

HYDRONIQUE MODERNE 2023

A stylized, colorful illustration of a modern hydronic heating system. It features several interconnected components: a grey tank on the left, a large cyan tank in the center, a dark blue tank, a pink tank, a green tank with a pressure gauge, and a yellow tank on the right. Various pipes in green, pink, and yellow connect these tanks. A pressure gauge is visible on a green pipe. The background is white with a vertical cyan stripe.

SIMPLICITÉ ET REPRODUCTIBILITÉ

Revenir aux bases de la
conception hydronique

Protéger le réseau rayonnant
de la condensation

Concevoir dans un
esprit de statut net zero



Élémentaire et reproductible

PAR JOHN SIEGENTHALER

COMBINER PLUSIEURS ZONES DE CHAUFFAGE AVEC UNE SEULE ZONE DE REFROIDISSEMENT

La polyvalence de la technologie hydronique moderne permet aux concepteurs de créer des systèmes « personnalisés » en fonction des besoins et des contraintes de presque tous les bâtiments. Bien qu'ils soient mieux connus pour le chauffage des locaux, la plupart des systèmes hydroniques modernes pour les bâtiments résidentiels comprennent également l'option du chauffage de l'eau domestique.

Pourtant, pendant de nombreuses décennies, l'un des « défauts » des petits réseaux hydroniques a été l'incapacité de refroidir les bâtiments. Ce manque a sans aucun doute détourné de nombreux clients potentiels des systèmes hydroniques, optant plutôt pour l'air pulsé canalisé pour ses propriétés à la fois de chauffage et de climatisation.

Cette lacune de longue date évolue à mesure que l'avenir de l'approvisionnement énergétique pour le chauffage continue de s'éloigner des combustibles fossiles et de se rapprocher de l'électricité. Les thermopompes, dans des configurations air-eau et géothermique eau-eau, sont de plus en plus utilisées à la place des chaudières à combustible fossile. Cette transformation apporte la possibilité de fournir un refroidissement par eau réfrigérée, et donc une solution de confort plus complète. À mon avis, cette nouvelle capacité fait toute la différence.

COMBINAISON GAGNANTE

Une approche que j'aime promouvoir consiste à combiner plusieurs zones de chauffage avec une seule zone de refroidissement.



Le réseau de distribution de chauffage peut utiliser le même type d'émetteur de chaleur dans toutes les zones ou il peut utiliser une combinaison d'émetteurs. Par exemple, le chauffage peut traverser un plancher, un mur ou un plafond rayonnant dans certaines zones et des panneaux-radiateurs dans d'autres zones. Idéalement, tous les émetteurs de chaleur seront dimensionnés pour la même température d'eau d'alimentation. Cela permet de simplifier le système en éliminant le besoin de mélanger.

La Figure 1 (p. 26) illustre une combinaison d'émetteurs de chaleur : tous alimentés par un réseau de distribution de 1/2 po (PEX, PE-RT ou PEX-AL-PEX) reliés à la même station de collecteurs. Le

débit vers la station est assuré par un circulateur à pression régulée et vitesse variable réglé pour une pression différentielle constante. Chaque émetteur est équipé d'une vanne thermostatique de radiateur (TRV) non électrique (sans fil). Cette vanne est intégrée aux panneaux-radiateurs. La seule chose à faire pour transformer chaque panneau-radiateur en une zone commandée indépendamment est de raccorder un actionneur thermostatique sur cette TRV intégrée.

Les deux autres circuits alimentent un plancher chauffant et un radiateur chauffe-serviettes. Le débit à travers ces circuits est commandé par une vanne thermostatique externe équipée

Illustration: smartboy10/DigitalVision Vectors/Getty Images

TECHNOLOGIE

HYDRONIQUE MODERNE 2023

GOLD STANDARD KIT^{MC} POUR DES FLUIDES DE RÉSEAU HYDRONIQUE SAINS



PARFAIT
POUR LES
THERMOPOMPES

SOUTIEN LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE


Inclus dans la trousse :
DIRTMAG[®] PRO
et DISCAL[®]


Équipé pour les
économies\$!

Faites un choix judicieux en sélectionnant la trousse **The Gold Standard Kit^{MC}** pour vous assurer des réseaux hydroniques propres, disposant d'une protection et d'une efficacité maximales. La trousse comprend deux produits primés qui permettent d'éliminer efficacement les trois problèmes suivants :

DISCAL[®] le séparateur à air de haute efficacité est conçu pour éliminer la cause de la défaillance du système :
① l'**excès d'oxygène** entraînant la formation de **corrosion**. Le pot de décantation **DIRTMAG[®] PRO** – par l'intermédiaire d'une technologie magnétique et d'un filet à particules – retient les débris ② **magnétiques** et ③ **non magnétiques** nuisibles. **GARANTIE CALEFFI.**



d'un cadran de réglage à distance, lequel est généralement monté sur un mur à la hauteur du thermostat.

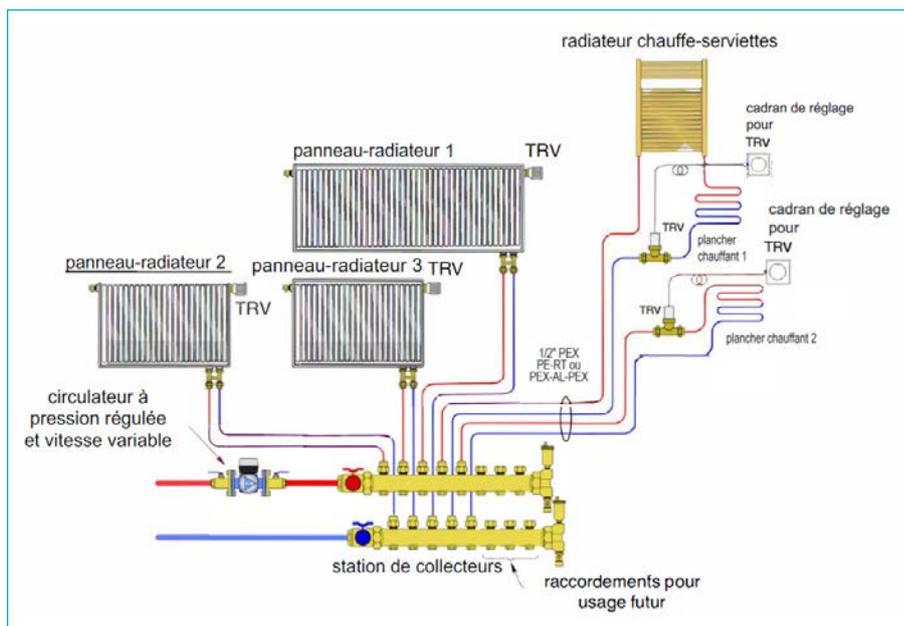
Cette combinaison de vannes thermostatiques fournit cinq zones de chauffage commandées indépendamment. Lorsque les vannes s'ouvrent, se ferment ou modulent le débit, le circulateur à pression régulée et vitesse variable détecte la « tentative » de modifier la pression différentielle. Il ajuste alors immédiatement la vitesse du moteur pour annuler cette tentative. Cela permet au débit dans chaque circuit du réseau de distribution de demeurer stable, quelles que soient les zones actives.

CHAUD ET FROID

Pour sa part, la Figure 2 (p. 28) illustre une thermopompe air-eau à faible température ambiante (système bibloc) utilisée comme source de chauffage (et de climatisation). Elle est équipée d'un compresseur à convertisseur et vitesse variable en mesure de moduler à la fois la production de chaleur et la capacité de refroidissement jusqu'à environ 40 % de la puissance maximale. La vitesse du compresseur change en fonction de la température de sortie de l'eau réglée par l'utilisateur pour le fonctionnement en mode chauffage et en mode refroidissement. Dans la plupart des systèmes, cela permet à la thermopompe de fournir un appareil de traitement d'air dimensionné pour la charge de refroidissement du bâtiment sans utiliser de réservoir tampon (à condition que l'appareil de traitement d'air ne soit pas de dimension inférieure à la capacité de refroidissement minimale de la thermopompe et qu'il y ait une seule zone de refroidissement).

Comme il s'agit d'une unité bibloc, il n'y a pas d'eau dans l'unité extérieure. Conséquemment, elle n'a pas besoin d'être protégée du gel. Cela élimine le besoin d'antigel, autrement nécessaire lorsqu'une thermopompe air-eau de type monobloc est utilisée.

La vanne de dérivation dirige le débit sortant de la thermopompe vers la partie chauffage ou climatisation



Toutes les figures proviennent de John Siegenthaler

Figure 1 - Combinaison d'émetteurs de chaleur : tous alimentés par un réseau de distribution et reliés à la même station de collecteurs.

du réseau. Le système doit être configuré de la façon suivante : orifice normalement fermé (généralement désigné par « A ») pour alimenter le réseau en mode chauffage; et orifice normalement ouvert (généralement désigné par « B ») pour l'alimenter en mode refroidissement.

L'orifice « A » ne doit s'ouvrir que lorsque la thermopompe fonctionne. Cela permet à la vanne de dérivation d'empêcher le thermosiphonnage inverse à travers ce qui pourrait autrement être un passage de tuyauterie non bloqué entre les parties supérieure et inférieure du réservoir. Cette conception élimine l'installation d'un clapet antiretour pour empêcher le thermosiphonnage inverse.

L'appareil de traitement d'air approvisionne un réseau de distribution canalisé. Étant donné que cette partie du réseau est destinée au refroidissement, l'agencement idéal serait de placer les registres de sortie au plafond ou en hauteur sur les murs. Cela permet à l'air refroidi de se mélanger à l'air ambiant sans créer de courants d'air.

Dans les climats froids, il est préférable d'installer l'appareil de traitement d'air dans un local climatisé. Cela élimine pratiquement la possibilité que l'eau gèle dans son

serpentin pendant l'hiver. Cela réduit également le risque de gaspillage d'énergie occasionné par la convection du flux d'air à travers l'appareil de traitement d'air et les conduits en raison de la stratification de la température dans le bâtiment.

Si l'appareil de traitement d'air doit être monté dans un local non climatisé, des moyens de protection contre le gel sont nécessaires : vidange du serpentin pendant l'hiver, utilisation d'antigel dans le réseau, construction d'une enceinte isolée autour de l'appareil ou installation d'un câble chauffant et espérer qu'aucune panne de courant de longue durée ne se produise. Je ne suis amateur d'aucun de ces moyens (s'ils peuvent être évités).

Même les petits appareils de traitement d'air peuvent générer plusieurs gallons de condensats lorsqu'ils fonctionnent en mode refroidissement par temps humide. Ainsi, assurez-vous de raccorder un tuyau d'évacuation des condensats. Selon les codes applicables, ce tuyau peut être raccordé au réseau d'évacuation et de ventilation (DWV) du bâtiment ou devoir être acheminé vers un point d'évacuation intérieur ou extérieur distinct.

Lorsque l'appareil de traitement

Une innovation qui change la donne

Voici la génération de Vitodens intelligente

Faites prospérer vos affaires avec les solutions d'avenir Viessmann. Notre génération de chaudières intelligentes à condensation au gaz à haut rendement avec applications numériques a été conçue en pensant à vous : installation plus rapide et plus facile – sur place et à distance



- + **Installation flexible** avec affichage à deux positions
- + **Mise en service rapide** avec guide de démarrage préconfiguré
- + **Surveillance et entretien à distance** avec Vitoguide
- + **Maintenance optimisée** avec pièces de rechange et accessoires interchangeables
- + **Solution pour chaque maison** avec chaudières résidentielles de 85 à 199 MBH, chacune intégrant le Wi-Fi



des solutions de chauffage intelligentes simplifiées viessmann.ca

Contactez vos représentants locaux pour plus d'information:

[DISTECH info@distech.ca](mailto:info@distech.ca)

T: 450-582-4343 (Repentigny/Montréal) T: 418-624-8823 (Québec)

www.distech.ca

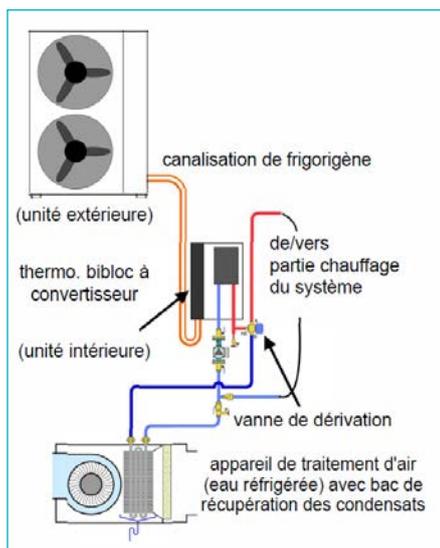


Figure 2 - Exemple de thermopompe air-eau à faible température ambiante (système bibloc) utilisée comme source de chauffage (et de climatisation).

d'air est installé au-dessus d'un plafond fini, je recommande de l'installer sur un bac de récupération secondaire, lequel captera les fuites potentielles du bac de récupération interne de l'appareil afin d'acheminer les condensats vers un point d'évacuation sécuritaire.

VOLANT THERMIQUE

Le dernier sous-système est un réservoir indirect inversé qui fait office de tampon pour les zones de chauffage des locaux dont les exigences de transfert thermique se situent généralement bien en dessous de la capacité de chauffage minimale de la thermopompe. Ce concept est illustré à la Figure 3.

La configuration de la tuyauterie de ce réservoir indirect inversé comporte « deux tuyaux », afin de permettre un transfert de chaleur « directement vers la charge » lorsque la thermopompe fonctionne alors qu'il y a une charge de chauffage des locaux.

CERVEAU DU SYSTÈME

Pendant le fonctionnement en

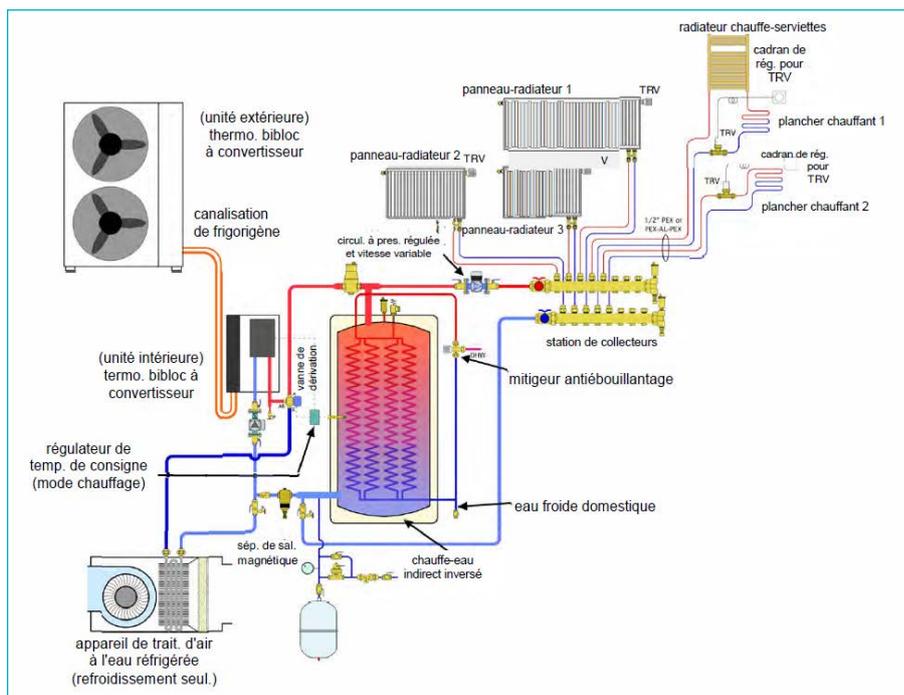


Figure 3 - Système complet incluant un chauffe-eau indirect.

mode chauffage, la température du réservoir tampon est surveillée par un régulateur de consigne. Lorsque la sonde située au milieu du réservoir atteint une valeur minimale, la thermopompe est activée. Cela se produit indépendamment de toute demande de chauffage des locaux. L'objectif de cette action est de garder l'eau dans le réservoir suffisamment chaude pour fournir le chauffage (ou le préchauffage) de l'eau domestique lorsqu'un appareil en fera la demande.

Une fois allumée, la thermopompe continuera de fonctionner jusqu'à ce que la sonde du réservoir atteigne une limite supérieure déterminée. Cette limite doit être inférieure de plusieurs degrés au réglage de limite supérieure de sécurité programmé dans le contrôleur interne de la thermopompe.

Voilà où on doit faire un compromis. Plus la température à laquelle le réservoir tampon est maintenu s'avère basse, plus

le coefficient de performance (COP) de la thermopompe est élevé. Cependant, pour des températures de réservoir inférieures à environ 115 °F, l'eau chaude domestique (ECD) ne sera que « préchauffée » plutôt qu'entièrement chauffée. L'ECD préchauffée nécessite que sa température soit augmentée avant de se rendre aux appareils sanitaires. Cet apport calorifique peut provenir d'un seul appareil de chauffage électrique instantané (à la demande) ou de plusieurs appareils de chauffage électriques instantanés de plus petite capacité, situés à proximité de chaque appareil sanitaire ou groupe d'appareils.

Il est également possible que la température du réservoir tampon soit gérée par une commande de réglage extérieure (plutôt que sur un point de consigne). Dans ce cas, plus la température extérieure sera élevée, plus la température du réservoir tampon sera basse. Cela

VOUS AIMEZ CET ARTICLE ?

Consultez les articles antérieurs de John Siegenthaler
au PCCMAG.CA dans la section ÉDITIONS PRÉCÉDENTES.

maintiendra l'eau dans le réservoir juste assez chaude pour fournir la charge de chauffage actuelle du bâtiment. Néanmoins, plus la température du réservoir sera basse, plus l'augmentation requise de la température de l'ECD sortant du réservoir sera importante.

Le contrôle de température « optimal » pour le réservoir doit prendre en compte l'énergie utilisée à la fois pour le chauffage des locaux et l'eau chaude domestique, le COP de la thermopompe fonctionnant selon la température de l'eau et la température extérieure, et le coût de l'électricité nécessaire au chauffage par résistance directe. Sur la base des simulations que j'ai effectuées, il semble y avoir un léger avantage à contrôler la température du réservoir tampon par une commande extérieure, plutôt que de maintenir la température du réservoir suffisamment élevée pour fournir l'eau chaude domestique.

En mode refroidissement, la thermopompe surveille sa température d'eau de sortie, et elle ajuste la vitesse

du compresseur pour maintenir un point de consigne approprié (généralement de 45 à 50 °F).

ECD D'ABORD

Pour garantir la disponibilité de l'eau chaude domestique, les commandes du système doivent donner la priorité au maintien de la température dans le réservoir. Ainsi, lorsque requis, la thermopompe passe temporairement du mode eau réfrigérée au mode chauffage. Le temps nécessaire pour augmenter la température du réservoir tampon par temps chaud s'avère minime, car la thermopompe fonctionne à une capacité de chauffage élevée.

Lorsque le réservoir atteint son réglage de température supérieur, la thermopompe repasse en mode refroidissement. À ce moment-là, la thermopompe et la tuyauterie à proximité contiennent de l'eau chaude. Il faut généralement environ trois minutes pour que la thermopompe redémarre en mode refroidissement. Cela peut prendre encore deux à trois minutes pour refroidir l'eau dans

la thermopompe et la tuyauterie environnante. Pendant ce temps, les commandes du système doivent maintenir le ventilateur de l'appareil de traitement d'air à l'arrêt pour éviter une courte bouffée d'air chaud provenant du réseau de conduits.

C'EST L'AVENIR

Le concept des thermopompes hydroniques qui fournissent du refroidissement par l'intermédiaire d'un appareil de traitement d'air central et du chauffage par panneaux-radiateurs commandés individuellement s'avère à la fois élémentaire et reproductible. Il est idéal pour les maisons modernes, en particulier celles qui aspirent au statut net zéro. **PCC**

► *John Siegenthaler, PE, est ingénieur professionnel agréé. Il compte plus de 40 ans d'expérience en conception de systèmes de chauffage hydroniques modernes. La quatrième édition de son livre « Modern Hydronic Heating » est désormais offerte.*

effiQueenc

REFRIGÉRANT ÉCOLOGIQUE
R-410A

THERMOPOMPE AIR/EAU
HAUTE EFFICACITÉ JUSQU'À -30 °C
La solution pour l'économie d'énergie

Nouveauté!
MAXI VENT
Distributeur des
produits effiQueenc

- Thermopompe air-eau MONOBLOC et SPLIT
- Ventilo-Convecteur
- Réservoir de stockage d'énergie

MAXI VENT
DISTRIBUTION
20 ans

www.effiQueenc.com
info@effiQueenc.com



La rosée arrive à l'improviste

PAR CURTIS BENNETT

PRÉVENIR LA CONDENSATION DANS UN RÉSEAU DE REFROIDISSEMENT RAYONNANT À TOUT PRIX

Le refroidissement rayonnant a pris beaucoup d'ampleur depuis que je suis entré dans l'industrie de l'hydronique il y a 20 ans. Travailler avec des thermopompes géothermiques offre de grandes possibilités. Comme le système dispose déjà de l'infrastructure de tuyauterie pour chauffer, il ne devrait pas y avoir de problème à ajouter de l'eau froide dans le réseau pour refroidir, n'est-ce pas? En fait, ce n'est malheureusement pas si simple que ça!

Le refroidissement rayonnant doit composer avec un très gros problème, en particulier dans les zones à forte humidité. Imaginez-vous sortir une bonne canette de Coca-Cola du réfrigérateur et de la déposer sur le comptoir. Nul doute que les petites perles de condensation qui se formeront sur les parois extérieures de la canette vous indiqueront que la boisson s'avère parfaite et prête à boire. Imaginez maintenant que cette même condensation se forme sur les tuyaux qui traversent vos murs ou sur vos planchers rayonnants. Vous auriez alors un gros problème.

La condensation qui se forme est souvent appelée rosée. Tout comme la rosée, la condensation arrive souvent à l'improviste. Le point qui marque le début de la condensation s'appelle « point de rosée ». Il implique l'humidité relative de l'air ainsi que la température de l'objet en cause.

Le calcul pour établir le point de rosée se révèle quand même assez complexe. Rassurez-vous, nous n'entrerons pas dans les détails pour l'instant... un peu, quand même. L'humidité relative est en fait un rapport. Un rapport entre la quantité d'humidité dans l'air et la quantité d'humidité qu'il



peut contenir à cette température. Le calcul du point de rosée nous indique à quelle température l'humidité commence à s'échapper de l'air. C'est là que survient le problème du refroidissement rayonnant.

Ne vous méprenez pas, je suis un adepte du refroidissement rayonnant. Vous devez toutefois faire les choses correctement, autrement vous devrez affronter les foudres du proprio. Souvent, ce sera le revêtement de sol traversé par la tuyauterie rayonnante qui sera affecté par la condensation, ou encore différents types de panneaux de refroidissement rayonnant.

Que devons-nous faire pour éviter que cette situation se produise? Nous devons réguler très précisément la température du fluide entrant dans ces zones. Pas le choix de faire des calculs précis, et ce, pour chaque pièce traversée par le réseau. En effet, le point de rosée pourrait différer dans chacune d'elle. Cela signifie que chaque pièce doit être équipée d'un capteur d'humidité intégré au thermostat.

Toutes les valeurs calculées doivent être envoyées à une commande « centrale ». Voilà la partie la plus importante à retenir. Le réseau entier doit communiquer en tant que « système ». Les pièces ne doivent pas être traitées de façon individuelle. Toutes les pièces

doivent connaître les informations des autres. De cette façon, le système pourra déterminer la température appropriée à l'entrée du réseau. En connaissant les valeurs du point de rosée de chaque pièce, il calculera la température la plus élevée requise. Si le système choisissait la température la plus basse – ou même une température moyenne – de la condensation pourrait se former dans certaines pièces. On ne veut pas ça.

Si de la condensation se forme sur des planchers de bois, elle finira par les détruire. Si de la condensation se forme sur des panneaux de refroidissement encastrés dans le plafond, ils connaîtront le même sort. Une fois que le système de commande aura déterminé la température idéale à l'entrée du réseau, les mélanges nécessaires devront être effectués pour y parvenir.

Même si vous descendez juste un peu sous la température du point de rosée, pas de doute qu'il y aura formation de condensation. De plus, elle ne disparaîtra pas dès que la température sera rétablie. Voilà pourquoi il est doublement important de ne pas franchir cette limite inférieure.

Évidemment, il s'agit ici d'un survol de la question. Surveillez mon prochain article sur le sujet. Nous aborderons les calculs. **PCC**

► Curtis Bennett C.E.T est directeur du développement de produits chez HBX Control Systems inc. à Calgary en Alberta, une compagnie qu'il a fondée en 2002 avec Tom Hermann. Leurs systèmes de commande sont conçus et fabriqués au Canada pour répondre aux besoins de chauffage et de refroidissement hydroniques d'applications résidentielles, commerciales et industrielles.

VOUS RECHERCHEZ DES APPRENTIS?

Jusqu'à 20 000 \$* offerts dès maintenant pour vous aider!

Les petites et moyennes entreprises admissibles peuvent présenter une demande d'aide au Service d'apprentissage du Canada. En plus de la subvention, vous pouvez recruter votre future main-d'œuvre grâce à :

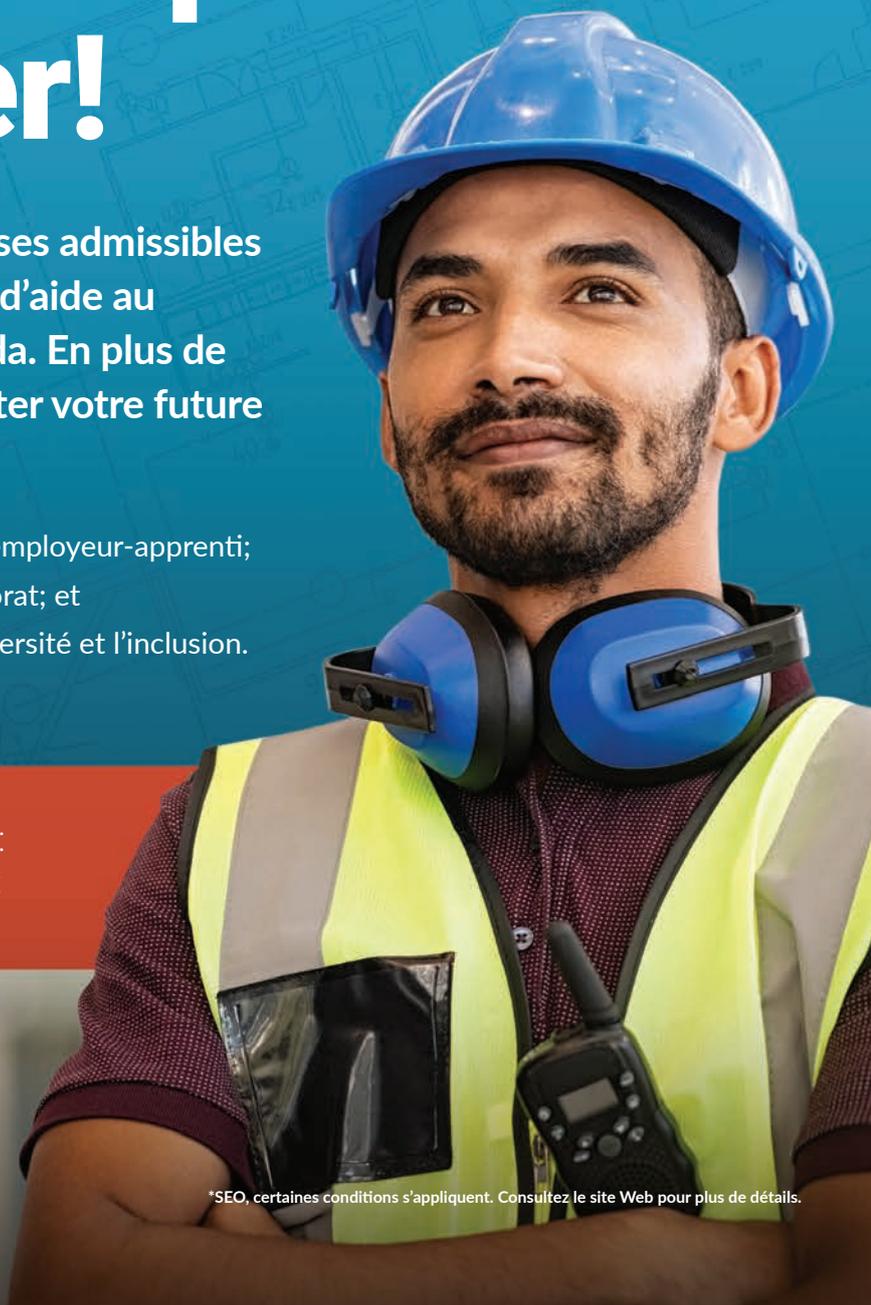
- un accès gratuit aux services de jumelage employeur-apprenti;
- un accès gratuit aux programmes de mentorat; et
- un accès gratuit à de la formation sur la diversité et l'inclusion.

Faites votre demande de subvention à :
RechercheApprentis.com/CAS

Financé par le gouvernement du
Canada par le biais du service
d'apprentissage

Canada

*SEO, certaines conditions s'appliquent. Consultez le site Web pour plus de détails.





Garder les systèmes simples

PAR JOHN SIEGENTHALER

LES RÉSEAUX HYDRONIQUES N'ONT PAS BESOIN D'ÊTRE COMPLEXES POUR ÊTRE SOPHISTIQUÉS

Si votre routine de bureau ressemble à la mienne, vous saisissez probablement des mots de passe cryptés sur votre ordinateur de bureau, votre ordinateur portable, votre téléphone intelligent ou votre tablette tout au long de la journée pour accéder à des sites Internet ou à des logiciels infonuagiques essentiels à vos activités. Certains de ces sites, en particulier ceux liés aux finances, nécessitent probablement une mise à jour mensuelle des mots de passe.

Conservez-vous bon nombre de vos documents essentiels sur le nuage plutôt que sur un disque dur? Cette façon de faire devrait les protéger de la destruction advenant que votre bureau soit compromis ou détruit par un incendie, une inondation, une tornade, etc. Évidemment, dans des circonstances normales, l'accès à ces documents nécessite un accès Internet et le passage par des portes verrouillées avec des mots de passe. Si votre routeur ou votre fournisseur de services Internet est en panne ou si le signal sans fil est faible parce que vous êtes sur un chantier ou ailleurs, vous ne pourrez peut-être pas accéder aux documents dont vous avez besoin.

LA CONNECTIVITÉ EST-ELLE ESSENTIELLE?

J'admets que je ne pourrais pas faire mon travail (du moins pas longtemps) sans accès à Internet, et je soupçonne que c'est également le cas pour la plupart d'entre vous. Pourtant, je ne suis toujours pas convaincu que tous les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) « bons et modernes » doivent être connectés à Internet.

Aujourd'hui, on nous dit constamment que l'Internet des objets (IdO) devient la plaque tournante du fonctionnement coordonné de la dernière génération d'appareils de CVC tels que les thermostats, les chaudières, les thermopompes, les générateurs d'air chaud et même les circulateurs. Apparemment, tous ces appareils doivent « parler » les uns avec les autres.

La question fondamentale suivante me revient souvent en tête : si tous ces microcircuits, micrologiciels, accès Internet et couches de cybersécurité sont essentiels, comment avons-nous pu créer des systèmes de chauffage et de refroidissement qui ont assuré le confort de millions de personnes pendant de nombreuses décennies, et ce, sans tous ces frais généraux numériques?



« L'une de mes approches préférées pour chauffer ces bâtiments [à faible consommation d'énergie] est le réseau de distribution de chauffage multizone utilisant des panneaux-radiateurs avec TRV intégrés. »

Nos prédécesseurs avaient peut-être compris qu'il existe des approches analogiques ou mécaniques simples, fiables et précises pour commander les systèmes de CVC. Cette approche contraste avec l'état d'esprit de développement de produits modernes qui se tourne de plus en plus vers le « nuage » pour toutes les informations de commande, de mise à jour et de service.

SIMPLE, FIABLE ET MÊME « INTELLIGENT »

Voici un dispositif qui existe depuis de nombreuses décennies et qui continue d'offrir des occasions uniques aux concepteurs créatifs : la vanne thermostatique de radiateur (TRV en abrégé). Si vous n'êtes pas familier avec ce dispositif, la Figure 1 en fournit une description sommaire.

Ce terme englobe une vaste gamme de produits. La plupart d'entre eux comportent deux sous-ensembles qui fonctionnent de pair : 1) un corps de vanne et 2) un actionneur thermostatique. Le premier est composé d'une vanne à bille équipée d'une tige à ressort. Cette tige monte et descend plutôt que de tourner comme dans une vanne à bille typique.

Lorsque la tige est complètement enfoncée, le disque

Photo : magraphics/Adobe Stock

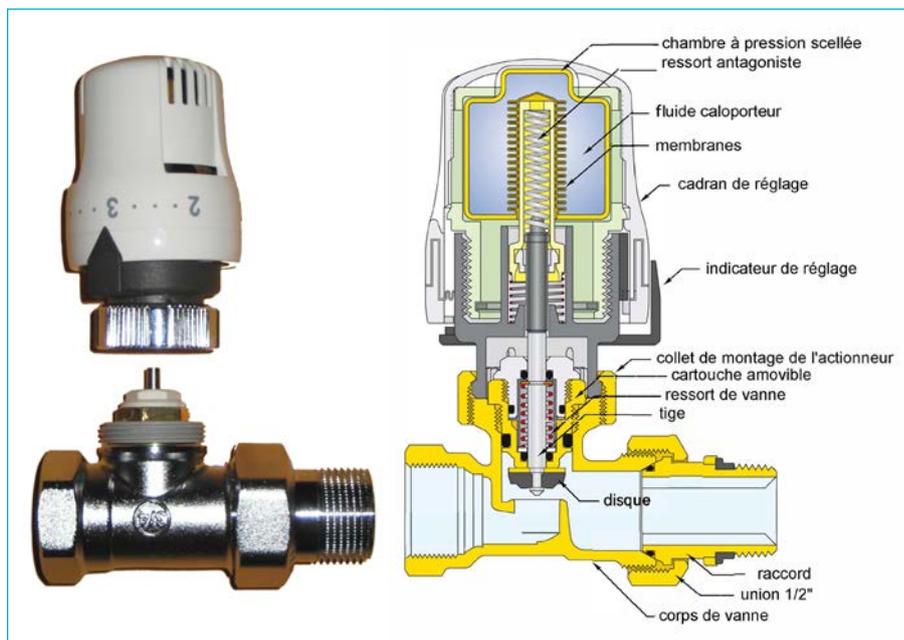


Figure 1 - La vanne thermostatique de radiateur (TRV) classique constitue la méthode « sans fil » originale de zonage d'un système de chauffage hydronique

se referme sur le siège de la vanne, empêchant ainsi tout écoulement. Lorsque la tige se retire légèrement du siège et que le disque se situe à quelques millimètres au-dessus du siège, la vanne est configurée à son débit maximum.

La vanne illustrée à la *Figure 1* est destinée au montage à l'extérieur d'un radiateur. Cependant, certains panneaux-radiateurs intègrent une TRV (généralement montée dans le coin supérieur droit du radiateur).

L'actionneur thermostatique comprend une membrane qui contient un « fluide caloporteur » ou un composé de cire qui se dilate lorsqu'il est chauffé et se contracte lorsqu'il est refroidi. Cette dilatation et cette contraction provoquent le déplacement de la membrane.

Ce faisant, soit elle appuie vers l'intérieur sur la tige à ressort de la vanne, soit elle permet à cette tige de se déplacer vers l'extérieur. La tige rapproche ou éloigne le disque de l'orifice de la vanne, déterminant ainsi le débit à travers le dispositif. Plus de débit signifie plus de chaleur dégagée par le radiateur, et vice versa.

L'actionneur thermostatique illustré à la *Figure 1* se visse simplement sur le corps de la vanne. Un bouton-cadran est calibré de 1 à 5. Il s'agit des « réglages de confort

des locaux » : 1 correspondant à « frais » (environ 55 °F/12,7 °C), 3 correspondant à la température ambiante typique pendant la saison de chauffage (environ 68 °F/20 °C) et 5 correspondant à « chaud » (environ 79 °F/26 °C). De nombreux TRV affiche également l'icône d'un « flocon de neige ». Ce réglage est destiné à fournir une protection contre le gel (environ 45 °F/7 °C).

L'occupant a simplement à tourner le cadran pour aligner l'un de ces chiffres ou icône sur le pointeur, et l'actionneur thermostatique réagira à ce réglage. Si la pièce commence à se refroidir légèrement, la vanne générera automatiquement plus de débit à travers le radiateur et vice versa. Nous avons affaire à un régulateur de vitesse analogique dédié au confort de la pièce. Ça peut difficilement être plus simple : pas de câble, pas de pile, pas besoin d'Internet. Les TRV s'avèrent la méthode « sans fil » originale de zonage d'un réseau de chauffage hydronique. Elles sont encore très efficaces aujourd'hui.

Au fil des ans, nous avons spécifié des centaines de vannes thermostatiques dans une panoplie de systèmes hydroniques. Ces vannes ont permis de commander le confort pièce par pièce dans des systèmes utilisant des plinthes avec tubes à ailettes, des

chauffe-serviettes et une variété de panneaux-radiateurs.

SIMPLE MAIS ÉLÉGANTE

Alors que le marché mondial de l'hydronique poursuit sa transition vers des réseaux de distribution à basse température, les vannes thermostatiques demeurent d'actualité, prêtes et en mesure de gérer les nuances de confort que l'on trouve dans les bâtiments modernes à faible consommation d'énergie.

L'une de mes approches préférées pour chauffer ces bâtiments est le réseau de distribution de chauffage multizone utilisant des panneaux-radiateurs avec TRV intégrés. Dans ce système, tous les radiateurs sont raccordés à un réseau de distribution domestique, comme celui illustré à la *Figure 2* (p. 34).

L'eau chaude provient d'un réservoir tampon, lequel peut être chauffé par une chaudière, une thermopompe, des capteurs solaires ou une combinaison de ces sources de chaleur. Le débit du réservoir tampon à la station de collecteurs est assuré par un circulateur à pression régulée et vitesse variable, qui ajuste automatiquement la vitesse pour accommoder les TRV qui ouvrent, ferment ou modulent le débit à travers leurs émetteurs de chaleur respectifs.

La Figure 2 illustre d'autres détails qui permettent d'élargir le concept. Par exemple, on remarque la présence d'un chauffe-serviettes relié en série avec une petite zone de chauffage de plancher rayonnant. Voilà une approche gagnante dans une salle de bains typique avec un sol en carrelage. Des serviettes chaudes/sèches et un sol confortable aux pieds nus... essayez d'accomplir cet exploit avec une minithermopompe bibloc!

Le débit à travers le chauffe-serviettes et le circuit hydronique dans le plancher est commandé par une TRV. Dans ce cas particulier, le corps de la vanne est monté à quelques pieds du cadran de réglage. Un tube capillaire relie le corps de la vanne et l'actionneur au cadran de réglage. Le fluide caloporteur passe à travers ce tube capillaire de façon bidirectionnelle.

Précisons qu'une mise en garde s'impose ici : assurez-vous que les autres corps de métier comprennent bien que ce tube capillaire n'est pas un fil. Vous ne pouvez PAS le couper, le réassembler à l'aide d'un écrou et vous attendre à ce que cela fonctionne! Cette anecdote s'est vraiment produite sur un de mes chantiers il y a de nombreuses années.

Un autre détail important consiste à prévoir au moins un jeu de raccords supplémentaires sur le collecteur. Cela permettra d'ajouter un circuit au réseau en toute simplicité advenant d'un nouveau besoin. Dans cette éventualité, il suffira de monter le nouveau radiateur, de visser l'actionneur thermique sur la vanne intégrée au radiateur et de raccorder un tuyau en PEX 1/2 po de l'actionneur au collecteur. Vous obtiendrez ainsi une nouvelle zone de chauffage indépendante : sans câble, sans pile et sans recours au numérique.

Les réseaux hydroniques n'ont pas besoin d'être complexes pour être sophistiqués. Ils n'ont pas besoin d'être compatibles avec le Wi-Fi pour être élégants. Des dispositifs simples comme les TRV, combinés à des panneaux-radiateurs raccordés à un réseau de distribution

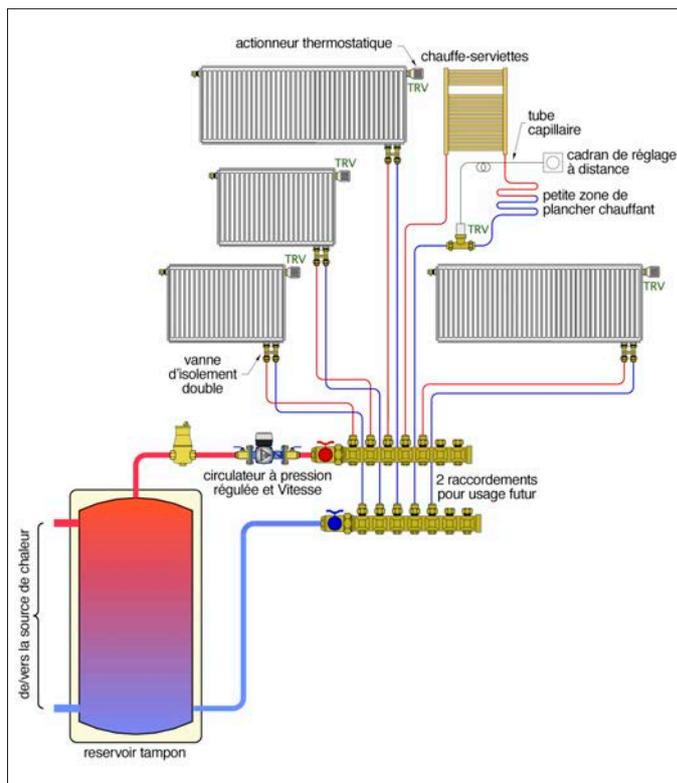


Figure 2 - Réseau de distribution de chauffage multizone simple raccordant tous les radiateurs d'un système domestique.

autonome, peuvent permettre d'atteindre l'objectif ultime de tout système de chauffage : un confort supérieur. Et tout cela, sans avoir besoin d'un seul mot de passe. **PCC-1**

► John Siegenthaler, PE, est ingénieur professionnel agréé. Il compte plus de 40 ans d'expérience en conception de systèmes de chauffage hydroniques modernes. La quatrième édition de son livre « Modern Hydronic Heating » est désormais offerte.

INDEX DES ANNONCEURS

Adrian Steeladriansteel.com.....	23	IPEXipexna.com/fr.....	9
American Standard fr.americanstandard.ca/hands-free-commercial.....	2	Les fournaies T.J. effiQueenc.com.....	29
Bibby Ste Croixbibby-ste-croix.com.....	13	Liberty PumpsLibertyPumps.com.....	7
Bradford Whitebradfordwhite.com.....	17	National Energy Equipment GEAppliances.com/ductless.....	15
Calefficaleffi.com.....	25	Saniflosaniflo.com.....	35
Canadian Construction Association RechercheApprentis.com/CAS.....	31	Tempstartempstar.com.....	21
Carlisle HVACcarlislehvac.com.....	19	Viessmannviessmann.ca.....	27
Deltafr.deltafaucet.ca/copper-defense.....	11	Wolseleywolseleyexpress.com/fr/brock.....	36
General Pipe Cleaners drainbrain.com/français.....	5		