

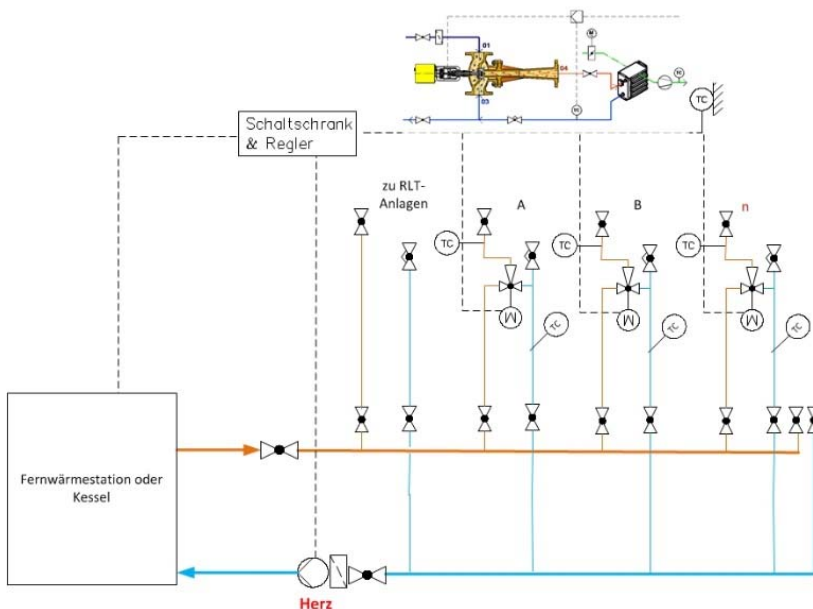
## Une garantie pour le développement durable : « Le système à une pompe » dans les bâtiments

Traduction de l'allemand

L'article a été publié dans *Moderne Gebäudetechnik, Sonderausgabe 2015* sous le titre « Ein Garant für Nachhaltigkeit: Das 'Ein-Pumpensystem' in der Gebäudetechnik »

Aujourd'hui, les systèmes CVC et les stations de transfert de chaleur des bâtiments se caractérisent souvent par des raccordements hydrauliques complexes et comprennent plusieurs pompes de circulation, régulateurs de pression différentielle et vannes de régulation avec des influences réciproques. L'article suivant décrit une simplification radicale des systèmes hydrauliques. Se servant du chauffage gravitationnel sans l'aide d'une pompe de circulation, l'installation de distribution de la chaleur ou du froid souhaitée doit pouvoir être réglée par les consommateurs et réduite à un nombre raisonnable de vannes nécessaires.

C'est justement le cas de l'installation de la Vivantes Klinik de Berlin Hellersdorf (figure 1), dont le nombre de vannes nécessaires a été fortement réduit.



**Figure 1** Installation de distribution de la chaleur et du froid de Vivantes Berlin Hellersdorf 2015

Le réglage de la puissance calorifique de différents circuits de consommateurs (circuits de chauffage A, B jusqu'à n, n installations de ventilation) s'effectue à l'aide d'éjecteurs et constitue une régulation d'admixtion simple entraînée par l'injecteur. Il est possible de tirer profit de la pression différentielle créée

dans le système par la pompe principale en utilisant des éjecteurs, ceux-ci faisant circuler l'eau chaude par admixtion de retour partout dans l'immeuble via les surfaces de chauffe et serpentins d'aération correspondants. Il n'est donc pas nécessaire d'avoir recours à d'autres pompes de circulation dans le système global.

Par exemple, avec une tuyauterie de 400 m, ce qui correspond à la longueur d'une piste faisant le tour d'un terrain de football, seuls 60 kPa de hauteur manométrique sont nécessaires pour une perte de charge de 150 Pa/m. Aujourd'hui, combien de pompes sont installées dans un immeuble dont la tuyauterie de 400 m peut entourer un terrain de sport ? La plupart des pompes planifiées exercent des influences réciproques ou sont découplées via des bouteilles casse-pression, des régulateurs de pression différentielles ou des protections contre les surintensités. Le système à une pompe permet d'éviter ces processus hydrauliques complexes.

Plus le système hydraulique de l'installation globale a une conception homogène, plus la pression différentielle nécessaire pour la pompe principale est faible. Le livre « Techniques de réglage et de commande des installations d'approvisionnement » (groupe de travail des professeurs de technique de réglage des installations d'approvisionnement), 7e édition 2014, décrit le circuit hydraulique, la courbe caractéristique et le réglage des éjecteurs.

L'avantage de ce système est non seulement son système hydraulique clair et la simplification de l'équilibrage hydraulique qui en découle, mais également les économies qu'il permet de réaliser pour les coûts d'investissement. Les éjecteurs sont des vannes de régulation à longue durée de vie, ni plus ni moins. La figure 2 montre un éjecteur installé dans une installation de chauffage de la Freie Universität de Berlin dès 1977 ; il fonctionne toujours parfaitement à l'heure actuelle. Les investissements pour les vannes de régulation sont donc remplacés par les investissements dans les éjecteurs. Ainsi, suivant le nombre de circuits de réglage, l'abandon des pompes de circulation et des accessoires associés offre un **potentiel d'économie considérable**. Les pompes de circulation comprennent non seulement les points de données pour les installations de contrôle digital direct (DDC) et de gestion technique du bâtiment (GTB), mais aussi un dispositif de commande dans l'armoire électrique et des clapets anti-retour dans les tuyauteries pour éviter les erreurs de flux. De plus, il est possible de se passer de tous les régulateurs de pression différentielle.



*Figure 2 Éjecteur installé en 1977 dans un bâtiment de la Freie Universität de Berlin*

## Principe de la technologie des éjecteurs

En nous inspirant de la bionique, dans le cas présent de la circulation sanguine chez l'homme, nous concevons des systèmes dotés d'une pompe principale. La **circulation sanguine chez l'homme est assurée par un cœur**, et le sang parvient à circuler dans environ 100 000 km de canaux d'approvisionnement (vaisseaux sanguins : artères = départ et veines = retour) uniquement avec l'aide locale de pompes musculaires. Il est possible de prendre ce système pour exemple pour planifier des systèmes de chauffage local dans les bâtiments. Le **système à une pompe s'appuie sur un seul dispositif pour produire la pression différentielle dans le système de distribution de l'énergie : la pompe principale** (elle correspond au cœur humain). À cela s'ajoutent des hydro-éjecteurs réglés dans tous les circuits des consommateurs.

Des milliers d'installations ont prouvé la durabilité des éjecteurs. Vous trouverez ci-après quelques bâtiments équipés d'éjecteurs et que vous connaissez peut-être.

## Universités :

Freie Universität Berlin, Institut de physique, année de construction 1977 (figure 2)

Université Martin Luther de Halle/Wittenberg ; chauffage

Université de Rostock, nouveau bâtiment de 2013-2014

Université de Chemnitz Weinholdbau 2012

## Hôpitaux :

Cliniques universitaires de Kiel

Centre médical de Mainkofen /3/

Hôpital de Deggendorf

Hôpital de Mistelbach

Vivantes Berlin Hellersdorf 2015 (figure 1)

## Autres bâtiments connus :

Hôtel Hilton de Berlin, Mohrenstraße depuis 1990

Centre évènementiel de Tempodrom, Berlin

Établissement pénitentiaire de Burg, Saxe-Anhalt

Piscine (Wasserwelt Braunschweig), Basse-Saxe

Église catholique Heilige Familie à Berlin

Ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche

## Industrie :

Audi à Neckarsulm

BMW à Regensburg

Airbus, environ 1 500 éjecteurs

Usine solaire à Thalheim

Volkswagen à Kassel/Wolfsburg

Chauffage à vapeur pour l'industrie du bois à Wismar

## Conclusion

Avantageuse pour les **maîtres d'ouvrage et exploitants d'installation, cette technologie peu onéreuse** a des difficultés à s'imposer sur le marché, face aux lobbyistes en quête de bénéfices. La planification d'un système d'approvisionnement hydraulique doit reposer sur une évaluation approfondie des besoins. La planification complète réalisée par des experts de différentes disciplines constitue la base d'une gestion optimale des coûts encourus tout au long du cycle de vie des bâtiments. Cette planification comprend aussi le **contrôle compétent** de l'utilisation d'éjecteurs.

## Les avantages en un coup d'œil

Économies dans les assemblages

- Pompes de circulation
- Vannes de régulation
- Clapets anti-retour
- Régulateurs de pression différentielle
- Éventuellement armoires électriques

La régulation par éjecteurs garantit une réduction de la température de retour pour le chauffage statique.

/1/ M. Gebauer « Le réglage de la puissance » ("Die Leistungsregelung") dans HLK 10/2013

/2/ M. Gebauer « Simplification de l'équilibrage hydraulique » ("Vereinfachung des hydraulischen Abgleichs") dans Euroheat & Power, décembre 2010

/3/ Prof. Dr. Uwe Bälz, Dr. Renate Kilpper « Rénovation des systèmes de chauffage avec des éjecteurs réglés » ("Heizungssanierung mit regelbaren Strahlpumpen")