinet à soupape, on pourrait installer une plaque à orifice, ce qui permettrait de maintenir une perte de pression plus constante dans le système. Dans le cas d'une installation contournant une pompe, la tuyauterie de dérivation devra être de petit diamètre afin d'éviter un possible court-circuit dans la boucle.

### Utilisation

Pour charger la dérivation d'alimentation, on ferme les 2 robinets qui la relie au système. On ouvre légèrement le robinet de purge et le robinet de remplissage sous l'entonnoir, ce qui vide une partie de l'eau du réservoir. On referme solidement la purge. On ouvre le robinet sous l'entonnoir et on introduit le produit chimique par l'entonnoir. On referme le robinet sous l'entonnoir. On remplit lentement le réservoir en ouvrant le robinet qui vient du système sous la dérivation, on purge l'air légèrement par le robinet de remplissage. Quand un peu de liquide commence à monter dans l'entonnoir, on referme le robinet de l'entonnoir. On rouvre les 2 robinets en haut et en bas de la dérivation. On ferme légèrement le robinet d'équilibrage du système. Dans le cas d'une installation contournant une pompe, on devra ouvrir très peu les 2 robinets d'alimentation et de retour de la dérivation pour éviter une trop grande concentration de produits chimiques.

Une grande attention doit être portée à l'injection de produits chimiques. On doit procéder lentement pour saturer le système, si on veut éviter le blocage et les bouchons de produits non dilués. Les recommandations du fournisseur de produits chimiques doivent être respectées. Une concentration de 1000 par million (ppm) est souvent de mise; aussi un réservoir de 1/1000 du volume contenu par le système devrait suffire dans la plupart des



cas. Le volume du système devrait toujours être indiqué sur le réservoir de la dérivation et dans le cahier d'entretien.

## Alternative pour le glycol

Pour les systèmes fonctionnant à l'eau glycolée, un système d'alimentation automatique, peu coûteux à l'achat et à l'usage, peut s'avérer d'une utilisation beaucoup plus simple que l'alimentation manuelle.

Le dosage de produits chimiques s'effectue dans le réservoir. On met l'ensemble en marche, le système hydraulique se remplit et se pressurise. Les manostat, réservoir tampon et pompes établissent et maintiennent la pression du système hydraulique et compensent pour les pertes. Un tuyau flexible raccorde le système d'alimentation automatique au circuit fermé. L'avantage de cet appareil est que le trop-plein de dilatation est retourné au réservoir du système d'alimentation pour éviter les pertes de produit chimique ou de glycol. 📺



Le système d'injection automatique Axiom se compose, en gros, d'un réservoir de mélange, d'une pompe d'injection et de contrôles de pression.

### Liste de vérification

- volume du système
- matériaux
- pression d'opération
- diamètre de la dérivation
- charge de produits chimiques
- raccord protégé pour boyau

\* Texte traduit et adapté de *Plumbing Engineer*.

Info Axiom ([www.axiomind.com](http://www.axiomind.com)) :

Paul Girouard Équipement Ltée (514) 990-9668 ou (450) 622-4949

# calendrier

## Mai

7

7 mai 2002

**ASPE - Montréal**

souper-conférence *La Régie du bâtiment*, suite du sujet de septembre par Claude Rolland, RBQ  
Restaurant La Goélette, 17h30  
info : 514-254-1926

8

9

12

13

14

13 mai 2002

**ASHRAE - Montréal**

souper-conférence *Les réfrigérants et les nouvelles normes* par Marc Gosselin, Le Groupe Master  
Club St-James, 17h30  
info: 514-990-3953

22

23

24

25

23, 24 et 25 mai 2002

**Salon international du design d'intérieur de Montréal**

14<sup>e</sup> édition  
Place Bonaventure, Montréal  
Info: Enigma Communications, 514-982-0308, s.deschenes@enigma.ca

## Juin

1

2

3

4

1-4 juin 2002

**Oilheat 2002**

Congrès annuel de l'Association canadienne du chauffage au mazout (COHA)  
Hilton Québec  
[www.coha.ca](http://www.coha.ca)  
905-946-0316

23

24

25

26

23-26 juin 2002

**Congrès annuel de l'Institut canadien de plomberie et chauffage**

Jasper, Alberta  
[www.ciph.com](http://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](http://www.usa.messefrankfurt.com/MF_NEW/ISH/index.htm)

# L'estimation en plomberie

*Un art difficile, à découvrir étape par étape.*

par Joël Thériault

Comment devient-on estimateur en plomberie? La question nous est souvent posée puisque les maisons d'enseignement disposant d'une formation adaptée et complète en cette matière semblent inexistantes. On trouve bien quelques cours généraux au niveau collégial ou universitaire ou encore quelques cours d'appoint sur l'utilisation de logiciels informatisés dans les centres de formation professionnelle, mais rien qui en fasse vraiment le tour complet. Bref, la méthode la plus répandue encore aujourd'hui demeure l'apprentissage *sur le tas*.

La majorité des nouveaux estimateurs sont placés sous la surveillance d'un estimateur senior avec qui ils apprendront les rudiments de l'extraction des quantités et l'évaluation du contrat. Le problème avec cette façon de faire est que le processus d'apprentissage est souvent interrompu par les activités quotidiennes de l'entreprise. L'éducation d'un(e) novice peut devenir longue, ennuyeuse et même coûteuse pour les intervenants concernés. Il existe plusieurs excellents manuels de référence sur le sujet, mais la plupart sont davantage destinés aux estimateurs d'expérience qu'aux débutants.

Nous tenterons donc un tour d'horizon de cet art parfois imprécis, mais incontournable pour qui veut assurer la survie et la croissance d'une entreprise. Cela n'est pas sorcier, mais l'estimation en plomberie comporte tout de même des éléments essentiels et des étapes qu'on ne peut négliger. En bout de ligne, il y a tout à perdre à ne jamais être *dans les prix*, à ne jamais obtenir la *job si on est trop haut* ou encore à y laisser sa chemise parce qu'*on est trop bas*.

Habituellement, chaque entreprise finit par développer ses calculs maison à partir d'une méthode de base, sous forme écrite ou informatisée, et espère la garder confidentielle vis-à-vis de la compétition. Mais y a-t-il tant de différences entre l'estimation réalisée en plomberie, par l'architecte,

l'ingénieur, le technicien ou l'entrepreneur? La réponse est probablement non sur le fond, du moins pas tant que ça.

## Marche à suivre

Si on prend pour acquis que l'estimateur débutant possède une connaissance minimale des systèmes de plomberie et la capacité de lire et comprendre des plans et devis architecturaux et mécaniques, l'apprentissage de l'estimation peut se faire avec succès, étape par étape.

Un projet résidentiel, commercial, institutionnel ou industriel peut différer de bien des façons. Toutefois, dans un cas comme dans l'autre, on aura besoin de connaître plusieurs éléments et détails similaires afin de réaliser une estimation complète:

- les matériaux de base et méthodes d'assemblage
- les sous-systèmes de plomberie et leurs composants
- la préparation menant à l'estimation
- l'extraction des quantités
- la réalisation de l'estimation
- la majoration et le profit
- autres considérations.

## Matériaux et méthodes d'assemblage

Un système de plomberie se compose de sous-systèmes. Pour les réaliser, il pourra être nécessaire d'utiliser plus d'un matériau et plus d'une méthode d'assemblage. Par exemple, la tuyauterie de cuivre peut servir autant pour les réseaux d'eau domestique que pour les réseaux de gaz médicaux. L'excavation et le remplissage sont nécessaires autant pour le réseaux d'évacuation d'eaux usées que pour le réseau d'eau pluviale. On peut devoir tenir compte de un ou plusieurs des éléments suivants:

- tubes, tuyaux et raccords (tableau 1),
- appareils, robinetteries et contrôles (tableau 2),
- systèmes de supports de tuyauterie,
- calorifugeage,

- identification de la tuyauterie,
- ragréage,
- dispositifs anti-vibrations,
- excavation et remplissage (tableau 3),
- tests et ajustements.

Du côté des sous-systèmes de plomberie, on pourra tenir compte de un ou plusieurs des éléments suivants:

- appareils, accessoires et garnitures,
- systèmes domestiques d'eau chaude ou froide,
- systèmes sanitaires d'évacuation d'eau usée et de ventilation,
- systèmes d'évacuation pluviale,
- systèmes de protection incendie,
- systèmes de tuyauterie spéciaux,
- drains français et raccordements aux réseaux publics d'aqueduc et égout,
- systèmes privés.

## Préparation à l'estimation

L'estimateur doit disposer d'un endroit calme pour travailler, d'outils et de formulaires appropriés d'extraction de quantités pour:

- appareils et accessoires de plomberie (toilette, lavabo, éviers, etc...),
- équipements de plomberie (chauffe-eau, pompes, etc...),
- tuyauterie,
- raccords et accessoires,
- robinetteries,
- résumé ou sommaire.

(La CMMTQ offre à ses membres des formulaires pour différents types de matériaux ou de chantiers.)

Il doit en outre tenir compte ou se référer au:

- Code de plomberie et à la réglementation applicable,
- catalogues de produits,
- guides de prix du marché.

## Extraction des quantités et relevés

Cette portion du travail consiste à lire et consulter les plans et devis (lorsqu'il y en a), prendre des notes, numériser les dessins, etc. Sur des projets publics ou

Tableau 1

**Calcul du nombre d'heures/homme**

selon ASPE Data Book

Nombre de joints par raccord  
 coude = 2 joints      té = 3 joints      valve = 2 joints  
 ajouter 1 joint à tous les 5 pi de tuyau (pour les mamelons)

**Exemple**

longueur de tuyau (pi)	diamètre de tuyau (po)	matériaux	total de joints	temps/unité	heures/homme
260	3	tuyau fileté	52	0,95 h	49,40
110	2	tuyau fileté	22	0,40 h	8,80
14	3	coudes 90° filetés	28	0,95 h	26,60
8	2	coudes 90° filetés	16	0,40 h	6,40
2	3	tés filetés	6	0,95 h	5,70
1	2	tés filetés	3	0,40 h	1,20
<b>TOTAL</b>					<b>98,10</b>

privés assortis de plans et devis, il ne saurait être question pour l'estimateur de ne pas en tenir compte dans son évaluation du projet. Si des situations conflictuelles survenaient entre les dessins et les devis, les devis ont priorité, à moins d'avis contraire émis par écrit sous forme d'addendas par l'architecte ou l'ingénieur responsable du projet. Il devra donc ensuite:

- extraire les quantités possibles sur les dessins,
- extraire les équipements,
- extraire les éléments propres à chaque sous-système (ex.: alimentation, évacuation, ventilation, pluvial, etc.),
- calculer le raccordement aux réseaux municipaux
- subdiviser les informations provenant du devis et identifier ces mêmes subdivisions sur les feuilles d'extraction appropriées.

Lorsqu'un estimateur doit procéder au repérage des éléments qui le concernent sur des plans, un code de couleurs existe à cet effet pour l'aider à standardiser son travail. Il aura avantage à identifier les différents sous-systèmes à l'aide de marqueurs de couleur:

- jaune - tuyauterie d'évacuation et de ventilation
- rouge - tuyauterie d'alimentation d'eau chaude
- bleu - eau froide
- orange - pluvial
- vert - gaz
- pourpre - protection incendie
- jaune - accessoires

**L'art d'évaluer les coûts**

Habituellement, entrer les prix et les coûts représente environ la moitié du temps requis pour l'information et l'extraction des quantités. On peut affirmer sans trop se tromper que cette étape, effectuée en même temps par deux estimateurs différents, prendra à peu près le même temps. Cela pourrait toutefois différer sensiblement une fois rendu à l'étape d'évaluation des coûts. Plusieurs facteurs peuvent influencer cela.

L'estimateur devrait avoir en main tous les éléments ci-dessous au préalable:

- le coût des matériaux et leur disponibilité,
- l'ampleur et le lieu du projet à évaluer,
- l'état du marché en général au moment où on évalue le projet (un marché très peu actif aura pour effet de rendre les projets disponibles extrêmement compétitifs),
- les projets en cours pour son entreprise,
- la disponibilité de main-d'œuvre dans la région où le projet aura lieu,
- à quel moment vient à échéance le contrat de travail de la main-d'œuvre.

**Coûts des matériaux et escomptes**

Compte tenu que le coût des matériaux est sujet à des changements fréquents, on devrait toujours s'assurer d'avoir les plus récents guides de prix en usage. On appliquera aussi le % d'escompte possible en fonction du prix de liste habituel. Toutefois, et pour éviter toute confusion, l'estimateur devrait indiquer le prix net des éléments, sans escompte, sur sa feuille de

compilation. Les escomptes devraient être indiqués au bas de la page.

**Composition de l'équipe de travail**

- contremaître(s),
- compagnon(s),
- apprentis.

Évidemment, l'estimateur devra aussi tenir compte des impondérables qui peuvent affecter la productivité de l'équipe tels la température, les imprévus au chantier, tout ce qui peut affecter le travail et qui n'a pas déjà été considéré.

**Estimation des coûts**

Une fois les étapes précédentes complétées, on peut remplir le formulaire de rédaction et estimation des coûts. Sur un formulaire prévu à cet effet, on devrait retrouver les colonnes suivantes:

- description des éléments
- quantités et unités de mesure
- matériaux (coût unitaire et coût total)
- main-d'œuvre (taux pré-établi par élément et coût total de la main-d'œuvre)
- coût total (matériel et main-d'œuvre)

**Contingences**

Très souvent, un entrepreneur en plomberie se voit contraint de soumissionner sur un projet à plusieurs inconnus ou dont les dessins sont incomplets. Il devient extrêmement important que l'estimateur en tienne compte dans son estimation finale. Lorsqu'un projet vague ou incomplet se présente, il sera important de repérer les informations manquantes afin de prévoir les frais de contingence appropriés pour faire face à l'inconnu. Ces frais sont habituellement ajoutés immédiatement après les coûts nets totaux du projet et immédiatement avant les frais d'administration et profit.

L'estimation est maintenant prête à compléter.

**Majoration et profit**

L'estimateur est maintenant rendu à l'évaluation finale du projet, précédant l'ajout de tous frais additionnels tels l'administration et le profit. Les sujets ci-dessous représentent les coûts additionnels (non limitatifs) les plus fréquents en plomberie:

- taxes de vente fédérale et provinciale,
- frais généraux de chantier tels
  - installations temporaires,
  - roulotte de chantier (lorsque requis),

Tableau 2

**Appareils et accessoires de plomberie**heures/homme requises à l'installation  
suggérées par ASPE Data Book

toilette de plancher	1,80	cuve de lavage	2,50
toilette murale	2,70	urinoir mural	2,80
lavabo mural	2,00	urinoir	3,80
lavabo de comptoir	2,50	évier de service	3,00
bain	3,00	fontaine	2,00
douche	1,00	refroidisseur d'eau, sol	2,00
évier	2,00	refroidisseur d'eau mural	2,50
évier double	2,50		

- outillage particulier,
- dessins d'ateliers,
- supervision,
- frais généraux de bureau,
- permis,
- assurances,
- cautionnement de soumission,
- administration et profit (ce point mérite un cours élaboré, à lui seul).

**Conclusion**

Voilà un résumé des principales étapes dont on doit tenir compte lors de l'estimation professionnelle d'un projet de type multi-locatif, commercial ou industriel. On peut aussi utiliser la même méthode, simplifiée, pour les projets de moindre envergure ou résidentiels. Par contre, il ne faut pas oublier que le processus d'estimation nécessite une bonne compréhension de l'environnement législatif et réglementaire, notamment en matière de :

- dépôt des soumissions (BSDQ),
- gestion de chantiers (CCQ),
- planification des travaux (CSST, etc.).

Il existe plusieurs références utiles en matière d'estimation en plomberie tels que:

- *All Priser* (anglais-français)
- *Means* (anglais)
- *Ottaviano* (anglais)
- *ASPE Data Book*, chap. 18 «*Plumbing Estimation*» (anglais)

Tableau 3

**Excavation**heures/homme requises pour le creusage par pied linéaire  
suggérées par ASPE Data Book (partie du tableau)

profondeur	1'0"	1'6"	2'0"
verge <sup>3</sup> /pi linéaire	0,06	0,09	0,12
largeur tranchée	18"	18"	18"
<b>creusage à la main</b>			
sol sablonneux	0,07	0,11	0,14
médium	0,11	0,17	0,22
glaise	0,16	0,24	0,32
<b>avec chargeur</b>			
tranchée courte	0,01	0,02	0,02
tranchée longue	0,01	0,01	0,01
correction à la pelle	0,03	0,03	0,03

Rappelons que la maîtrise du processus d'estimation est essentielle pour arriver à établir une *tarification forfaitaire*, qui comporte de nombreux avantages notamment dans les secteurs de la rénovation et du service.

Enfin, vous pouvez trouver assez facilement, dans des entreprises spécialisées ou chez les principaux fournisseurs de matériel de plomberie, des logiciels informatisés en français, permettant de réaliser des estimation dans ce domaine. Toutefois, ce ne sont pas des cours, mais des outils prêts à utiliser. À la prochaine ! 📱

N.B.: La CMMTQ est actuellement en processus de développement d'une formation en estimation pour permettre aux personnes intéressées de se remettre à jour en cette matière.

# Climatiseurs et thermopompes

On nous signale peu de nouveautés cette année du côté de la *clim* et des thermopompes. Pendant que des manufacturiers tentent d'élever le niveau de performance de leurs appareils, d'autres concentrent leurs énergies dans le lobbying afin que les réglementations à venir n'exigent pas de niveau de performance plus élevé... Malgré ces positions diamétralement opposées, on remarque quelques raffinement technologiques, notamment au niveau des compresseurs, soit à vitesse variable soit à «2 cylindres». En voici quelques-uns.

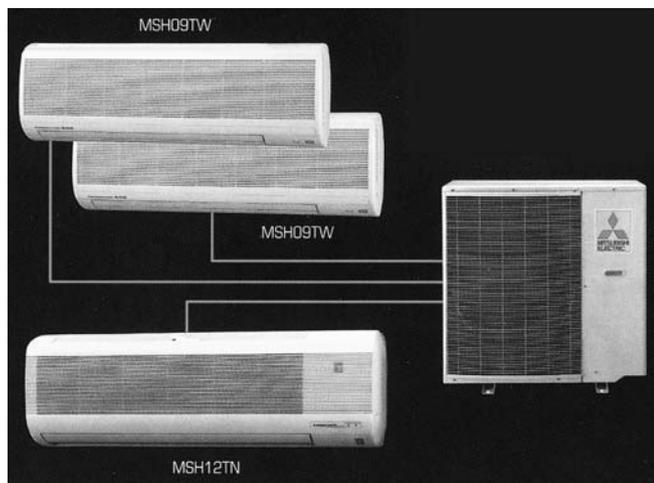
## MITSUBISHI Électrique

Mitsubishi a intégré la technologie *Inverter* dans sa gamme résidentielle *Mr. Slim MXZ30TN*, ce qui permet de limiter la rotation du compresseur seulement à la vitesse requise pour répondre à la demande. Le fabricant prétend offrir une capacité pouvant dépasser de 50 % les compresseurs conventionnels et ce, en procurant des économies d'opération du tiers. On peut brancher jusqu'à 3 modules intérieurs de puissances différentes à un module extérieur pour une grande variété de combinaisons comprises entre 8800 et 28 600 Btu en mode climatisation ou 10 550 et 28 600 Btu en mode thermopompe.

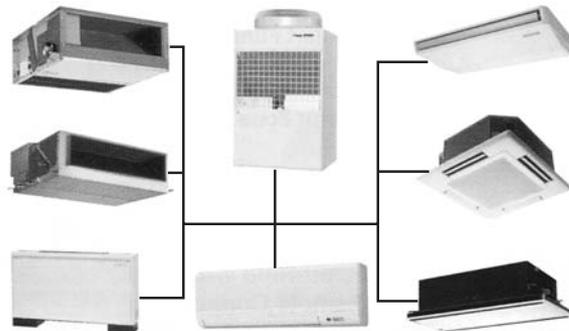
**Enertrak inc.**

T: 450-973-2000, 800-896-0797 ou 418-871-9105

carte lecteur # 8



## MITSUBISHI Électrique



Le climatiseur/thermopompe *City Multi* de MITSUBISHI Électrique est destiné aux applications commerciales. Selon la puissance de son module extérieur (80 ou 100 000 Btu), on peut lui raccorder de 13 à 16 unités intérieures, en choisissant dans une gamme de 6 versions différentes, au mur ou au plafond, avec ou sans conduit d'air. Cela donne la flexibilité souhaitée pour répondre adéquatement à une multitude de besoins. Le contrôle des modules intérieurs peut s'effectuer unité par unité ou par groupes d'unités, sur place ou à distance via Internet. La technologie de l'unité extérieure avec compresseur *scroll* à vitesse variable *Inverter* permet d'ajuster la puissance à la demande, ce qui réduit les coûts de fonctionnement.

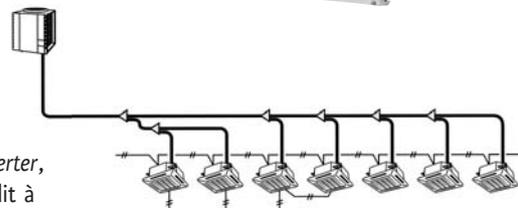
**Enertrak inc.**

T: 450-973-2000, 800-896-0797 ou 418-871-9105

carte lecteur # 9

## SANYO

Cet autre manufacturier japonais présente le *Eco Multi*, un système dont le nom et les caractéristiques s'apparentent au *City Multi* de Mitsubishi. La puissance de 65 000 Btu le destine toutefois à des installations un peu plus petites. 4 versions différentes de modules intérieurs, au mur ou au plafond, avec ou sans conduit d'air peuvent être raccordés, pour atteindre 150 % de la capacité du module extérieur (exemple: 8 unités de 12 000 Btu). Ici, on fonctionne sans *inverter*, avec un compresseur dit à 2 cylindres capable de donner 8 paliers de puissance entre 12,5 et 100 % pour une plus grande souplesse de fonctionnement et une réduction de la dépense énergétique.



**Almacorp**

Succursales Airco-Quémar

carte lecteur # 10