



Équilibrage hydraulique automatique des systèmes de chauffage et de refroidissement

Débit adapté grâce à la régulation électronique par pièce

Dr. Christoph Kummerer, Gauting

*D'après les estimations, seules 10 % de toutes les installations de chauffage fonctionnent dans des conditions hydrauliques optimales. Ce taux est le même pour les climatisations. La mise sous pression irrégulière des radiateurs entraîne à la fois le dépassement des températures ambiantes et le gaspillage d'énergie d'au moins 10 %. Afin de remédier à ce problème, la société **ThermoZyklus** a mis au point un procédé électronique pour régler automatiquement la course d'une vanne de radiateur.*

Depuis plusieurs décennies, le secteur climatique se bat avec un problème que les professionnels n'ont pas résolu malgré les nombreuses informations et formations : l'équilibrage hydraulique dans les chauffages à eau chaude et les climatisations. L'industrie de la robinetterie propose certes une large gamme de régulateurs de pression différentielle et de débit ainsi que des logiciels adaptés pour le calcul du réseau de distribution, mais l'absence d'équilibrage hydraulique reste le problème principal aussi bien dans le neuf que dans l'existant. Même le renvoi à l'ordonnance sur les prestations de construction (VOB) partie C, DIN 18380, qui stipule que le technicien en génie climatique doit équilibrer l'hydraulique des réseaux de distribution, n'a aucun effet.

L'obligation de prévoir un équilibrage hydraulique dans le cadre des mesures d'économies d'énergie qui sont subventionnées par l'Etat semble aussi ne rien changer à ce problème. Les experts estiment que le déséquilibre hydraulique dans le réseau de distribution entraîne une perte de rendement de 10 à 20 % sur l'ensemble de l'installation.

Problèmes types liés à un déséquilibre hydraulique :

- des radiateurs trop ou pas assez chauds entraînant des pièces trop ou pas assez chauffées
- des bruits provenant des vannes de radiateurs ou des conduites
- de fortes pressions différentielles au niveau de la vanne engendrant l'ouverture incontrôlée de celle-ci.

Pour parer au problème et au mécontentement des utilisateurs, les installateurs ainsi que les chauffagistes prennent les mesures suivantes :

- Augmentation de la température ressentie afin d'alimenter en chaleur les radiateurs sous-chauffés : le rendement de l'échangeur thermique diminue, notamment celui des chaudières (condensation limitée) et des pompes à chaleur (faible puissance).
- Augmentation du débit en augmentant la vitesse des pompes (interrupteur) ou installation d'une pompe plus importante : augmentation de la consommation électrique, de la perte de chaleur dans le réseau de distribution ainsi que des bruits de circulation.



Les exploitants de climatisations procèdent de la même manière (plafonds et poutres rafraîchissants, ventilateurs, climatiseurs). À l'équilibrage hydraulique, on préfère ici baisser les températures de départ de l'eau froide et augmenter la puissance de la pompe. Du fait de la réfrigération spécifique onéreuse et de la dépendance de la puissance d'un groupe frigorifique aux fluctuations de températures, le déséquilibre hydraulique dans les climatisations engendre des coûts énergétiques bien supérieurs à ceux des installations de chauffage.

"Cela finira bien par chauffer"

Le procédé pour l'équilibrage hydraulique dans le neuf est largement décrit dans les ouvrages spécialisés ainsi que par les fabricants de régulateurs de débit et de pression différentielle, des vannes de radiateurs et des pompes de circulation de chauffage. Malgré la large gamme de produits disponibles et les nombreuses formations proposées, les professionnels renoncent le plus souvent à l'équilibrage hydraulique pour économiser du temps et/ou de l'argent. Ils espèrent que les pièces finiront par chauffer correctement. L'équilibrage hydraulique d'installations existantes s'avère particulièrement complexe car les documents sur le réseau de distribution ne sont souvent plus disponibles. Faute d'espace suffisant, on renonce en outre aux régulateurs de pression différentielle et de débit que l'on installe dans le neuf. D'après les experts, les chances pour l'équilibrage hydraulique de s'imposer sont minimales en raison des coûts trop élevés aux yeux des propriétaires / exploitants. Dans le cadre du projet Optimus "Optimisation des systèmes de chauffage grâce à l'information et à la formation pour une utilisation durable des potentiels d'économie énergétique" (www.optimus-online.de), les données suivantes sont à définir pour l'équilibrage hydraulique ultérieur :

- Puissance du radiateur
- Ouverture du système
- Débits réels (d'après la puissance et l'ouverture)
- Diamètre de la conduite ou les valeurs R ainsi que les longueurs des conduites
- Perte de chaleur des différentes résistances et des aménagements spéciaux
- Hauteur manométrique résiduelle définie pour la chaudière

Le ratio ouverture/fermeture comme référence pour le besoin calorifique

L'équilibrage hydraulique électronique de Thermozyklus est bien plus rapide, plus précis et plus rentable. **Rappel : Thermozyklus s'appuie sur un algorithme de régulation breveté**, la régulation thermocyclique THZ, afin d'ouvrir et de fermer complètement le radiateur. La vanne n'est pas mise dans les positions traditionnelles d'un régulateur P, I ou PID. Grâce à la mesure permanente de la température ambiante, la régulation THZ détecte les micro variations de température et les analyse afin de réguler la température ambiante à $\pm 0,15$ Kelvin près. Les informations obtenues pendant la régulation servent à déterminer le débit du fluide qui est nécessaire pour chaque pièce afin d'obtenir l'apport énergétique défini.



On obtient ainsi une durée de pulsation pendant laquelle on chauffe (vanne ouverte) et une où le chauffage est inutile (vanne fermée). Le ratio entre les durées d'ouverture et de fermeture permet de calculer le besoin énergétique réel pour une pièce et par là même la valeur caractéristique par pièce. En comparant toutes les données d'un circuit de chauffage, on détermine le débit de chacun des radiateurs ainsi que les variations entre ces derniers. Ces données servent alors à réduire les radiateurs en fonction de leur valeur caractéristique respective.

Deux solutions sont possibles pour l'équilibrage hydraulique suivant cette méthode de régulation :

1. Montage du système THZ sur les radiateurs/collecteurs afin de déterminer leur valeur caractéristique respective ; réglage manuel du té de réglage.
2. Montage du système THZ sur les radiateurs/collecteurs afin de déterminer leur valeur caractéristique respective (comme indiqué sous 1). Association du système THZ avec des servomoteurs proportionnels ; limitation de la course en fonction de la caractéristique déterminée pour que le servomoteur varie entre la position "fermée" à "réduite".

L'équilibrage hydraulique est simplifié grâce à la régulation thermocyclique THZ. De plus, ce procédé enregistre les conditions hydrauliques réelles le rendant plus précis que le calcul d'après le réseau de distribution.

En bref...

La régulation thermocyclique est une méthode éprouvée et axée sur la pratique afin de générer automatiquement les caractéristiques individuelles pour la réduction des radiateurs et des points de refroidissement du réseau de distribution, en particulier pour les installations existantes.

Les données obtenues permettent soit de régler manuellement les vannes des radiateurs ou les parties inférieures des vannes soit de limiter automatiquement la course de la vanne des servomoteurs proportionnels à l'aide d'un régulateur.

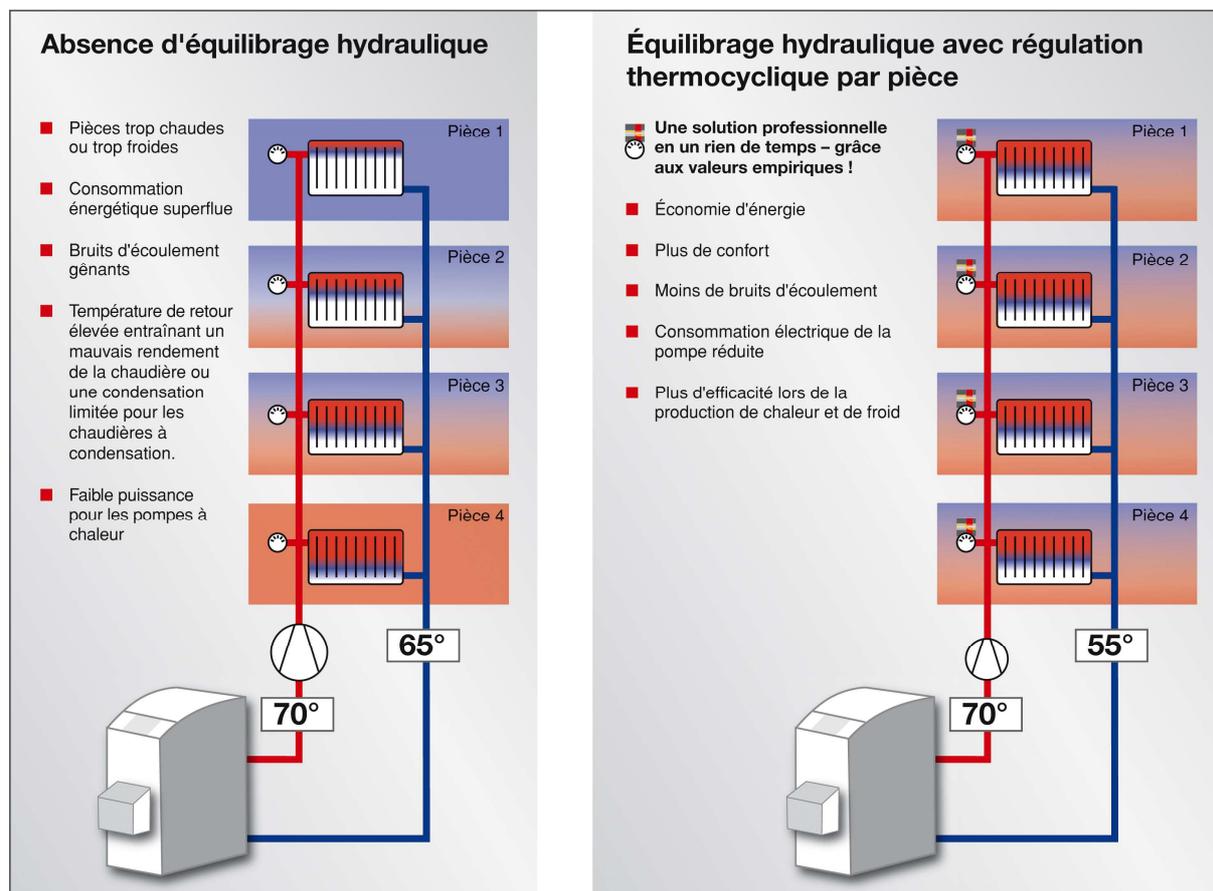
Tout calcul complexe du réseau de distribution s'avère inutile. En fonction des conditions hydrauliques d'une installation, on parvient à économiser entre 10 et 20 % d'énergie. C'est en particulier le cas pour les chauffages dont les chaudières n'ont presque pas été condensées et pour les installations dont le COP de la pompe à chaleur est mauvais.

La méthode convient en outre pour réguler les climatisations dont les performances obtenues sont insuffisantes en raison d'un déséquilibre hydraulique.

Dr. Christoph Kummerer, Directeur de Thermozyklus GmbH & Co. KG, Gauting



Illustration



En théorie, on obtient l'équilibrage hydraulique lorsque tous les dispositifs thermiques (tous les radiateurs d'un circuit de chauffage pour une installation de chauffage par eau chaude) ont la même résistance hydraulique pour le fluide de chauffage. En pratique, cela est uniquement possible lorsque les conditions restent constantes (vannes ouvertes). L'équilibrage hydraulique est réalisé pour la situation critique, c'est à dire lorsque la charge thermique est maximum (tous les radiateurs sont traversés). Si tous les radiateurs ont la même dimension, l'équilibrage hydraulique s'assure que chaque radiateur d'un circuit de chauffage est alimenté par la même quantité d'énergie, car l'énergie transportée jusqu'au radiateur est proportionnelle à la température du fluide de chauffage et au débit.



Cependant en pratique, les radiateurs sont rarement identiques car leur choix est soumis à des critères esthétiques et à la construction du bâtiment. De plus, le nombre et/ou le type de radiateurs dépend de la pièce à chauffer ainsi que de leur emplacement. L'adaptation du nombre et du type de radiateurs aux besoins calorifiques est la base pour des conditions thermiques identiques avec un même apport énergétique. La diffusion de l'énergie apportée dans la pièce et la température ambiante atteinte dépendent en effet des conditions locales dans la pièce (capacité calorifique, déperdition de la chaleur, gains thermiques intérieurs et extérieurs).

Ces relations sont prises en compte dans la mesure du possible lors du dimensionnement des radiateurs pour une pièce. Produits industriels finis, les radiateurs ne peuvent cependant pas être adaptés précisément à une pièce. C'est pourquoi il est intéressant de régler les débits de telle sorte que **chaque pièce reçoive exactement l'apport en énergie nécessaire** afin d'obtenir la même température que dans les autres pièces (par ex. 20 °C). L'apport énergétique doit par conséquent dépendre du besoin calorifique de la pièce.

Pour un équilibrage hydraulique optimal, il est nécessaire de régler les débits de manière à ce que l'apport en énergie pour chaque pièce soit quasi identique et corresponde à la puissance prévue.



Pour plus d'informations :

ThermoZyklus SARL
23, Rue Carnot
F - 95160 Montmorency

Tél. : 01 30 10 11 25

Fax. : 01 30 10 11 26

Mail : info@thermozyklus.fr

Web : www.thermozyklus.fr