

Génie climatique

Equilibrage des réseaux chauffage, clim et ECS

100%
débit variable



Sommaire

Panorama produits **pages 2 et 3**

Pourquoi l'équilibrage ? **pages 4 à 7**

TERTIAIRE

Panneaux rayonnants réversibles à 2 serpentins indépendants **page 8**

Panneaux rayonnants réversibles à 1 serpentin commun **page 9**

Ventilo-convecteurs 4 tubes **page 10**

Ventilo-convecteurs déjà équipés de V2V **page 11**

Aérothermes **page 12**

Centrale de traitement d'air **page 13**

Boutique centre commercial **page 14**

Groupe de production d'eau glacée **page 15**

RÉSIDENTIEL

Robinet thermostatique auto-équilibrant *Dynamic Valve™* **page 16**

Robinets thermostatiques et équilibrage automatique **page 17**

Radiateurs monotube **page 18**

Plancher chauffant, rénovation anciens systèmes **page 19**

Plancher chauffant avec collecteurs et régulation par pièce **page 20**

Kit CIC pour radiateurs bitube **page 21**

Modules thermiques d'alimentation **pages 22 et 23**

ECS

Bouclage ECS **page 24**

Production ECS décentralisée **page 25**

DÉBIT MINI SUR POMPE

Vanne de bypass **page 26**

Débit mini sur branche **page 27**

SOUS-STATION, RESEAUX URBAINS

Neuf et rénovation **page 28**

Gamme de vannes automatiques **page 29**

FOCUS PRODUITS

Vanne de régulation indépendante de la pression **page 30**

RA-DV : robinet thermostatique auto-équilibrant **page 31**

Corps réglable RA-IN **page 32**

Vanne automatique ASV-PV : réglage **page 33**

EXPLICATIONS

Robinets thermostatiques **pages 34 et 35**

Appréhender un réseau hydraulique **page 36**

Pompe à vitesse variable **page 37**

ECONOMIES D'ÉNERGIE

Economies d'énergie – Retour sur investissement **pages 38 et 39**

Vannes de régulation indépendante de la pression AB-QM **page 40**

L'expérience Danfoss en matière d'économies d'énergie **page 41**

RÉFÉRENCES **pages 42 et 43**

PRODUITS

Les outils **page 44**

Domaines de compétences

• Résidentiel rénovation



• Résidentiel neuf



Découvrez la nouvelle version du guide d'applications Débit Variable de Danfoss.

Du radiateur dans l'appartement ou de la poutre froide dans les bureaux jusqu'à la chaufferie ou la sous-station, la compréhension du débit variable met en évidence l'intérêt et la nécessité d'organes automatiques sur ces réseaux.

Ce guide est conçu pour vous apporter des solutions éprouvées en termes de simplicité et de performance. Il se veut aussi pédagogique tout en pointant quelques idées reçues.

L'équilibrage hydraulique est un des derniers gisements d'économies d'énergie à potentiel élevé.

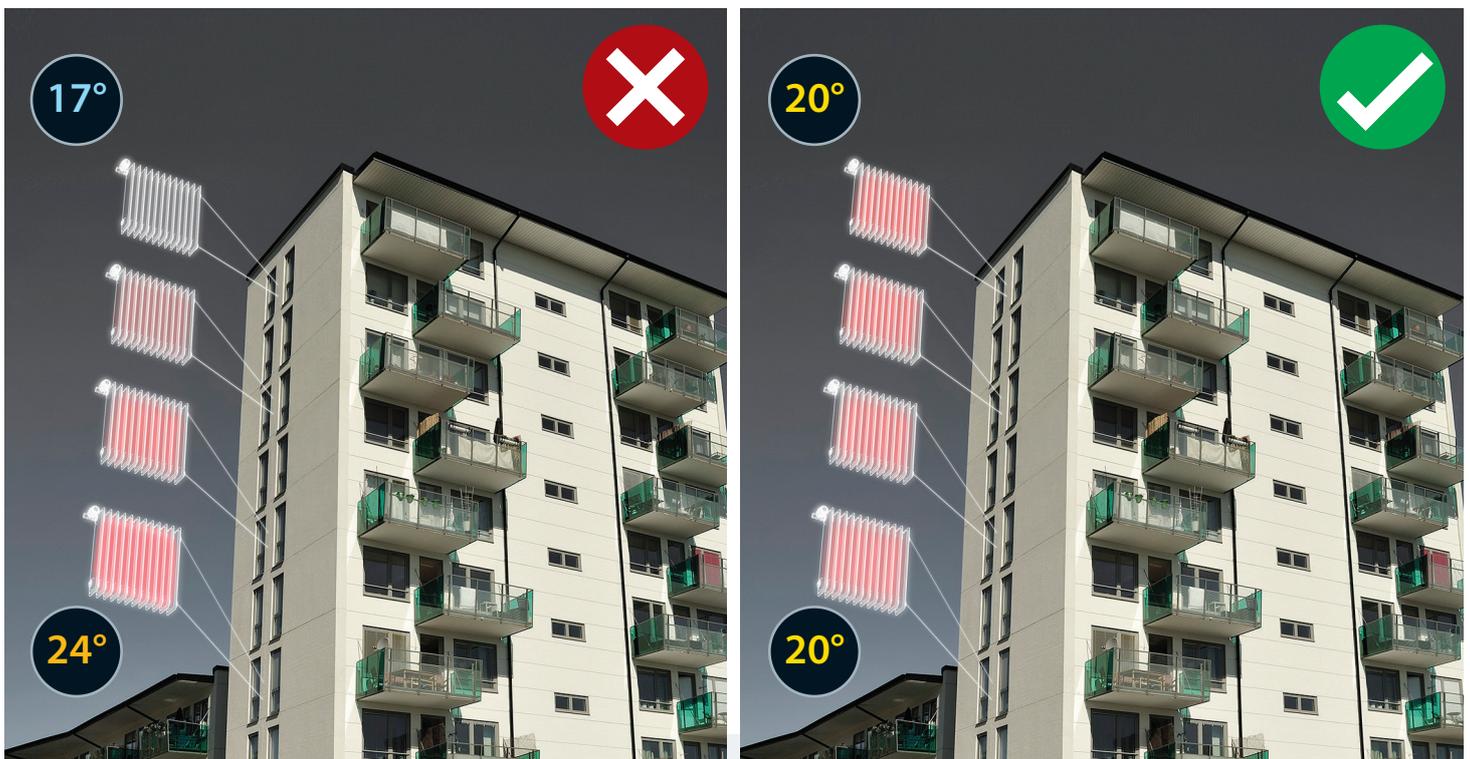
Depuis 30 ans, Danfoss prône l'usage de vannes automatiques :

- Plus simple pour le concepteur
- Plus simple pour l'installateur
- Plus performant



Pourquoi l'équilibrage ?

L'équilibrage hydraulique consiste à répartir de manière équitable, selon les calculs ou les besoins, le débit global dans les différents émetteurs.



Malheureusement, un bon équilibrage ne se remarquera pas !

En revanche, un mauvais équilibrage sera source de plaintes immédiates d'usagers et induira une sur consommation d'énergie.

- En effet, un déséquilibre dans une installation engendrera des sous-débits dans une partie du bâtiment et un manque de chaleur pour les usagers. Les sur-débits sont rarement source de plaintes, sauf s'ils engendrent du bruit.
- Essayer de résoudre ce problème de manière centralisée en augmentant la température de départ (courbe de chauffe) risque de ne pas apporter de satisfaction tout en augmentant la facture énergétique.
- **C'est seulement en s'assurant d'une répartition correcte des débits, que l'on pourra chercher à optimiser la température de départ (courbe de chauffe) et bénéficier d'un abaissement des températures de retour.**

Danfoss et l'équilibrage dynamique

Débit variable

Par rapport au débit constant, une installation à débit variable engendre des économies d'énergies importantes.

Des vannes d'équilibrage manuelles ne peuvent pas apporter satisfaction sur un réseau à débit variable, parce qu'elles sont statiques. Elles sont réglées pour un débit maxi qui n'est atteint

que quelques jours dans l'année, le reste du temps elles ne jouent aucun rôle.

C'est pourquoi, Danfoss s'est lancé il y a 30 ans dans les solutions d'équilibrage dynamique.

Les 3 strates d'un système à débit variable



Les deux premières strates peuvent être regroupées dans un seul organe, il s'agit des **vannes de régulation indépendantes de la pression**.

En 2004, Danfoss a été le premier à introduire les vannes de régulation **AB-QM** à équilibrage automatique pour unités terminales.

Puis en 2013, Danfoss a naturellement lancé le robinet thermostatique auto-équilibrant *Dynamic Valve™* RA-DV.

D'où vient le débit variable ?

Ce n'est pas la pompe qui est en l'origine, c'est la seule vanne 2 voies qui engendre le débit variable.

La pompe adapte sa vitesse suivant une consigne de HMT constante le plus souvent.

Les vannes d'équilibrage automatique n'engendrent aucune variation de débit, elles accompagnent le fonctionnement des vannes 2 voies en absorbant les variations de pression.

(NB : sur ces applications, on ne devrait pas parler de pompe à débit variable mais de pompe à vitesse variable, voir p 36-37)



Un bon équilibrage = performances, économies d'énergie

RÉGULATION TERMINALE

10 à 20% sur l'énergie thermique



- **Économies d'énergie en maîtrisant la température de consigne :**

- elle permet de récupérer les apports gratuits
- elle permet de programmer des intermittences
- en assurant le confort des occupants, elle évite des comportements énergivores



- **Économies d'énergie en maîtrisant la température de retour :**

Sur un système à débit constant avec vannes 3 voies :

- l'eau retourne à la production soit :

- **trop chaude (chauffage), et donc dégrade le rendement de production (ex. chaudières à condensation)**

- **trop froide (climatisation), et donc dégrade le COP du groupe d'eau glacée**

C'est pourquoi les **vannes 2 voies** se sont imposées :

- elles engendrent le débit variable
- sur des vannes classiques, un calcul d'autorité (de kv) est nécessaire
- les déperditions thermiques sur les conduites de retour sont réduites



EQUILIBRAGE AUTOMATIQUE

5 à 15% sur l'énergie thermique



- **Adaptation à toutes les charges de l'installation :**

- 365 jours par an

- **Maîtrise du débit maxi :**

- assure un ΔT suffisant dans l'émetteur et par conséquent renvoie vers la production des températures de retour correctes pour un bon rendement
- les déperditions thermiques sur les conduites de retour sont réduites

- **Excellente ou parfaite autorité des vannes de régulation.**

- la régulation subit moins de pompage
- les actionneurs sont moins sollicités

- **Suppression des bruits de circulation**

- la pression différentielle est limitée

- **Distribution équilibrée dans les branches / colonnes**

- permet une remise en température plus tardive après une intermittence

POMPE À VITESSE VARIABLE

Economie sur l'énergie électrique



- **Maintien d'une HMT**

- constante (conseillée)
- proportionnelle

L'ÉQUILIBRAGE AUTOMATIQUE PERMET D'EXPLOITER UN GISEMENT D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE NON NÉGLIGEABLE. Par ses effets induits :

- **Il permet un meilleur rendement des chaudières à condensation ou des groupes d'eau glacée** (maîtrise des températures de retour)
- **Une moindre sollicitation des régulations électroniques et des actionneurs** (moins de pompage)
- **Une meilleure modulation de puissance des émetteurs** (autorité excellente voire de 100%)

Sélection produits, installation, mise en service

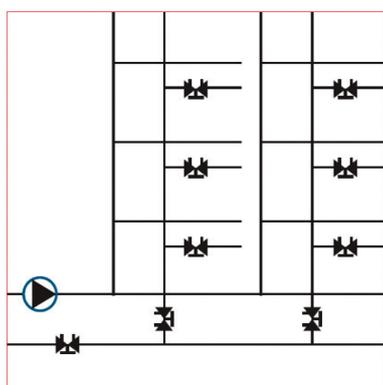
SÉLECTION

• Vannes de régulation AB-QM :

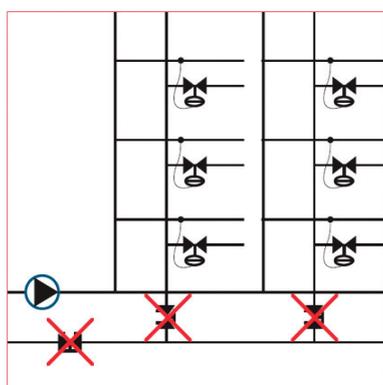
- plus besoin de calculer l'autorité ni de choisir un kv
- la sélection du DN ne se fait que par le débit nominal
- l'autorité est de 100% à tous les réglages
- la vanne supporte une Δp de 600 kPa

• Régulateur de pression différentielle ASV pour branche/colonne :

- en règle générale, on prend le même DN que la conduite
- la résistance de la branche/colonne donne la plage de réglage à choisir



Équilibrage avec vannes manuelles.

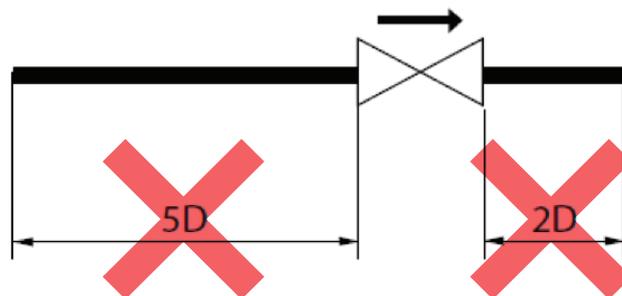


Équilibrage avec vannes automatiques.

En équipant toutes les colonnes de vannes automatiques, on peut faire l'économie des grosses vannes d'équilibrage montées en amont sur les gros tronçons du réseau.

INSTALLATION

Les vannes automatiques Danfoss n'ont pas besoin de longueurs droites en amont ou en aval. Leur implantation en est largement facilitée.



MISE EN SERVICE

Le casse-tête bien connu du «réglage des vannes d'équilibrage manuelles» donne certainement l'explication au fait que moins de 10% des installations en France sont correctement équilibrées.

Sur des vannes automatiques, on ne vient pas régler un nombre de tours, on vient régler une consigne :

- débit sur les AB-QM
- Δp sur les ASV

Cette consigne ne dépend que de l'émetteur ou de la branche derrière la vanne.

Il n'y a plus le phénomène d'interaction entre les émetteurs/colonnes.

C'est pourquoi, ces vannes peuvent être réglées dans n'importe quel ordre et à tout stade du chantier.

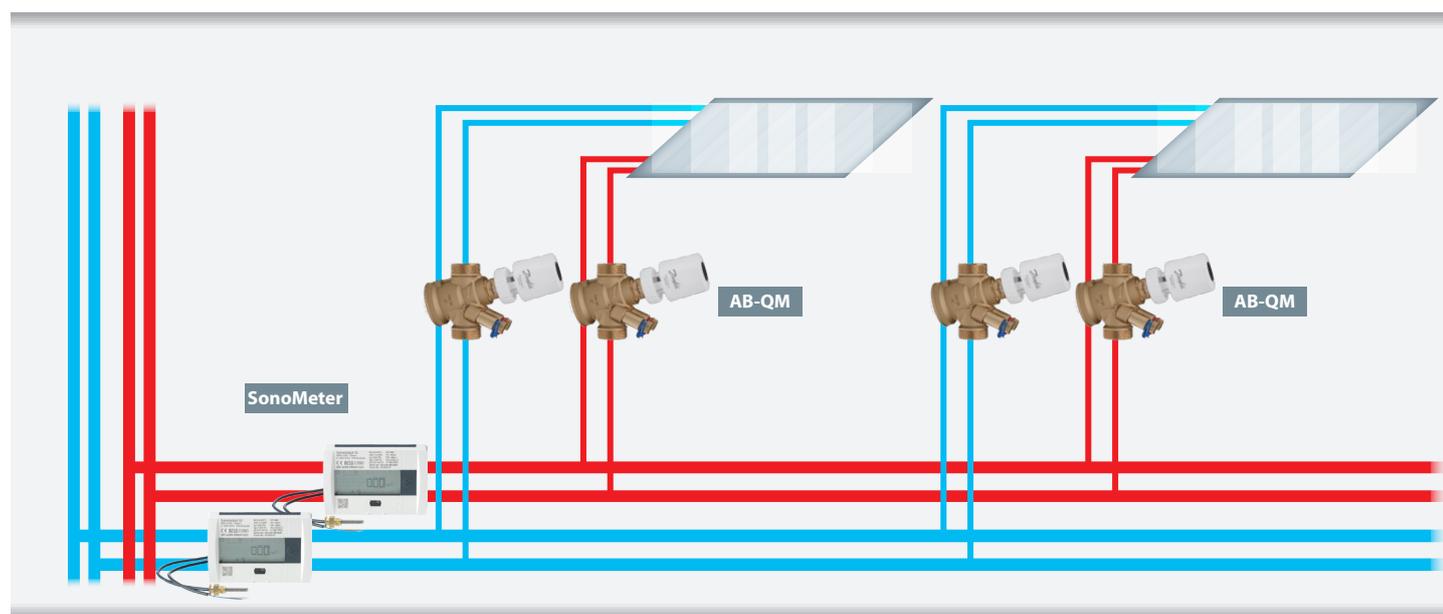
Par exemple, le débit peut être réglé lors du montage sur des vannes AB-QM montées en faux-plafond.

Il n'y a plus le souci de devoir repasser sur des vannes difficilement accessibles.

En cas de modification ou d'extension du réseau, il n'est pas nécessaire de refaire l'équilibrage total, elles s'adaptent automatiquement aux variations du réseau.

Elles sont réglées une fois pour toutes lors de l'installation.

PANNEAUX RAYONNANTS 4 TUBES



VANNE DE RÉGULATION
AB-QM



MOTORISATION
TWA-Q
On-Off chrono



MOTORISATION
ABNM
0-10 V



COMPTEURS D'ÉNERGIE
SonoSafe

Vanne de régulation et équilibrage automatique (PICV)

FONCTIONS OBTENUES

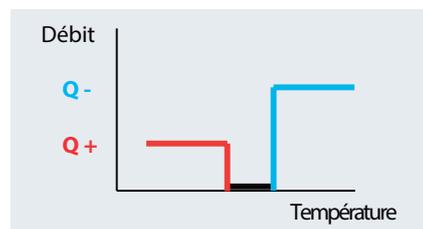
- Vanne de régulation indépendante de la pression.
- Limitation automatique du débit par émetteur.
- Maîtrise du ΔT en chaud et en froid.
- Fonctionnement silencieux.
- Le débit nominal se règle directement sur la bague graduée en l/h.
- Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression du réseau.
- Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.
- Pas besoin de vanne motorisée sur les branches, un simple compteur d'énergie permettra de répondre à la réglementation.

CARACTÉRISTIQUES

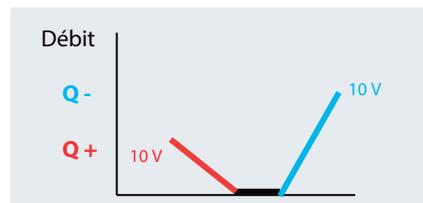
- Supporte une Δp de 600 kPa.
- Faible perte de charge :
 - seulement 16 kPa pour DN 15 et 20
 - moins de HMT demandée sur la pompe tout en procurant une autorité de 100%
- Modèle petit débit pour des débits nominaux jusqu'à 20 l/h.
- Montage sur l'aller ou sur le retour.

RÉGULATION

- 2 sorties tout-ou-rien ou chrono-proportionnel avec TWA-Q.

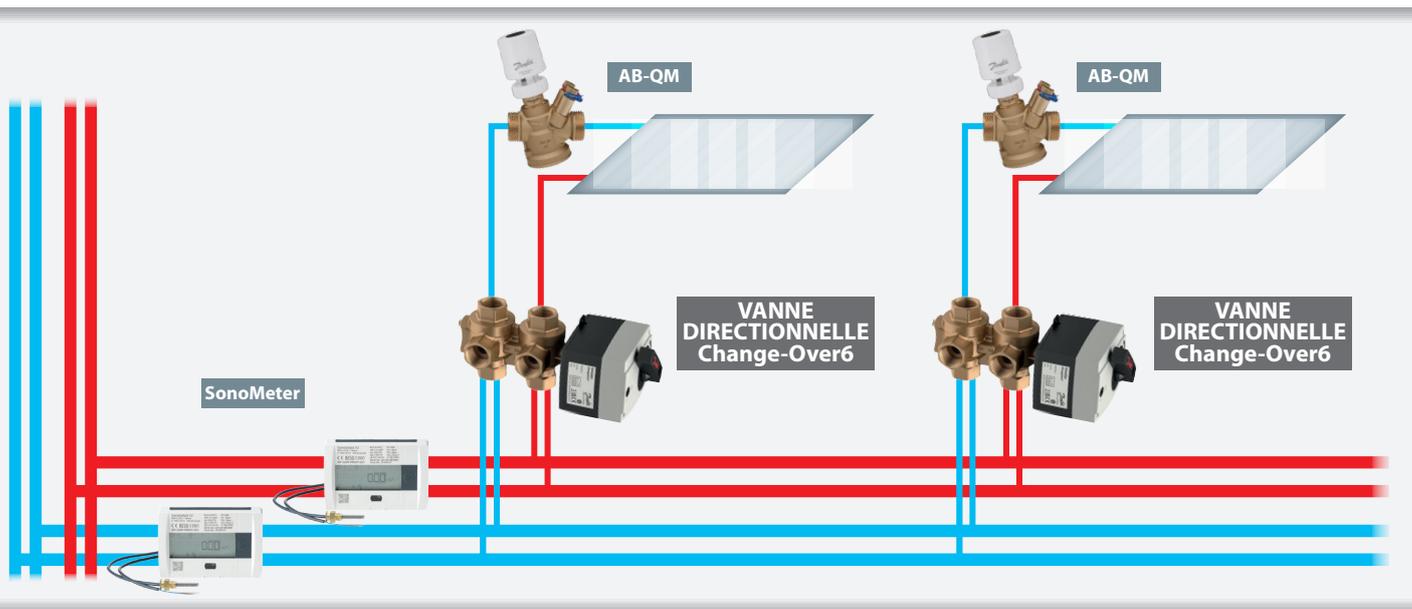


- 2 sorties modulantes avec ABNM.



- Autorité de 100% à tous les réglages de l'AB-QM.
- Auto-calibration du 0-10 V sur la course réelle de la vanne.
- Caractéristique linéaire ou égal pourcentage suivant version ABNM.

■ PANNEAUX RAYONNANTS 2 TUBES



VANNE DE RÉGULATION
AB-QM



MOTORIZATION
ABNM
0-10V



VANNE 6 VOIES
CHANGE OVER 6



COMPTEURS D'ÉNERGIE
SonoSafe

Vanne de régulation et équilibrage automatique (PICV)

FONCTIONS OBTENUES

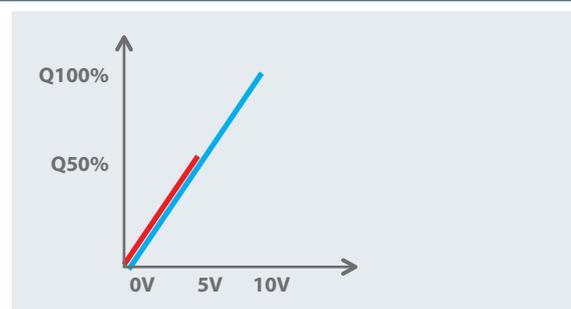
- Vanne de régulation indépendante de la pression.
- Limitation automatique du débit.
- Maîtrise du ΔT en chaud et en froid.
- Débits maxi différents en limitant la tension.
 - en froid 0- 10 V
 - en chaud 0- 5 V par exemple
- Le débit nominal froid se règle directement sur la bague graduée en l/h.
- Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression du réseau.
- Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.

Pas besoin de vanne motorisée sur les branches, un simple compteur d'énergie permettra de répondre à la réglementation.

CARACTÉRISTIQUES

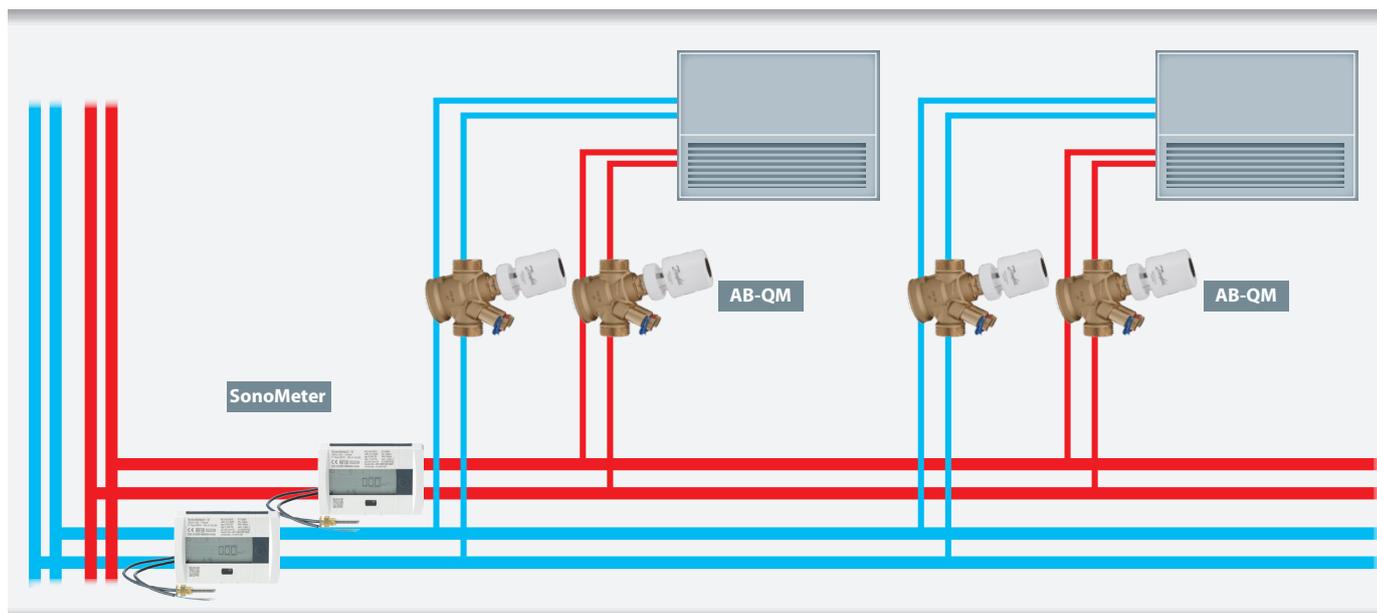
- Supporte une Δp de 600 kPa.
- Faible perte de charge :
 - seulement 16 kPa pour DN 15 et 20
 - Moins de HMT demandée sur la pompe tout en procurant une autorité de 100%*
- Modèle petit débit pour des débits nominaux jusqu'à 20 l/h.
- Montage sur l'aller ou sur le retour.

RÉGULATION



- 1 sortie modulante 0-10 V avec ABNM.
- Autorité de 100% à tous les réglages de l'AB-QM.
- Auto-calibration du 0-10 V sur la course réelle de la vanne.
- ABNM à caractéristique linéaire ou égal pourcentage.
- La vanne directionnelle sera commandée en tout-ou-rien par un signal de mode chaud/froid.

VENTILO-CONVECTEURS 4 TUBES



VANNE DE RÉGULATION
AB-QM



ACTIONNEUR
TWA-Q
On-Off chrono



COMPTEURS D'ÉNERGIE
SonoSafe

Vanne de régulation et équilibrage automatique (PICV)

FONCTIONS OBTENUES

- Vanne de régulation indépendante de la pression.
- Limitation automatique du débit par émetteur.
- Maîtrise du ΔT en chaud et en froid.
- Fonctionnement silencieux.

Toutes les fonctions sont accessibles du même côté.

ASTUCES

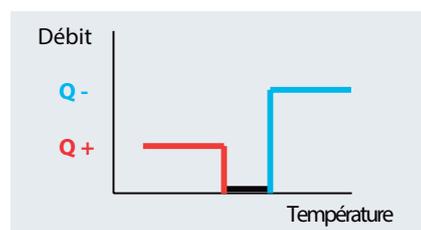
- Le débit nominal se règle **directement sur la bague graduée en l/h**.
- Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression du réseau.
- **Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.**
- Pas besoin de vanne motorisée sur les branches, un simple compteur d'énergie permettra de répondre à la réglementation.

CARACTÉRISTIQUES

- Supporte une Δp de 600 kPa.
- Faible perte de charge :
 - seulement 16 kPa pour DN 15 à 20
 - moins de HMT demandée sur la pompe tout en procurant une autorité de 100%.*
- Modèle petit débit pour des débits nominaux jusqu'à 20 l/h.

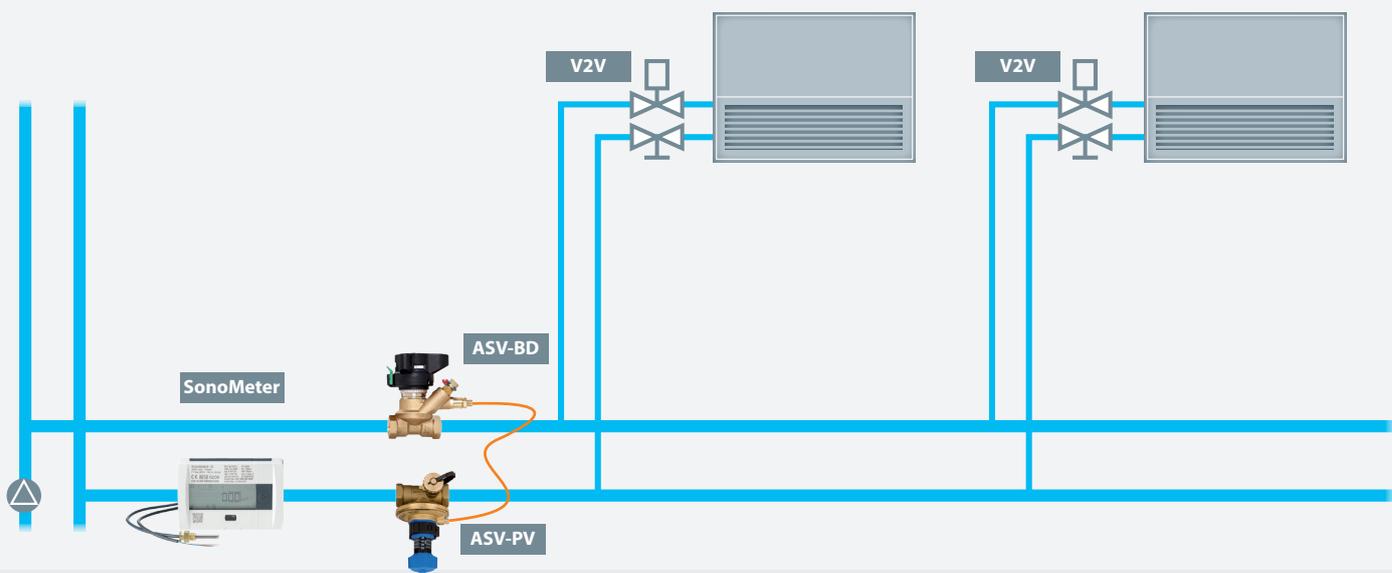
RÉGULATION

- 1 sortie tout-ou-rien ou chrono-proportionnelle.



- Autorité de 100% à tous les réglages de l'AB-QM.
- Caractéristique linéaire.

■ VENTILO-CONVECTEURS DÉJÀ ÉQUIPÉS DE V2V CLASSIQUES



**VANNE
ASV-PV**
Régulateur Δp



**VANNE
ASV-BD**
Limitation débit



**COMPTEURS D'ÉNERGIE
SonoSafe**

Vanne d'équilibrage automatique par branche Limitation du débit et de la Δp

FONCTIONS OBTENUES

- Limitation automatique de la pression différentielle nécessaire à la branche.
- Limitation du débit de branche par la vanne ASV-BD.

ATTENTION !

Lorsque les ventilo-convecteurs n'ont pas pu être équipés de vannes AB-QM, il convient de rendre chaque branche indépendante les unes des autres.

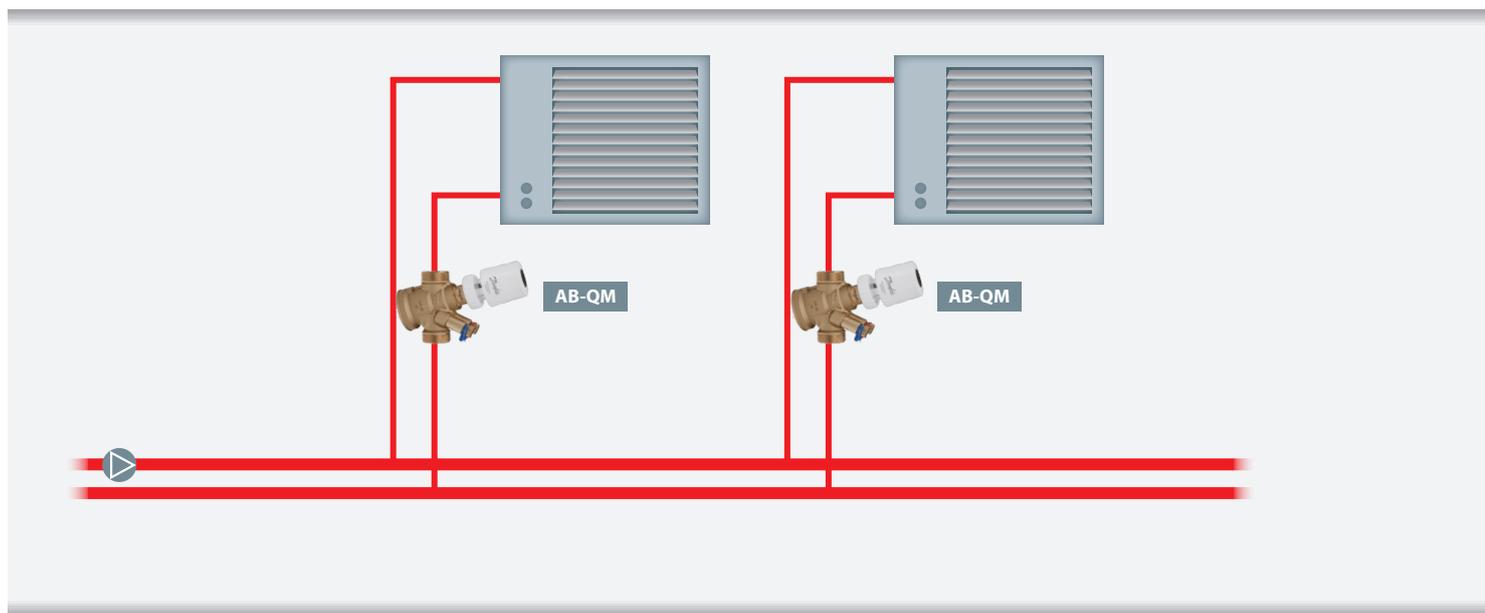
ASTUCES

- Sur de grosses installations, avec des pompes à forte hauteur manométrique (HMT), il peut arriver que les petites vannes 2 voies en place ne supportent pas la pression différentielle et n'arrivent pas à fermer.
- Le maintien de Δp résout ce problème et améliore l'autorité des vannes tout en limitant les risques de bruits.
- Les variations de pression différentielle du réseau sont absorbées automatiquement par la vanne ASV-PV.
- Pas besoin de vanne motorisée sur les branches, un simple compteur d'énergie permettra de répondre à la réglementation.
- Pas besoin de longueurs droite en amont/aval des ASV-PV et ASV-BD.

CARACTÉRISTIQUES

- Supporte une Δp de 250 kPa .
- Existe du DN 15 au DN 100.
- Fait office de vanne d'arrêt.

■ AÉROTHERMES



VANNE DE RÉGULATION
AB-QM



ACTIONNEUR
TWA-Q
On-Off 2 - 3 min



MOTEUR
AMI 140
45 s

Vanne de régulation et équilibrage automatique (PICV)

FONCTIONS OBTENUES

- Vanne de régulation.
- Limitation automatique du débit.

ASTUCES

- **Le débit nominal** se règle **directement sur la bague graduée en l/h.**
- **Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée** quelles que soient les variations de pression du réseau.
- **Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.**
- En coupant le débit, la vanne AB-QM permet de tirer profit des pompes à vitesse variable.
- Sur ces équipements toujours montés en hauteur et difficile d'accès, **la limitation de débit peut être réglée une fois pour toutes lors du montage de la vanne AB-QM.**

CARACTÉRISTIQUES

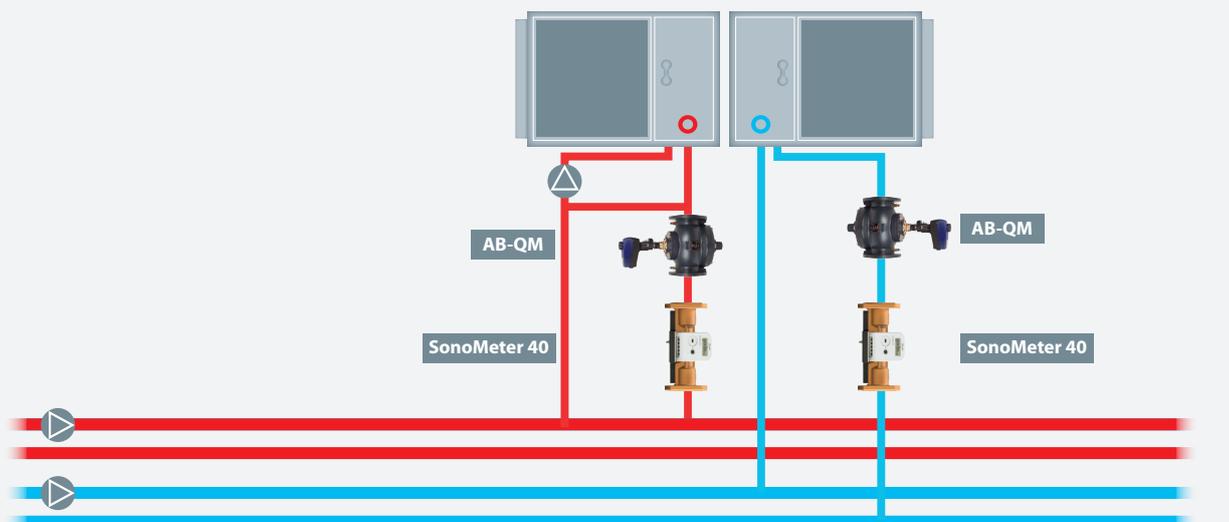
- Supporte une Δp de 600 kPa.
- Faible perte de charge :
 - seulement 16 kPa pour DN 15 et 20
- Montage sur l'aller ou sur le retour.

ACTIONNEURS TOUT-OU-RIEN

TWA-Q : électrothermique
Compact
Course en 2-3 minutes

AMI 140 : servomoteur
Course en 45 s suivant DN

■ CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR (CTA)



VANNE
AB-QM



ACTIONNEUR
AME 435 QM
0-10 V



SonoMeter 40

Vanne de régulation et équilibrage automatique (PICV)

FONCTIONS OBTENUES

- Vanne de régulation modulante à autorité de 100%.
- Limitation automatique du débit.

Montage hydraulique

- Débit variable sur batterie :
 - La vanne AB-QM est montée en direct sur les batteries froides et sur les batteries chaudes sans risque de gel.
- Débit constant sur batterie :
 - La vanne AB-QM montée en injection remplace la traditionnelle vanne 3 voies utilisée sur les batteries chaudes en air neuf avec risque de gel.
- Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression du réseau.
- Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.
- Sécurité avec actionneur à RàZ
 - type SU, vanne ouverte par manque de courant.
 - type SD, vanne fermée par manque de courant.
- Pas besoin de vanne motorisée sur les branches, un simple compteur d'énergie permettra de répondre à la réglementation.



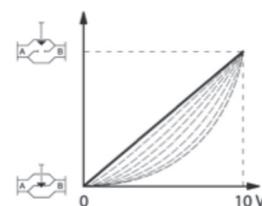
CARACTÉRISTIQUES

- Supporte une Δp de 600 kPa en fonctionnement.
- Faible perte de charge :
 - seulement 30 kPa pour DN 40 à 250.
 - moins de HMT demandée sur la pompe tout en procurant une autorité de 100%.
- Montage sur l'aller ou sur le retour.
- Pas besoin de longueur droite en amont.

RÉGULATION

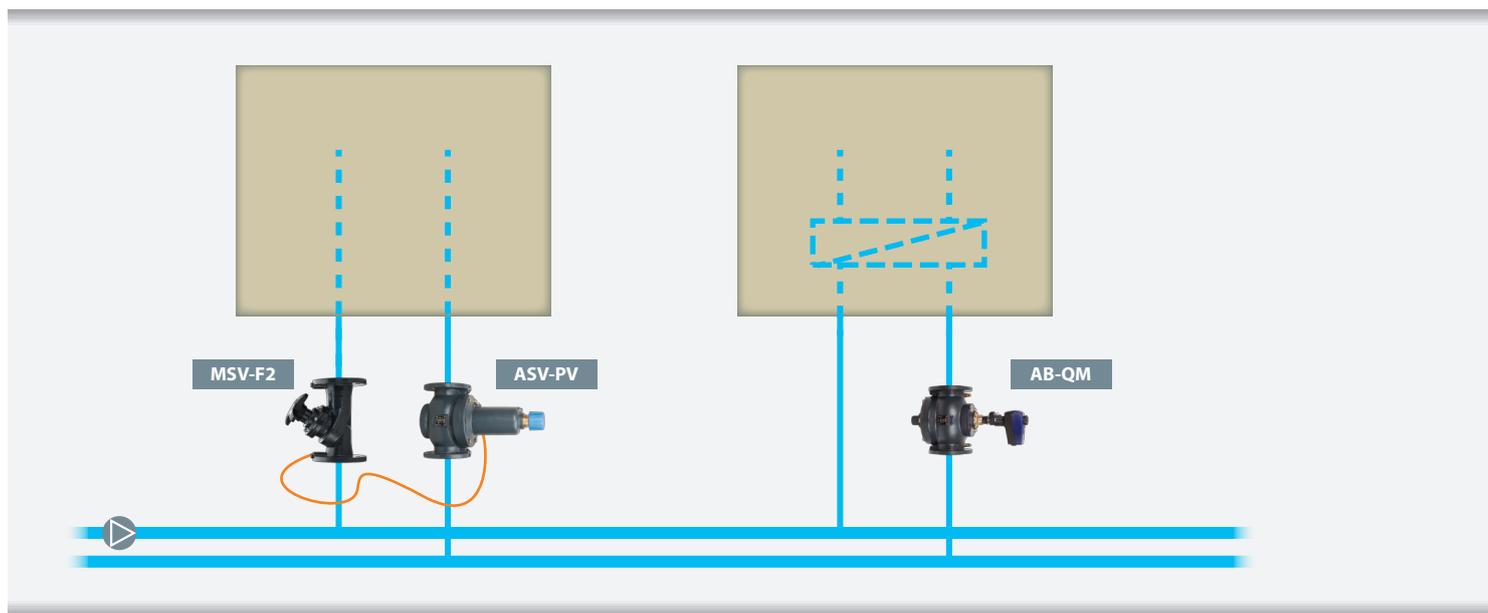
Actionneur AME 435 QM

- Auto-calibration du signal 0-10 V sur la course réelle de la vanne.
- Caractéristique linéaire ou égal pourcentage réglable.



- 2 vitesses réglables.
- Signal de recopie.

BOUTIQUE CENTRE COMMERCIAL



FONCTIONS OBTENUES

- Limitation automatique de la Δp disponible en entrée de boutique par le régulateur ASV-PV.
- Limitation du débit par la vanne de réglage MSV-F2.

Raccordement direct :

- Les unités de la boutique sont raccordées sur le même réseau.
- Elles peuvent être à débit constant ou à débit variable.

ASTUCES

- **Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée** quelles que soient les variations de pression du réseau.
- Les **variations de pression différentielle** du réseau sont **absorbées automatiquement par la vanne ASV-PV**.
- Le débit pourra être mesuré sur la vanne de réglage MSV-F2.
- **Le maintien de Δp améliore l'autorité des vannes modulantes dans la boutique tout en limitant les risques de bruits.**

CARACTÉRISTIQUES

Supporte une Δp de 250 kPa en fonctionnement du DN 15 à 100.

Nos compteurs d'énergie Sonometer permettent un suivi des consommations.

- mBus
- Modbus
- BACnet



FONCTIONS OBTENUES

- Limitation automatique du débit par la vanne AB-QM.

Raccordement indirect :

- Les unités raccordées de la boutique sont sur un réseau séparé par un échangeur.

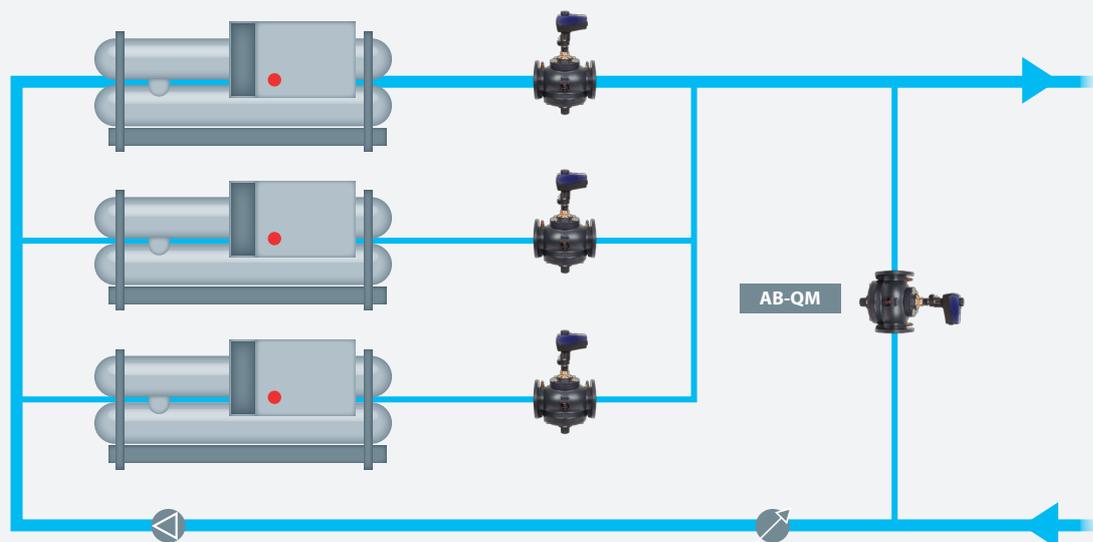
→ Vanne AB-QM motorisée :

- Le débit maxi est assuré par la vanne automatique AB-QM.
- La vanne peut réguler en fonction d'une régulation de la température du secondaire et de la température retour primaire pour assurer un meilleur rendement de l'installation.
- L'autorité est de 100% à tous les réglages.

CARACTÉRISTIQUES

- Supporte une Δp de 600 kPa en fonctionnement.
- Montage sur l'aller ou sur le retour.
- Pas besoin de longueur droite en amont et en aval.

■ GROUPE DE PRODUCTION D'EAU GLACÉE



VANNE
AB-QM



ACTIONNEUR
AME
0-10 V



SonoMeter 40

Vanne de régulation et équilibrage automatique (PICV)

FONCTIONS OBTENUES

- Maîtrise des débits dans toutes les unités.
- Maintien du débit mini par pilotage de l'AB-QM en bipse par le compteur d'énergie.

ASTUCES

- **Une installation performante est basée sur une installation à débit variable sur les terminaux.**
- Un équilibrage dynamique sur les terminaux assurera la maîtrise des débits et par conséquent un excellent ΔT .
- Les vannes de régulation AB-QM sont indépendantes de la pression, leur autorité est de 100%. Ceci permet d'élaborer aisément des stratégies de fonctionnement pour la cascade des groupes ainsi que pour le débit mini contrôlé par un débitmètre.
- On le sait, **les vannes manuelles ne sont pas appropriées au débit variable**, il est impossible de garantir le bon débit avec des vannes manuelles. **Les vannes AB-QM permettent de gérer le syndrome de bas deltaT.**

CARACTÉRISTIQUES

- Supporte une Δp de 600 kPa en fonctionnement.
- Faible perte de charge :
 - seulement 30 kPa pour DN 40 à 250.
 - moins de HMT demandée sur la pompe tout en procurant une autorité de 100%.
- Montage sur l'aller ou sur le retour.
- Pas besoin de longueur droite en amont et en aval.

RÉGULATION

Actionneur AME 655-1 et AME 685-1

- Auto-calibration du signal 0-10 V sur la course réelle de la vanne.
- Caractéristique linéaire ou égal pourcentage.
- Signal de recopie.

AB-QM à brides PN 16

- DN 50 à 250
- Jusqu'à 370 m³/h

ROBINET THERMOSTATIQUE AUTO-ÉQUILIBRANT *DYNAMIC VALVE™*



CORPS
RA-DV
Dynamic Valve™



TÊTE GAZ
Aero
CA=0,2 K



TÊTE LIQUIDE
Redia
CA=0,2 K

Conforme à la norme EN 215

Robinet thermostatique auto-équilibrant

FONCTIONS OBTENUES

- Régulation thermostatique **autorité de 100%**.
- Limitation automatique du débit par radiateur.
- Abaisse la température de retour.

ASTUCES

- **Le débit nominal se règle directement sur la bague graduée du robinet.**
- Le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression du réseau.
- **Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.**
- **Aucune vanne d'équilibrage** n'est nécessaire en pied de colonne.

CARACTÉRISTIQUES

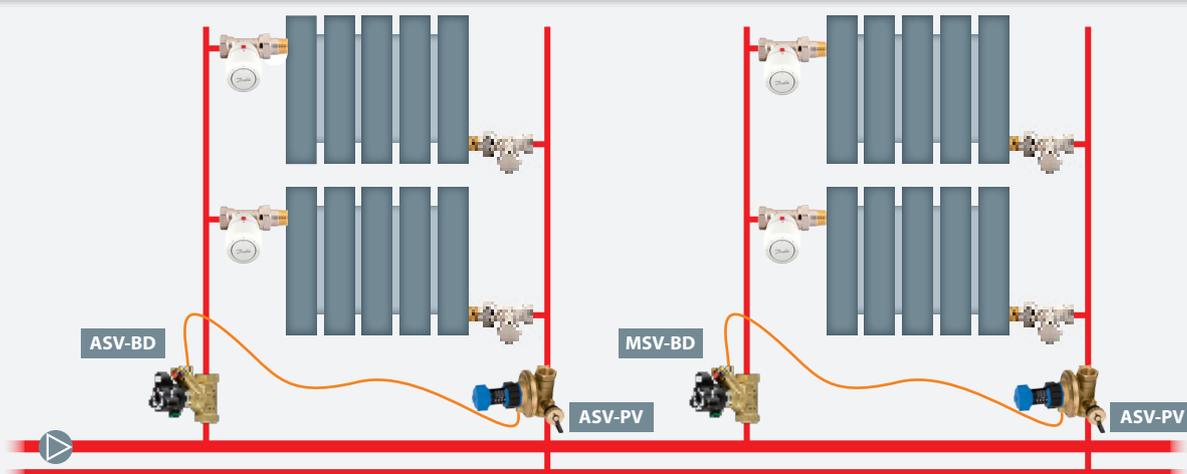
- Supporte une Δp de 60 kPa.
- Faible perte de charge :
 - seulement 10 kPa
 - moins de HMT demandée sur la pompe tout en procurant une autorité de 100%.*

APPLICATION

Radiateurs bitube

- **Idéal pour les rénovations** où la mise en place de vanne d'équilibrage en pied de colonne est compliquée voire impossible.
- Destiné aux réseaux **dont la perte de charge totale est inférieure à 60 kPa.**
- Tous les réseaux dont la **pompe ne dépasse pas 6 à 7 mCE** peuvent être équipés.
- Acceptent les têtes Danfoss :
 - **Aero** (gaz)
Les plus rapides, les plus performantes
 - **Aero renforcée** (gaz)
Les plus robustes (110 kg)
 - **Redia** (liquide)
- **Complément idéal des systèmes de comptage d'énergie par radiateur.**

ROBINETS THERMOSTATIQUES ET ÉQUILIBRAGE AUTOMATIQUE



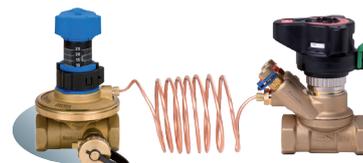
CORPS
RA-IN



TÊTE GAZ
Aero
CA=0,2 K



TÊTE LIQUIDE
Redia
CA=0,2 K



VANNE D'ÉQUILIBRAGE
ASV-PV ASV-BD

Conforme à la norme EN 215

Robinet thermostatique à pré réglage

FONCTIONS OBTENUES

- Régulation thermostatique **à autorité élevée.**
- Limitation automatique de la pression sur la colonne.
- Limitation automatique du débit de la colonne.
- Limitation automatique du débit par radiateur.
- Abaisse la température de retour.

ASTUCES

- Le débit nominal se règle grâce à la bague graduée du robinet.
- La vanne ASV-PV limite la Δp sur la colonne à la valeur correspondant à la perte de charge de la colonne au débit nominal. Puisque la Δp est maîtrisée, le débit ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression du réseau. Les colonnes sont indépendantes les unes des autres, il n'y a pas d'interaction lorsque des robinets thermostatiques se ferment.
- Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.
- Supprime les risques de bruits dans les robinets thermostatiques.

CARACTÉRISTIQUES

- Pas besoin de longueur droite en amont et en aval.
- Bague de verrouillage du pré réglage en accessoire.

APPLICATION

- C'est la solution **universelle et performante** pour tous les **bâtiments avec radiateurs bitube.**
- Acceptent les têtes Danfoss :
 - **Aero** (gaz)
Les plus rapides, les plus performantes
 - **Aero renforcée** (gaz)
Les plus robustes (110 kg)
 - **Redia** (liquide)

INDICATION DE RÉGLAGE ΔP SUR ASV-PV

Nb étages	ASV-PV 5 - 25 kPa	ASV-PV 20 - 60 kPa
18 - 19		28
16 - 17		26
15 - 16	24	24
13 - 14	22	22
11 - 12	20	20
9 - 10	18	
7 - 8	16	
5 - 6	14	
3 - 4	12	
1 - 2	10	

RADIATEURS MONOTUBE



VANNE
AB-QM 4.0



LIMITEUR T° RETOUR
AB-QT

Equilibrage automatique des boucles, limitation T° de retour

FONCTIONS OBTENUES

- Limitation automatique du débit des boucles.
- Limitation de la température de retour.

ATTENTION !

- Avec ou sans robinets thermostatiques, le débit est pratiquement constant sur la boucle, par conséquent une limitation automatique du débit est appropriée.
- La vanne AB-QM fixe le débit de la branche au débit nominal.

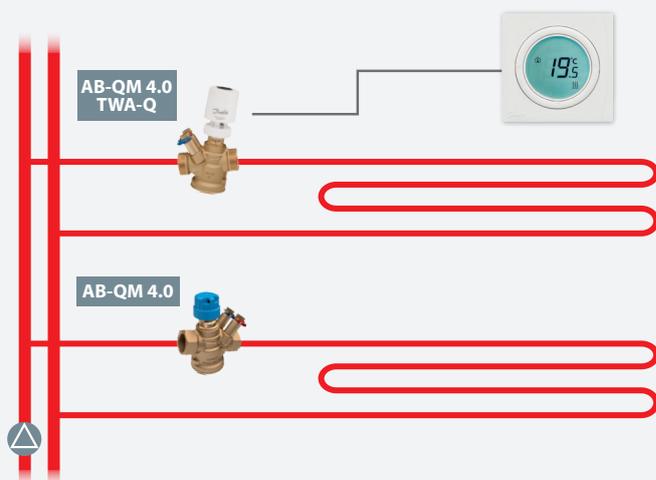
ASTUCE

- Lorsque les robinets thermostatiques se ferment, la température de retour augmente.
- Pour éviter cette hausse, un actionneur thermostatique AB-QT peut être ajouté afin de réduire progressivement le débit de l'AB-QM à faible charge.

CARACTÉRISTIQUES

- AB-QM 4.0 supporte une Δp de 600 kPa.
- Pas besoin de longueur droite en amont et en aval.
- AB-QT compatible avec AB-QM 4.0 DN 15 et 20 (débit maxi boucle 1100 l/h).
- L'actionneur AB-QT apporte :
 - une variation de débit favorable aux pompes à vitesse variable.
 - un abaissement de la température de retour favorable aux chaudières à condensation.

■ PANCHER CHAUFFANT, RÉNOVATION ANCIENS SYSTÈMES



VANNE
AB-QM 4.0



THERMOSTAT
NON PROGRAMMABLE
RET 2001

Equilibrage automatique des boucles

FONCTIONS OBTENUES

- Limitation automatique du débit des boucles.

ATTENTION !

- Souvent sur les anciens systèmes, une seule boucle peut desservir un même appartement. Ces installations sont très rarement équilibrées et les plaintes sont nombreuses.

La vanne AB-QM permet de limiter automatiquement le débit par appartement.

La modification du réglage de débit sur une AB-QM n'a pas d'influence sur les autres branches.

ASTUCE

- Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.

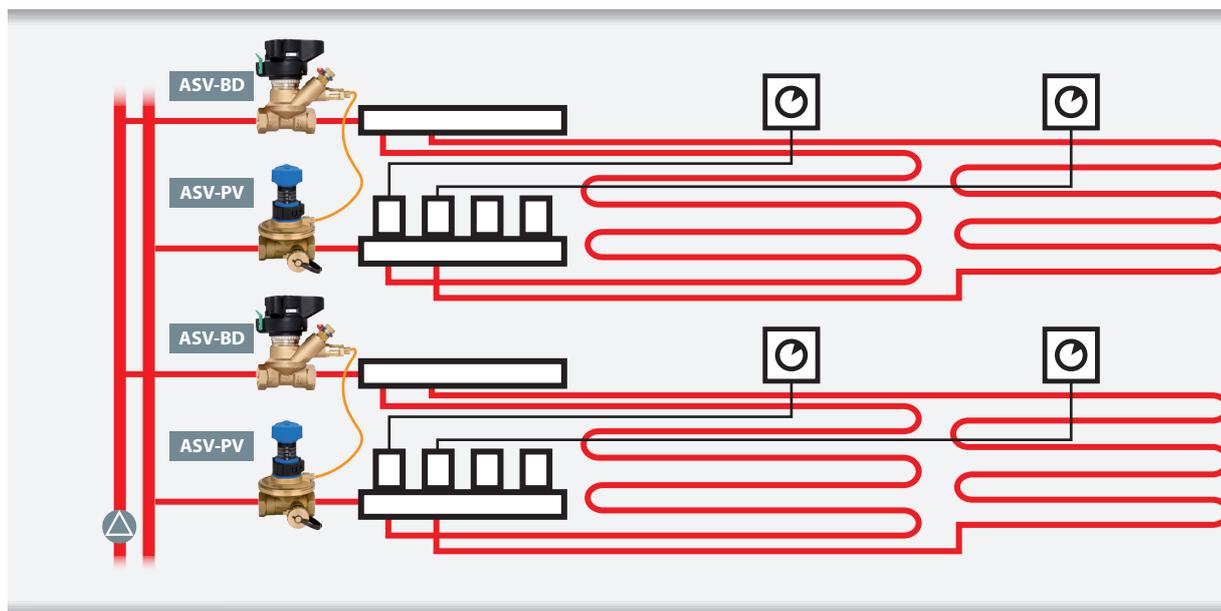
CARACTÉRISTIQUES

- Les vannes AB-QM supportent une Δp de 600 kPa.
- Pas besoin de longueur droite en amont et en aval.
- Montage sur l'aller ou le retour.

APPLICATION

- C'est la solution la plus simple et la plus rapide pour l'équilibrage des planchers chauffants à débit constant.
- Si la dalle n'est pas conçue pour chauffer le logement du dessous, il peut être envisagé un thermostat d'ambiance pour procurer aux occupants une action sur leur confort intérieur.
- Le mode chrono-proportionnel sera choisi pour anticiper l'inertie thermique, avec le thermostat RET 2001.

■ PLANCHER CHAUFFANT AVEC COLLECTEURS ET RÉGULATION PAR PIÈCE



VANNE
ASV-PV



THERMOSTAT
D'AMBIANCE SANS FIL
Danfoss Icon™

Equilibrage automatique des appartements

FONCTIONS OBTENUES

- Limitation automatique de la pression sur le collecteur.
- Limitation automatique du débit par boucle de sol.
- La vanne ASV-PV limite la Δp sur le collecteur à la valeur correspondant à la perte de charge des collecteurs et des boucles au débit nominal. Puisque la Δp est maîtrisée, **le débit des boucles ne dépassera pas la valeur souhaitée quelles que soient les variations de pression du réseau.**
- Les boucles sont indépendantes les unes des autres, il n'y a pas d'interaction lorsque des boucles se ferment. **La vanne ASV-BD est la vanne partenaire permettant une mesure de débit et l'isolement de l'aller.**

ASTUCE

- Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.

CARACTÉRISTIQUES

- Les vannes ASV-PV supportent une Δp de 250 kPa.
- Pas besoin de longueur droite en amont et en aval.
- Fait office de vanne d'arrêt.

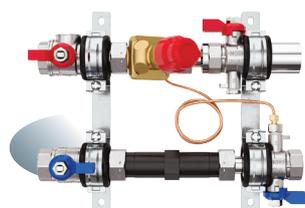
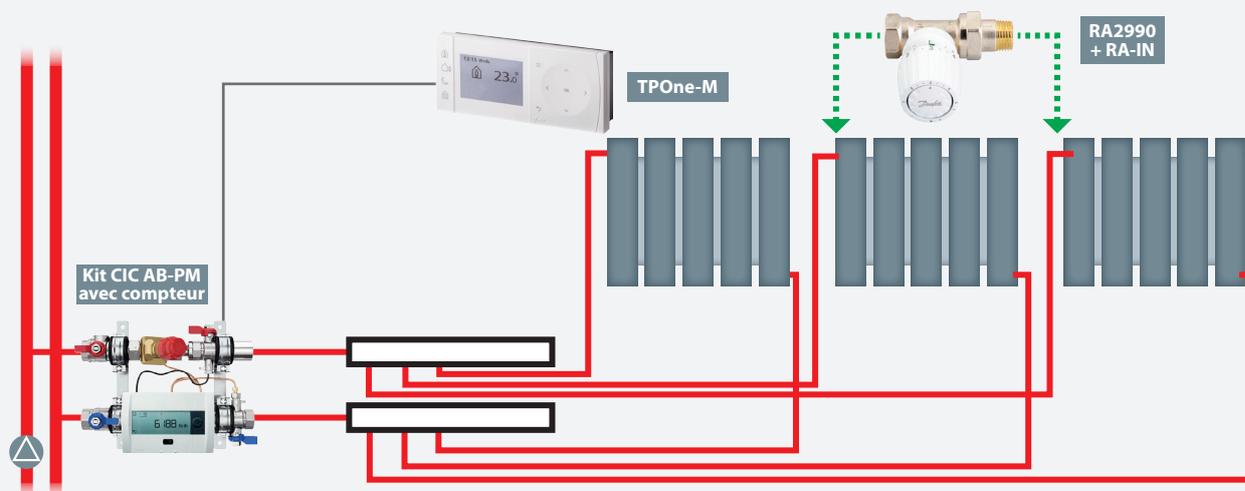
APPLICATION

- La régulation pièce par pièce peut être existante, ou bien un système Danfoss peut être mis en place.

Danfoss Icon™ : système radio ou filaire régulation chrono-proportionnelle

- Actionneur universel pour équiper la plupart des collecteurs du marché.
- Les économies d'énergie sont de l'ordre de 10 à 15%.

KIT CIC POUR RADIATEURS BITUBE



KIT CIC
AVEC
AB-PM



THERMOSTAT
D'AMBIANCE
TPOne-M



COMPTEURS
D'ÉNERGIE
SonoSafe

Vanne de zone auto-équilibrante

FONCTIONS OBTENUES

- Vanne de zone pour l'appartement.
- Limitation automatique du débit total et par radiateur.
- Limitation automatique de la Δp .

ASTUCE

- **Le débit nominal se règle directement sur la bague graduée en l/h.**
- **Aucune mesure n'est nécessaire pour le réglage.** Puisque la Δp est maîtrisée, le débit des radiateurs ne dépassera pas la valeur fixée sur les robinets à pré-réglage quelles que soient les variations de pression du réseau.
- Supprime les risques de bruits dans les robinets thermostatiques.

CARACTÉRISTIQUES

- Supporte une Δp de 600 kPa.
- Faible perte de charge :
 - seulement 16 kPa
 - moins de HMT demandée sur la pompe.*

RÉGULATION

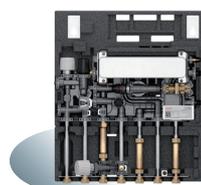
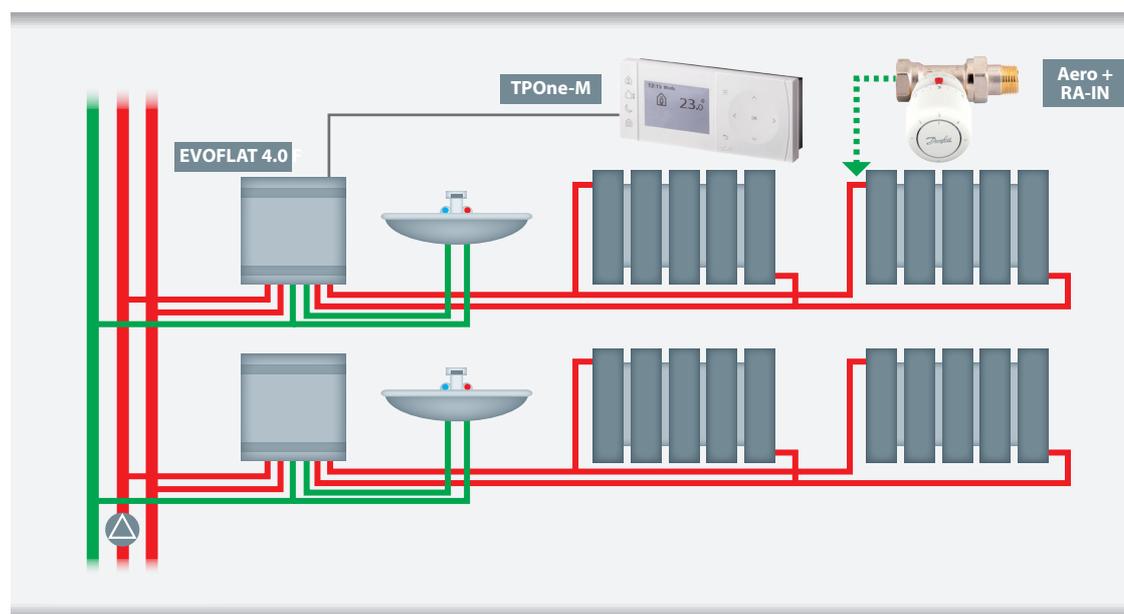
- TPOne-M : Thermostat programmable hebdomadaire. Régulation chrono-proportionnelle. Alimentation 230 V.

COMPTAGE

- Une manchette 110 mm est prévue pour éventuellement y monter un compteur de chaleur.
- **Sonosafe DN 15 à 32** Mbus 230 V ou à piles



MODULES THERMIQUES D'ALIMENTATION



MODULE
THERMIQUE
EVOFLAT 4.0 F



THERMOSTAT
D'AMBIANCE
TPOne-M



COMPTEURS D'ÉNERGIE
SonoSafe DN 15 à 32
Mbus - 230 V ou à piles

Chauffage et ECS instantanée

FONCTIONS OBTENUES

- Vanne de zone pour l'appartement.
- Limitation automatique de la Δp sur les radiateurs.
- Production instantanée ECS par vanne de régulation indépendante de la pression.
- Suppression du délai d'attente lors de puisage ECS grâce à la vanne thermostatique de maintien en température intégrée côté réseau

ASTUCE

- **Ces modules sont auto-équilibrés.**
Puisque la Δp est maîtrisée, le débit des radiateurs ne dépassera pas la valeur fixée sur les robinets à pré-réglage quelles que soient les variations de pression du réseau.
- Supprime les risques de bruits dans les robinets thermostatiques.
- Echangeur ECS froid lorsqu'il n'y a pas de puisage.

CARACTÉRISTIQUES

- Supporte une Δp de 400 kPa.
- **Perte de charge maxi d'un module : 50 kPa.**

RÉGULATION

TPOne-M :

Thermostat programmable hebdomadaire.
Régulation chrono-proportionnelle.
Alimentation 230 V.

COMPTAGE

Des emplacements sont prévus pour y monter un compteur de chaleur et un compteur d'eau froide.

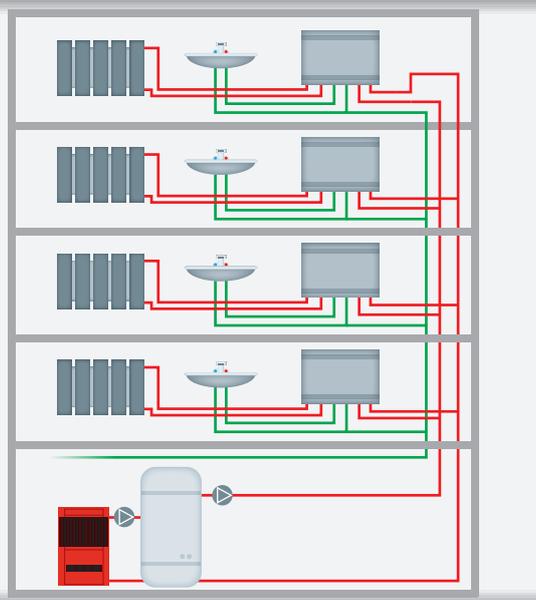
ISOLATION

De base, le dossieret est isolé pour une réduction de 75% des pertes totales.

■ MODULES THERMIQUES D'ALIMENTATION



ECHANGEUR XB
BREVETÉ DANFOSS



CONCEPT

Gains énergétiques de 15 à 25 % par rapport à une production centralisée ECS

Les pertes d'énergie d'un bouclage ECS sur une production centralisée peuvent représenter 50%.

La production locale d'ECS permet

- La disparition des gros ballons de stockage ECS en chaufferie.
- La disparition du risque légionellose.
- La disparition des traitements thermiques à 70°C.
- Une distribution avec 3 conduites au lieu de 5.

Spécificités des MTA EVOFLAT Danfoss

Températures de retour moyennes inférieur à 30°C.

Cette particularité permet d'injecter de possible gisements d'énergie à très basse température sur le retour.

Echangeur froid

- L'échangeur n'est alimenté que lors des puisages ECS.
- On peut estimer que l'échangeur ne sera chaud que 2 % du temps sur 365 jours.

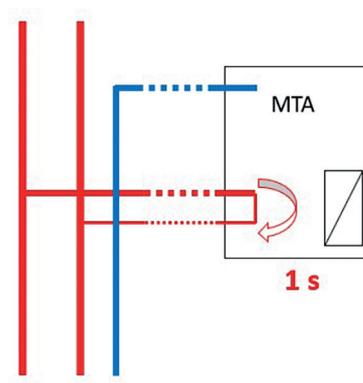


Echangeur MicroPlate breveté Danfoss

- Faibles pertes de charge.
- Meilleur échange thermique.

Temps d'attente minimum

- Un bypass thermostatique intégré au MTA permet une mise en chauffe en 1 s de l'échangeur froid.
- Sur d'autres systèmes avec bypass en haut de la colonne de distribution, le temps de mise en chauffe peut atteindre 10 à 15 s suivant la distance du MTA à la colonne.



bypass thermostatique assurant un débit mini moyen de 1 à 5 l/h pour une réactivité maximale



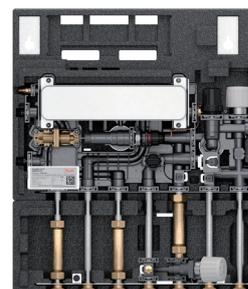
Equilibrage automatique intégré

Le régulateur de Δp intégré permet :

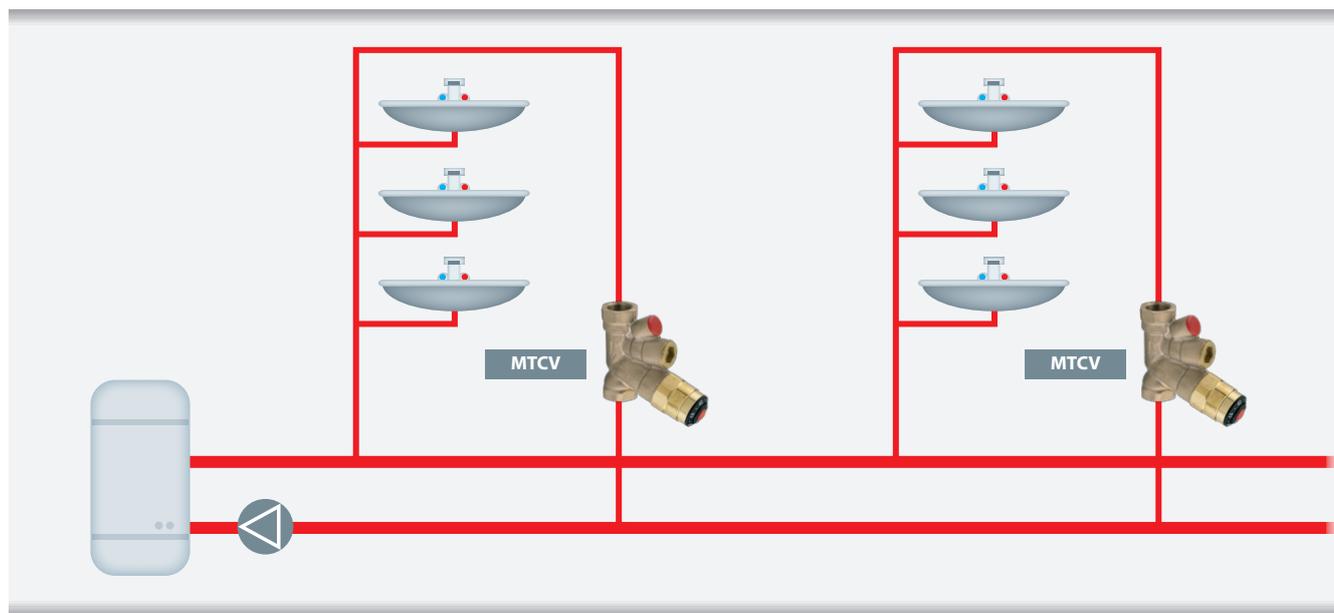
- Une totale indépendance du MTA lors de puisage d'autres MTA de l'installation.
- Une limitation du débit sur l'échangeur et les radiateurs.
- Un fonctionnement silencieux des robinets thermostatiques.
- De s'affranchir d'autres vannes d'équilibrage ou de leur réglage.

Isolation intégrale

- Pertes thermiques dorsales et frontales très faibles.



BOUCLAGE ECS



VANNE THERMOSTATIQUE
MTCV

Nota : pour les application hors DTU 60.11 P1-2

Equilibrage automatique basé sur la température

PRÉVENTION

Pour prévenir les risques de légionellose dans les circuits de distribution d'ECS, il existe des solutions curatives telles que les traitements thermiques et chimiques. Ces solutions ne seront efficaces que si le traitement atteint tous les points du réseau. Ceci ne peut être garanti que par un équilibrage irréprochable du réseau. L'équilibrage des boucles ECS est une solution préventive indispensable à tout traitement curatif.

En contrôlant la température en tout point du réseau, on peut éviter la prolifération des bactéries de légionellose. La vanne thermostatique MTCV permet un équilibrage automatique des colonnes basé sur la température. Ici, on ne cherche pas à régler un débit mais plutôt la température de chaque colonne. Par exemple, si la production est à 60°C et en optant pour une chute de température de 5 K, on règle les vannes automatiques MTCV sur 55°C. Le débit de chaque colonne est variable mais jamais nul. Il dépend de la position de la colonne dans le réseau; une vanne proche de la production aura un débit plus faible que la plus éloignée car elle reçoit de l'eau plus chaude. Les sur-débites étant évités, on obtient un débit global optimisé, plus faible qu'avec les solutions basées sur un contrôle des débits. Ceci est intéressant lorsque la pompe de bouclage est dimensionnée au plus juste. Cette vanne est compatible avec les traitements thermiques à 70°C grâce à l'ajout d'une cartouche thermostatique secondaire.

FONCTIONS OBTENUES

- Lutte contre la légionellose.
- Réglage précis et contrôle des températures.

AVANTAGES

- Equilibrage instantané et automatique.
- Economies d'énergie : déperditions et électricité (retour sur investissement souvent inférieur à un an).
- Pas besoin de longueurs droites en amont et en aval.
- Moins de risque d'entartrage car limitation de la température et clapet non statique.

PRODUCTION ECS DÉCENTRALISÉE

Une production centralisée traditionnelle présente de nombreuses problématiques :

- Importantes pertes de distribution (30 à 50%).
- Énorme quantité d'eau chaude potable avec risque de légionellose.
- Difficulté d'obtenir un équilibrage correct du bouclage avec des vannes manuelles.
- Températures de retour > 50°C.
- Chocs thermiques.
- Gestion des produits de traitements (Sel adoucisseur, filmogène).

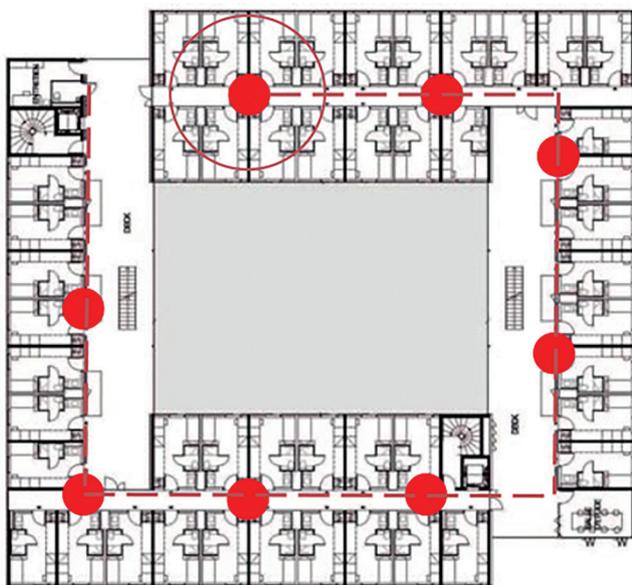
Principe d'une production décentralisée :

Un réseau primaire fournit la puissance pour produire localement la production ECS grâce à un échangeur à plaques.

Le risque légionellose disparaît puisque c'est de l'eau de chauffage qui circule dans ce circuit et que l'ECS est produite uniquement à la demande.

Le module de production ECS est placé à un endroit judicieux pour ne pas dépasser 8 m jusqu'aux points de puisage.

Exemple sur hôtel / résidence étudiante / EHPAD
Le module ECS au centre d'un groupe de 2 à 3 chambres (L < 8m).



AVANTAGES DU MODULE AKVA LUX



- Température de retour < 30°C.
 - moins de déperditions
 - meilleur rendement de production
- Echangeur froid.
 - moins d'entartrage
 - moins de déperdition
- Equilibrage automatique.
 - pas besoin de vanne d'équilibrage sur la distribution
- Débit variable.
 - gain électriques sur le circulateur

3 PUISSANCES

- Jusqu'à 24 l/min à 40°C de puisage avec un primaire à 65°C.

APPLICATIONS

- Résidentiel collectif.
- Résidences étudiantes.
- Hôtels.
- EHPAD.
- Hôpitaux.
- Bâtiments tertiaires.
- Gymnases.



DIMENSIONNEMENT

Nous assurons un accompagnement pour le dimensionnement du réseau en fonction du coefficient de foisonnement et des modules en fonction de la température primaire et du débit de puisage.

VANNE DE BIPASSE

En cas de débit variable sur l'installation (vannes 2 voies, robinets thermostatiques), il peut être nécessaire d'assurer un débit minimum sur la pompe.

Une vanne de bypass pressostatique s'ouvre lorsque la Δp augmente. La vanne de bypass doit être fermée au débit nominal Q 100% et doit être ouverte au débit réduit que l'on souhaite bypasser. La vanne de bypass ne mesurant pas le débit mais une Δp , il doit y avoir une augmentation de la Δp lorsque le débit diminue. C'est pourquoi une courbe de pompe plate sera problématique si l'on garde la vanne de bypass juste après la pompe. Avec une courbe plate ou avec une pompe à vitesse variable, la vanne de bypass doit être installée en bout de réseau et non pas en production.

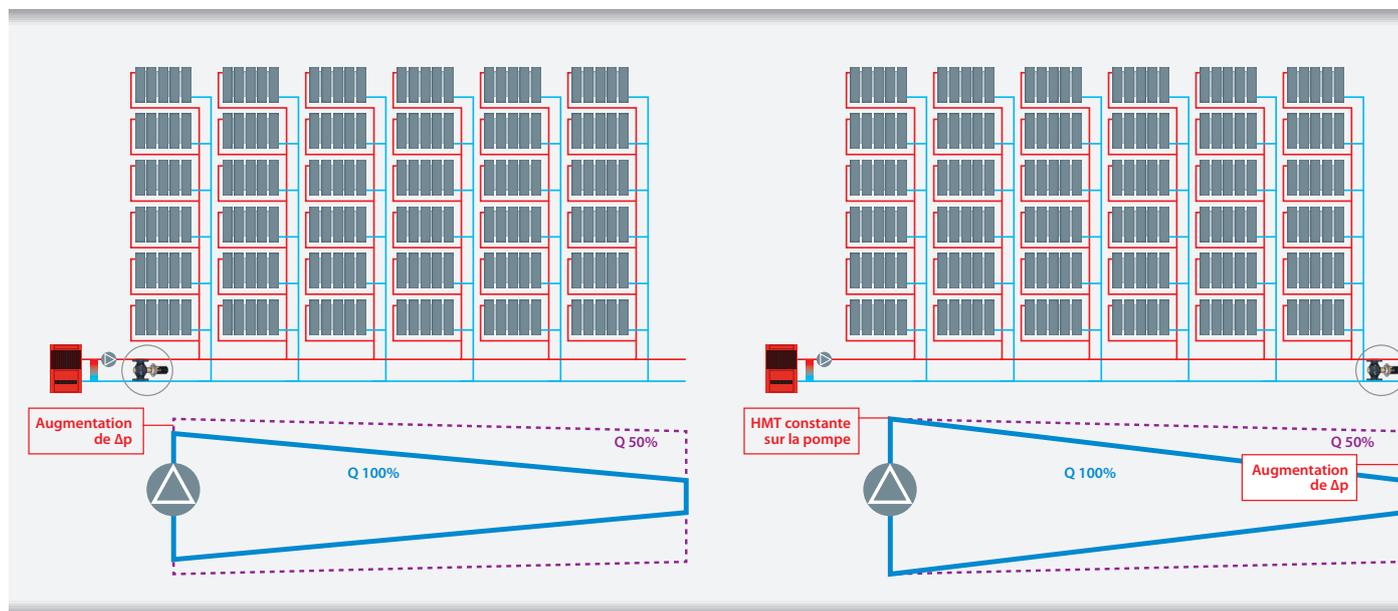
Peut-on bypasser 100% du débit ?

Non, car on resterait sur le même point de fonctionnement donc sans augmentation de la HMT. On ne peut avoir une vanne à la fois ouverte ET fermée à Δp 100% !

~~Pompe à débit variable~~ ❌

Pompe à vitesse variable ✅

On devrait éviter d'utiliser le terme pompe à débit variable, car c'est sa vitesse que l'on fait varier. Le débit est toujours donné par les vannes 2 voies sur les émetteurs. La pompe ne fait qu'adapter sa vitesse en fonction de la Δp du réseau le plus souvent.



Pompe à vitesse constante

CARACTÉRISTIQUES

Si la courbe de pompe n'est pas plate, on observe une augmentation de la Δp sur la pompe, mais elle est encore plus importante en bout de réseau (car les pertes de charge du réseau chutent à débit réduit).

La vanne de bypass peut être montée juste après la pompe. Mais elle peut aussi être mise en bout de réseau.

Nota :

Si la courbe de pompe est plate, la vanne de bypass doit être montée en bout de réseau.

Pompe à vitesse variable

CARACTÉRISTIQUES

Ici la pompe est à vitesse variable avec une Δp constante au niveau de la pompe (capteurs de pression intégrés à la pompe).

La vanne de bypass ne peut pas fonctionner si elle est installée juste après la pompe, car il n'y a pas d'augmentation de la Δp .

Elle sera installée en bout de réseau, là où il y a toujours une augmentation de la Δp (car les pertes de charge du réseau chutent à débit réduit).

■ DÉBIT MINI SUR BRANCHE

Installer des vannes 3 voies sur les derniers émetteurs est une idée répandue pour assurer :

- La réduction du délai d'attente après une période de charge nulle sur la branche.

Et/ou

- Un débit minimum pour la pompe.
- Parfois un bypass fixe est installé en bout de branche.

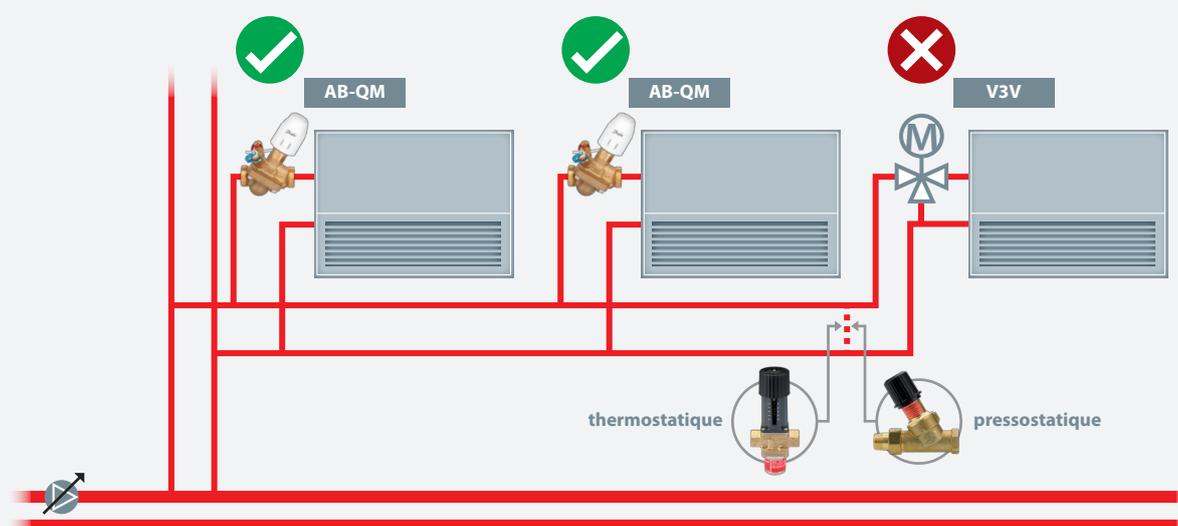
Ces deux solutions vont renvoyer toute l'année sur le réseau une eau très proche de la température de départ (dégradation du rendement de production).

Alors qu'il est plus judicieux de n'ouvrir qu'un bypass si nécessaire (charge nulle ou très faible).

De plus la sélection de la V3V nécessite un calcul de kv et très souvent l'autorité ne dépassera pas 50%.

Prévoir des AB-QM indépendantes de la pression permet de garder une autorité de 100% sur tous les terminaux, sans avoir à calculer de kv.

La question du débit mini sur la branche peut s'envisager de deux manières.



Vanne pressostatique

■ CARACTÉRISTIQUES

- L'ouverture de la vanne sera provoquée par l'augmentation de pression différentielle en bout de branche engendrée par la diminution de débit.
- Le réglage de son point d'ouverture doit être légèrement supérieure à la Δp nominale en bout de branche.

AVDO : DN 15 à 25, réglable de 5 à 50 kPa

AVPA : DN 15 à 50, réglable de 20 à 200 kPa



Vanne thermostatique FJV

■ CARACTÉRISTIQUES

L'ouverture de la vanne sera provoquée par l'augmentation ou la diminution de température en bout de branche.

Circuit chauffage (par ex. 60°C mini) :

Une vanne FJV réglée à 50°C va s'ouvrir lorsque les vannes 2 voies se ferment et que la branche commence à refroidir.

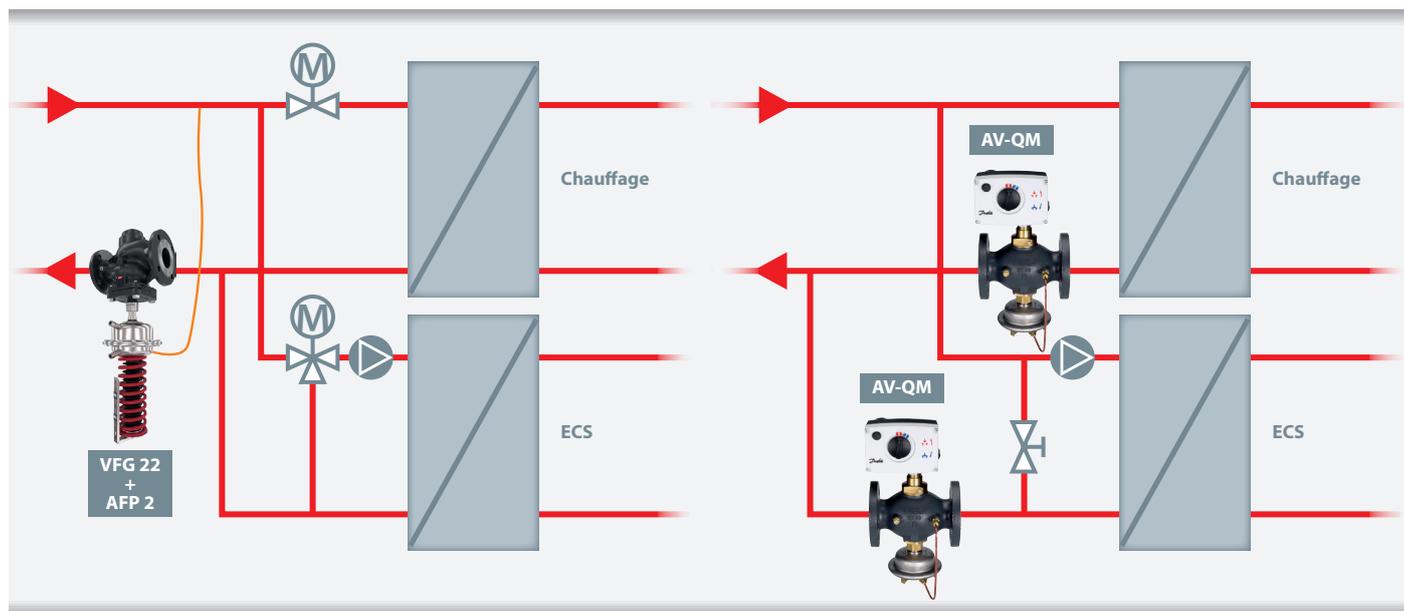
FJV : DN 15 à 25, réglable de 20 à 60°C

Circuit rafraîchissement (par ex. 12°C maxi) :

Une vanne FJVA réglée à 12°C va s'ouvrir lorsque les vannes 2 voies se ferment et que la branche commence à remonter en température.

FJVA : DN 15 à 25, réglable de 0 à 30°C

■ NEUF ET RÉNOVATION



Vannes 2V et 3V classiques existantes

■ DESCRIPTION

Cette sous-station est déjà équipée de vannes de régulation classiques 2V ou 3V. L'ajout d'un régulateur de pression différentielle en amont des deux vannes va apporter de nombreux avantages.

■ AVANTAGES

- Moins d'interventions sur site car :
 - Suppression de la cavitation sur les vannes de régulation :
 - moins de bruit
 - moins d'usure des vannes et des actionneurs
- Meilleure régulation de température car l'autorité des vannes de régulation est améliorée.
- Meilleur ΔT .
- Sous-station complètement indépendante de la charge du réseau (variation de pression du réseau).
- Equilibrage automatique et dynamique.
- Pas besoin de longueurs droites en amont et en aval.

Augmentation / amélioration du ΔT

En chauffage, baisse importante des températures retour.

- moindres déperditions sur le réseau
- meilleur rendement de production

Vannes 2V indépendantes de la pression

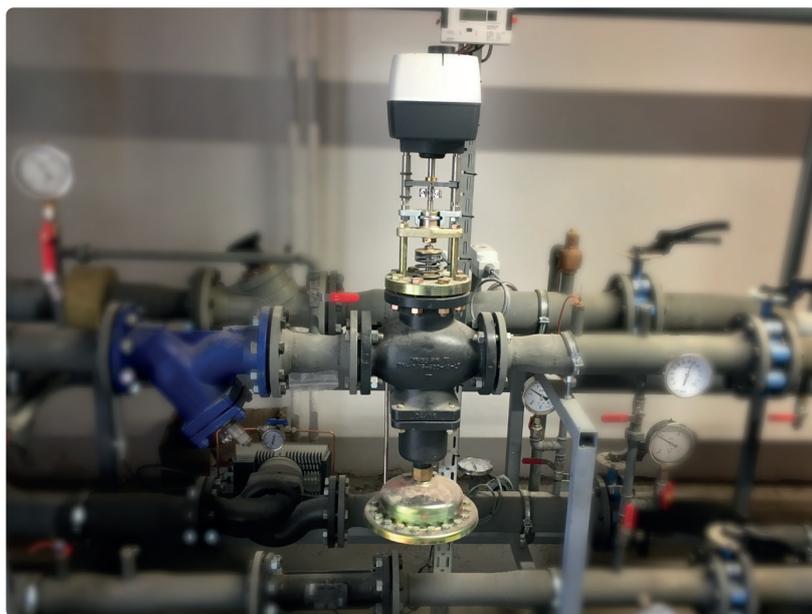
■ DESCRIPTION

Chaque échangeur est équipé de sa propre vanne de régulation indépendante de la pression.

■ AVANTAGES

- Très bonne régulation de température car l'autorité des vannes de régulation est de 100%.
- Meilleur ΔT .
- Sélection et réglage très simples de la vanne par le débit nominal, pas besoin de calculer de kv.
- Moins d'intervention sur site car :
 - Suppression de la cavitation sur les vannes de régulation :
 - moins de bruit
 - moins d'usure des vannes et des actionneurs
- Résistance à la Δp très élevée.
- Sous-station complètement indépendante de la charge du réseau (variation de pression du réseau).
- Equilibrage automatique et dynamique.
- Pas besoin de longueurs droites en amont et en aval.

GAMMES DE VANNES AUTOMATIQUES



- Moins de pompage à toutes les charges.
- Durée de vie actionneur allongée. (moins de sollicitation)
- Abaissement des températures de retour. (ou augmentation deltaT)

Régulateurs de pression différentielle



AVP Δp maxi : 20 bar

PN 16, DN 15 à DN 32

Plages de réglages

- 5 à 50 kPa
- 20 à 100 kPa
- 80 à 160 kPa

PN 25, DN 15 à 50

Plages de réglages

- 20 à 100 kPa
- 30 à 200 kPa



AFP 2 Δp maxi : 20 bar

Plusieurs gammes :

DN 65 à DN 125

Plages de réglages

- 10 à 35 kPa
- 10 à 100 kPa
- 50 à 150 kPa
- 100 à 300 kPa
- 150 à 500 kPa

DN 150 à DN 250

Plages de réglages

- 10 à 35 kPa
- 10 à 100 kPa
- 40 à 150 kPa
- 100 à 250 kPa
- 150 à 400 kPa

La Δp maxi peut varier suivant le DN

Vannes 2V de régulation indépendantes de la pression



AVQM Δp maxi : 20 bar

PN 16, DN 15 à DN 32

Débits

- 15l/h à 6 m³/h

PN 25, DN 15 à 50

Débits

- 15l/h à 14 m³/h



AFQM 2 Δp maxi : 20 bar

DN 65 à DN 250

Débits

- 5,2 m³/h à 500 m³/h

La Δp maxi peut varier suivant le DN

Nos compteurs d'énergie Sonometer permettent un suivi des consommations.

- mBus
- Modbus
- BACnet



VANNE DE RÉGULATION INDÉPENDANTE DE LA PRESSION PICV

CONSTAT

Il n'est pas rare de voir des CTA équipées de régulation performante de type PI ou PID, et de constater que la température à faible charge n'est pas stable (phénomène de pompage). Quand on sait que la charge maximale n'est demandée que quelques jours dans l'année*, le fonctionnement à charge réduite est primordial, et l'autorité de réglage de la vanne cruciale.

* 80 % du temps, le débit requis est inférieur à 20% du débit nominal

CARACTÉRISTIQUES

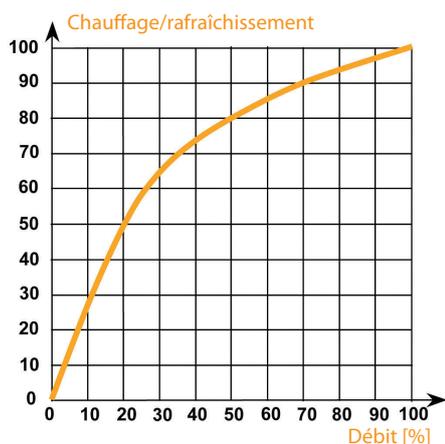
La vanne de régulation AB-QM a une autorité de 100% à tous les réglages, fini les calculs de kv et d'autorité.

C'est une vanne 2 voies automatique, favorisant les économies d'énergie :

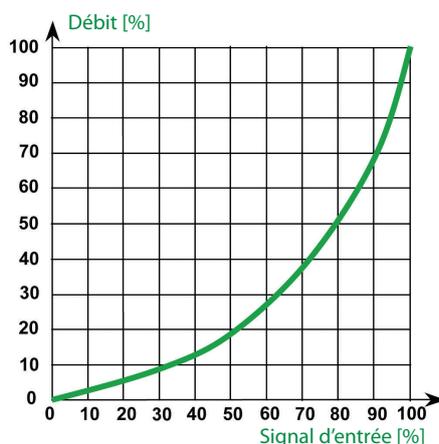
- équilibrage automatique
- autorité 100%
- partenaire idéale des pompes à vitesse variable
- pas besoin de longueurs droites en amont et en aval



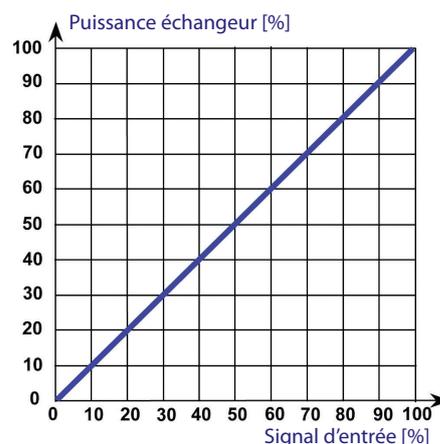
VANNE DE RÉGULATION INDÉPENDANTE DE LA PRESSION, AUTORITÉ DE 100%, LINÉARITÉ ENTRE LA PUISSANCE ÉMISE ET LE SIGNAL D'ENTRÉE



Echangeur de CTA



AB-QM + AME 435 QM avec réglage sur logarithmique



Résultante

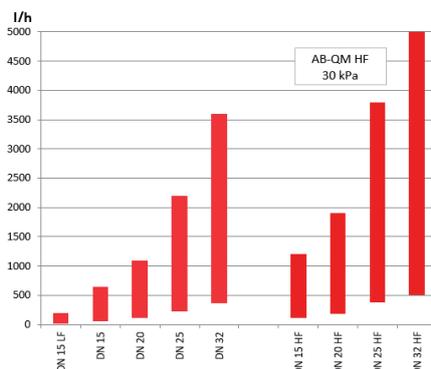
LA VANNE AB-QM COUVRE LES DÉBITS DE 20 l/h à 370 m³/h

Les actionneurs AME s'auto-calibrent à la mise en service sur la course réelle de la vanne
0V : vanne fermée
10V : vanne ouverte au débit nominal réglé.

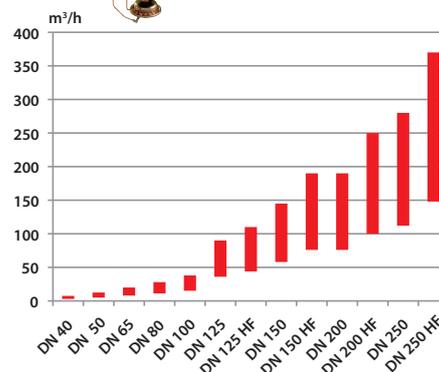
Les gammes disponibles sont :



DN 15 à 32



DN 40 à 250



Sélection par le débit tout simplement

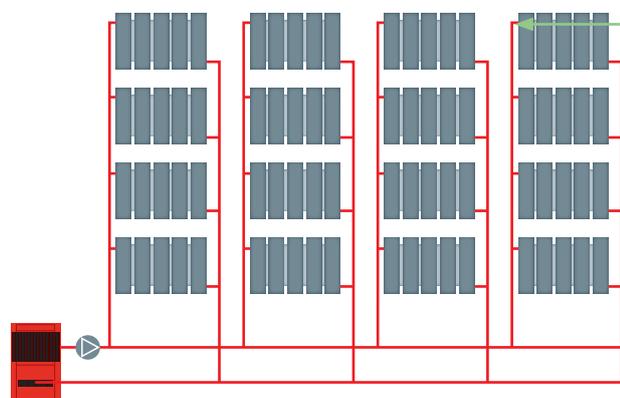
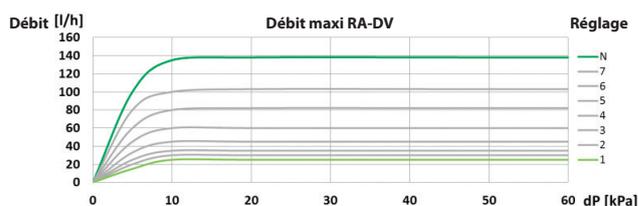
■ *Dynamic Valve*™ RA-DV : ROBINET THERMOSTATIQUE AUTO-ÉQUILIBRANT



■ Le robinet thermostatique *Dynamic Valve*™ RA-DV est auto-équilibrant car il possède un régulateur de Δp intégré.

Par conséquent, c'est une vanne de régulation indépendante de la pression.

Le débit est limité dès que la Δp sur le robinet dépasse 10 kPa, c'est sa perte de charge minimale pour le dimensionnement.



L'équilibrage automatique est réalisé par radiateur.
Il n'y a plus besoin de vannes d'équilibrage en pied de colonne.



■ Le *dP tool*™ est un outil permettant d'optimiser le réglage de la pompe en minimisant sa consommation.

Cet outil s'utilise sur les radiateurs les moins favorisés, en général les plus éloignés de la pompe.

Si la Δp mesurée est supérieure à 10 kPa, la HMT de la pompe peut être réduite.

Cette mesure s'effectue bien sûr sans vidange, il suffit d'ôter la tête thermostatique.

■ LE CORPS RA-DV ACCEPTE TOUTES LES TECHNOLOGIES DE TÊTES THERMOSTATIQUES DANFOSS



Aero
la plus rapide du marché

Technologie gaz
Temps de réaction inférieur à 10 minutes
C'est la plus performante



Aero renforcée
la plus résistante

Technologie gaz
Montage et butées de limitations Inviolables
Résistance à la flexion > 110 kg



Redia
dispositif tactile pour
personnes malvoyantes

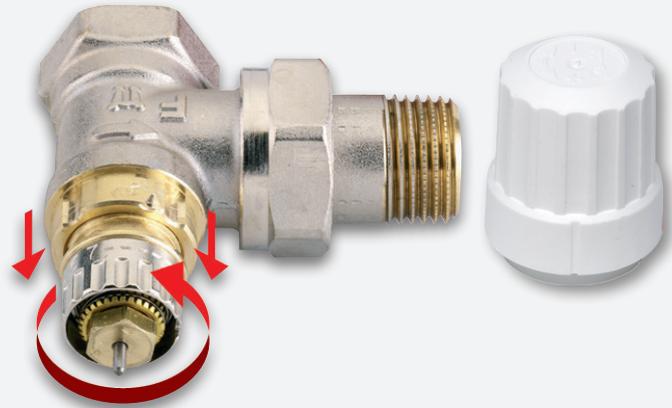
Technologie liquide
Encliquetage très robuste pour un gain de temps au montage

CORPS RÉGLABLE RA-IN

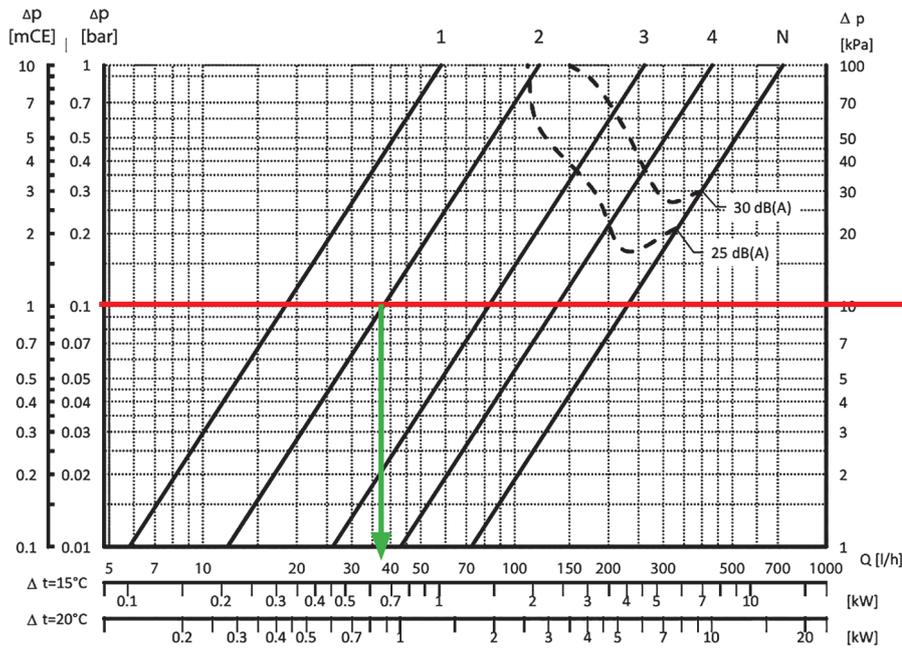
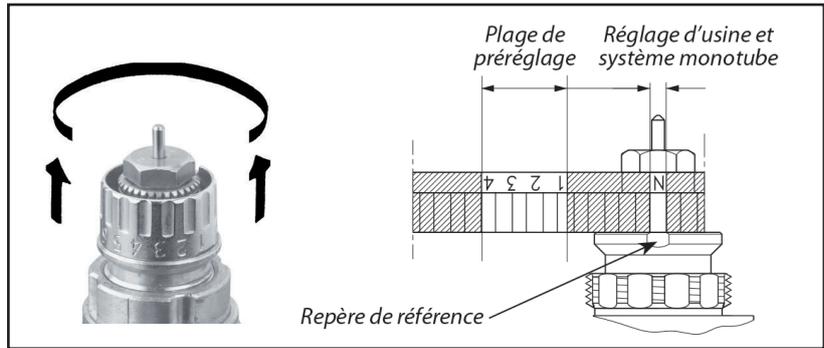
Ce corps de robinet thermostatique RA-IN est le standard chez Danfoss.

Sa molette graduée permet un réglage précis et sans outil du kv. Son réglage est protégé par le montage de la tête thermostatique.

Le té de réglage, toujours difficile à régler, perd sa fonction de limitation de débit pour ne garder qu'une fonction d'isolement du radiateur.



Associé à une vanne automatique ASV-PV en pied de colonne, il permet une limitation du débit par radiateur.



ΔP limitée à 10 kPa par la vanne automatique ASV-PV

MARQUAGE SUR LES CORPS RA-IN

Δ T			
10 K	15 K	20 K	
~ Watt			
200	300	400	1
400	650	850	2
950	1400	1900	3
1550	2350	3150	4
2650	4000	5350	N

Δp = 10 kPa

Sur position 2 , le débit sera limité à 38 l/h, soit 650 W à ΔT de 15K

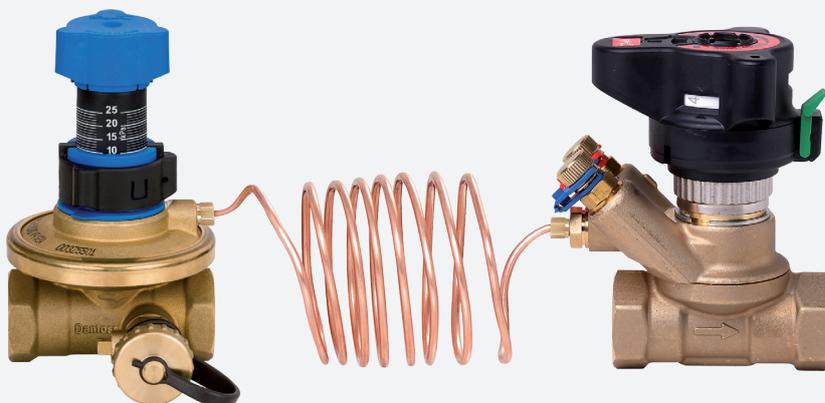
■ VANNE AUTOMATIQUE ASV-PV : RÉGLAGE

■ La vanne d'équilibrage automatique ASV-PV est un régulateur de pression monté sur le retour d'un circuit.

Elle limite la pression différentielle du circuit en absorbant les excédents de pression.

Un tube d'impulsion transmet la pression de la conduite aller vers la partie supérieure de la membrane.

La partie inférieure de la membrane est reliée de manière interne à la pression du circuit retour.



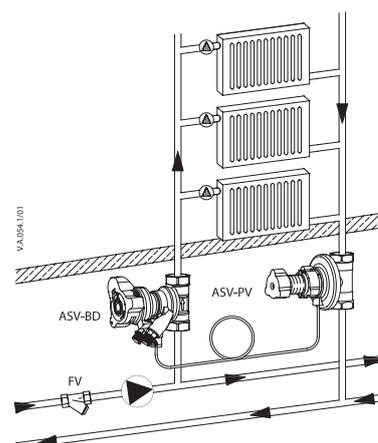
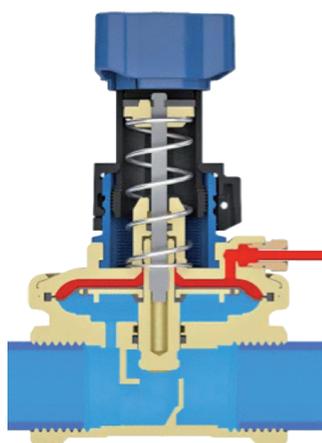
ASV-PV sur le retour
Limitation Δp

ASV-BD sur l'aller
limitation débit

■ QUELLE VALEUR RÉGLER ?

Valeur indicative avec
15 mmCE/m.

Nb étages	ASV-PV 5 - 25 kPa	ASV-PV 20 - 60 kPa
18 - 19		28
16 - 17		26
15 - 16	24	24
13 - 14	22	22
11 - 12	20	20
9 - 10	18	
7 - 8	16	
5 - 6	14	
3 - 4	12	
1 - 2	10	



■ Le réglage de pression différentielle se fait en tournant la poignée noire à l'aide de l'échelle graduée en kPa.



■ PEUT-ON ISOLER LES COLONNES ?

Oui les deux vannes permettent d'isoler la colonne.
Fermer la poignée bleue sur l'ASV-PV.

Fonction vanne à boisseau sphérique sur la vanne ASV-BD

■ LE DÉBIT DE LA COLONNE SERA-T-IL LIMITÉ ?

Oui, par la limitation des débits par radiateur si les robinets à pré-réglage RA-IN sont effectivement réglés. Sinon, le débit maxi pourra être limité sur la colonne par réglage de la vanne partenaire ASV-BD.

ROBINETS THERMOSTATIQUES

Lorsque Danfoss a commercialisé son premier robinet thermostatique en 1952, qui aurait pensé que cette régulation de température ambiante soit encore massivement choisie en équipement de radiateurs ? Même si des solutions électroniques sont apparues, le robinet thermostatique garde tous ses avantages :

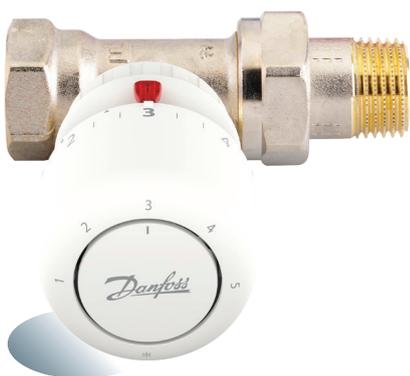
- Pas de piles à changer
- Pas de câblage
- Robustesse, longévité de 20 à 30 ans

Un robinet thermostatique est constitué d'une tête et d'un corps de vanne. Ces deux composants ont chacun une influence sur l'installation.

La tête :

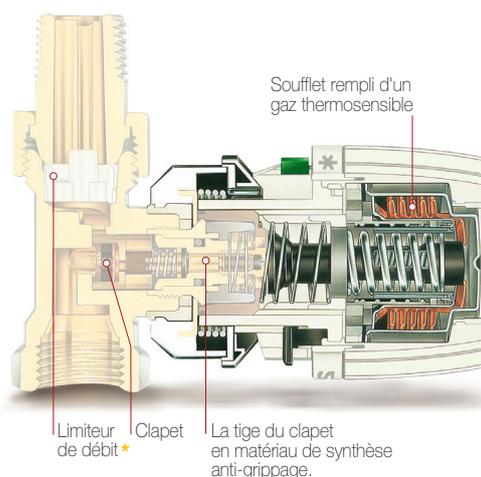
C'est le capteur et l'actionneur. En fonction de sa réactivité, la tête va réagir plus ou moins vite aux changements de température.

Plus elle est rapide, plus on pourra « récupérer » les apports gratuits.



Le corps :

C'est lui qui agit sur le débit. Il doit assurer un débit nécessaire et suffisant dans le radiateur. Sans limiteur de débit, il va laisser passer des sur-débites très néfastes pour le reste de l'installation.

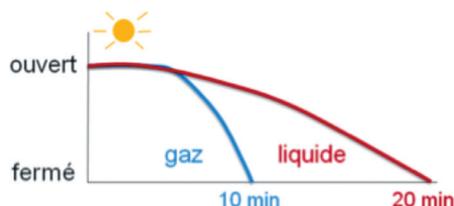


TECHNOLOGIE DES ÉLÉMENTS THERMOSTATIQUES

Technologie :	Avantage :	Désavantage :	Commentaires :
Gaz (isobutanes)	Réglage stable Réaction rapide < 10 min		Une partie du gaz est condensée sous forme d'une goutte liquide à l'endroit le plus froid de la tête. C'est pourquoi on l'appelle aussi « tête à tension de vapeur ».
Liquide Ethyl acétate $C_4H_8O_2$	Réglage stable Bon hystérésis	Course nominale plus petite.	Mesure la température moyenne de la tête.
Solide (cire)	Prix	Hystérésis élevé (60% supérieur aux gaz ou liquide). Réaction lente (récupération moindre des apports gratuits). Déviation du réglage avec le temps.	Durée de vie limitée.

PERFORMANCE

Technologie :	Temps de réaction :	Récupération des apports gratuits :
Gaz	< 10 minutes	85%
Liquide	18 à 23 minutes	80%
Cire	> 25 minutes	75%



COURSE NOMINALE DE LA VANNE THERMOSTATIQUE :

Le gaz ayant un coefficient de dilution supérieur au liquide, une tête gaz donne une course nominale plus importante qu'une tête liquide (environ 50% de plus).

Course nominale pour la bande proportionnelle normalisée de 2 K ($X_p = 2 K$) selon EN 215 :

- Gaz > 0,8 mm
- Liquide > 0,5 mm

Une conséquence évidente : pour un degré d'écart, la levée du clapet sera plus importante sur une tête gaz (0,4 mm) que sur une tête liquide (0,25 mm). En pratique, il faut plutôt considérer la précision de régulation qui en découle, ce que l'on appelle la bande proportionnelle.

BANDE PROPORTIONNELLE

Le robinet thermostatique n'est pas un régulateur tout-ou-rien, c'est un régulateur proportionnel : plus la température monte, plus il se ferme. Plus il se ferme, plus la température moyenne du radiateur baisse (donc sa puissance) et plus la température de retour baisse. Le passage hydraulique de la vanne est caractérisé par la valeur kv. Même si la norme EN 215 précise une valeur kv à Xp = 2K (bande proportionnelle de 2 degrés), en pratique un robinet thermostatique fonctionne à une bande proportionnelle bien plus étroite.

Exemple :

Pour un radiateur de 1000 W avec une ΔT de 15 K, le débit est de :

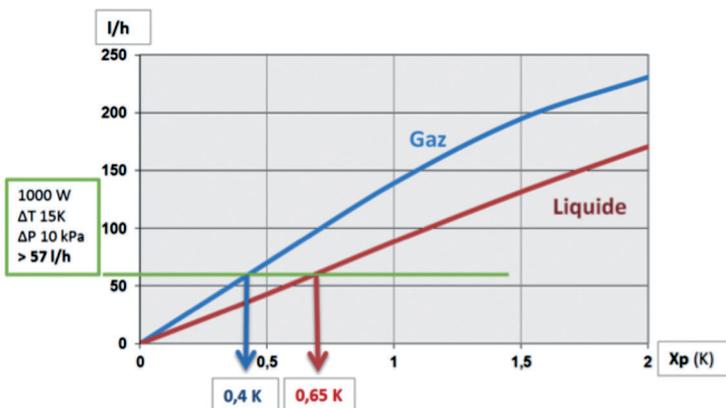
$$Q = \frac{1000}{1,16 \times 15} = 57 \text{ l/h}$$

Si l'on considère une perte de charge de 10 kPa (1 mCE) dans un corps de vanne DN 15, on obtient les courbes suivantes :

On voit que la puissance nécessaire (1000 W) sera obtenue :

- à Xp = 0,4 K pour la tête gaz
- à Xp = 0,65 K pour la tête liquide

La bande proportionnelle d'une tête liquide est de 50% plus élevée que celle de la tête gaz.



Le même graphe exprimé en température ambiante donne ceci : Il faudra attendre 19,3°C pour avoir la puissance de 1000 W pour la tête liquide.

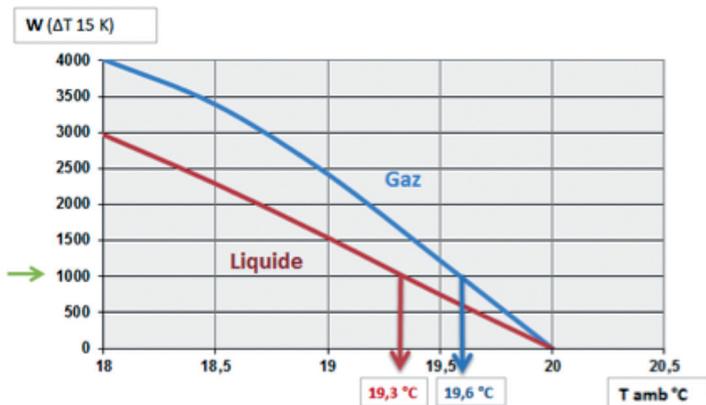
Alors que la tête gaz donne la même puissance dès 19,6°C.

La bande proportionnelle réelle sera de 0,4 K dans ce cas.

C'est pourquoi la tête gaz offre un meilleur confort.

Elle ferme plus vite la vanne de par sa plus grande dilatation et de par son temps de réaction plus court.

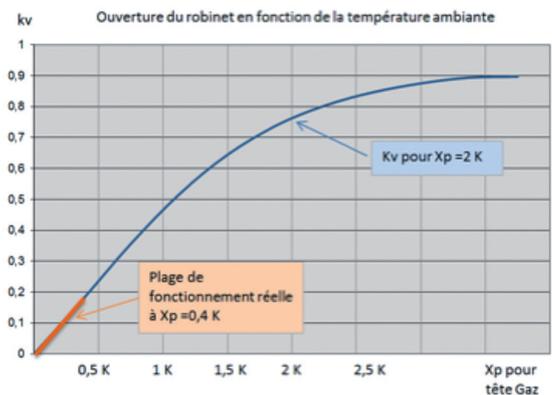
Ses performances permettent de récupérer environ 85% des apports gratuits.



CORPS DE ROBINET SANS LIMITATION DE DÉBIT

La plage de fonctionnement réelle est étroite dans la journée, mais le débit n'est pas maîtrisé la nuit et lors du redémarrage matinal.

En effet, si la température ambiante est réduite de 2 K la nuit, la vanne est ouverte sur le kv correspondant à Xp=2K. Il y a un sur-débit non contrôlé.



CORPS DE ROBINET AVEC LIMITATION DE DÉBIT

Sur un corps de robinet à pré réglage, on supprime les sur-débits.

Même si l'utilisateur augmente la consigne de la tête thermostatique, la puissance sera limitée et par conséquent la température ambiante.

La limitation intégrée empêche les sur-débits néfastes à l'installation :

- Meilleur équilibrage
- Meilleur DeltaT sur le radiateur :

température de retour plus basse favorisant un meilleur rendement de la chaudière.

VARIATION TEMPORELLE

Le calcul de la variation temporelle Vt (ou CA) est à présent intégré aux essais selon la norme EN 215. C'est pourquoi on peut entrer la valeur CA directement dans le moteur de calcul RT ou RE.

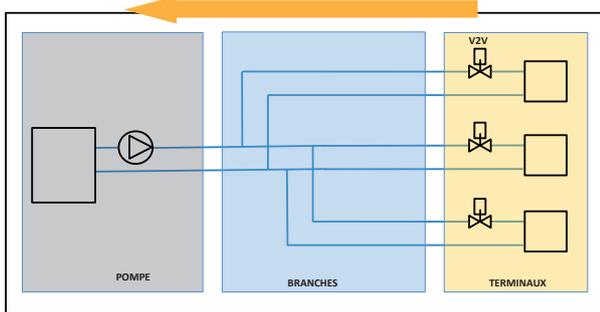
Par exemple, pour notre tête gaz Aero, la plus rapide du marché :



CA=0,2 K
< 10 min

■ APPRÉHENDER UN RÉSEAU HYDRAULIQUE

La logique d'appréhension d'un réseau doit toujours partir des terminaux et remonter vers la production.



Déperditions thermiques

- > Choix émetteur et ΔT
- > Débit émetteur
- > Choix des DN conduites
- > Pertes de charges

Σ débits

Σp_{dc}

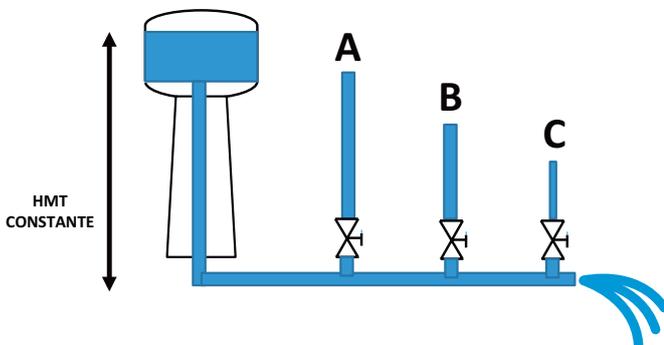


Choix de la pompe
 Q nominal
 HMT nominale

■ IDÉES REÇUES

On dit pompe à débit variable.	FAUX	On doit dire pompe à vitesse variable.
C'est la pompe qui fait varier son débit en fonction de la demande des terminaux.	FAUX	La pompe fait varier sa vitesse pour fournir une HMT constante la plupart du temps. Ce sont toujours les vannes 2 voies des terminaux qui déterminent le débit global.
La pompe à vitesse variable permet l'équilibrage.	FAUX	La pompe n'a qu'une vue générale du réseau, elle ne sait pas ce qui se passe localement sur les branches. L'équilibrage consiste obligatoirement en des solutions locales sur les branches ou colonnes voire même sur les terminaux.
La pompe à vitesse variable n'est pas compatible avec des vannes d'équilibrage automatiques.	FAUX	La pompe ne peut pas voir si l'installation est équipée de vannes d'équilibrage (manuelles ou automatiques). Il ne faut pas oublier que la pompe ne voit que les variations engendrées par les vannes 2 voies. Les vannes d'équilibrage automatiques n'ont pas d'action sur le débit, elles ne s'occupent que du maintien d'une Δp constante sur les vannes deux voies.
Une vanne d'équilibrage manuelle permet de régler le débit d'une branche.	FAUX	Une vanne d'équilibrage manuelle absorbe une Δp pour limiter le débit des branches lorsque l'installation est à 100% (toutes les vannes 2 voies ouvertes). A débit variable, elle ne limite plus rien du tout. Exemples : - si d'autres branches se ferment et que la Δp disponible double sur la branche, le débit augmente de 41% dans la vanne manuelle. - à 50 % de débit, la perte de charge de la vanne manuelle est divisée par 4, toute la pression se retrouve sur la vanne 2 voies qui tente de se fermer.

■ UNE POMPE, C'EST COMME UN CHÂTEAU D'EAU ? OUI



Un château d'eau ne fournit pas un débit, il fournit avant tout une HMT, c'est à dire une pression due à la hauteur. Plus il est haut, plus la pression (HMT) est élevée. A débit nul, la HMT est toujours là.

Le débit ne provient que de l'ouverture de A, B et C. Son importance dépend du diamètre des conduites, c'est-à-dire des pertes de charge. Plus on s'éloigne, moins il y a de pression disponible.

C'est pareil avec une pompe de circulation ; sauf qu'une pompe peut ne pas supporter un fonctionnement à débit nul.

Il faut considérer la pompe avant tout comme un générateur de HMT.

Les débits dans A, B et C dépendent de la pression disponible à leur endroit.

Cette pression disponible dépend des pertes de charge en amont.

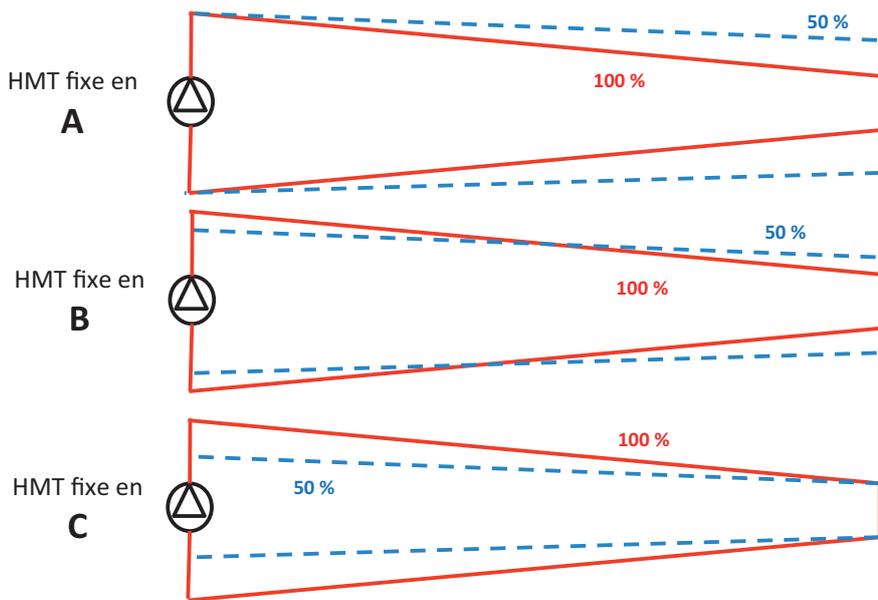
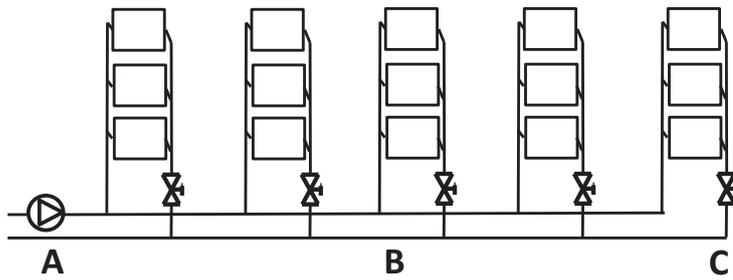
Si elle est trop forte, le débit risque d'être trop élevé et on pourra le réduire avec une vanne qui va absorber la pression excédentaire.

C'est le principe de l'équilibrage, on crée des pertes de charge pour limiter le débit. Sur cette installation, la HMT est constante en effet, mais seulement au niveau du château d'eau.

Plus on s'éloigne, plus les variations de pression sont importantes. C'est pourquoi une pompe à vitesse variable ne peut pas traiter l'équilibrage.

POMPES À VITESSE VARIABLE

HMT CONSTANTE OUI MAIS OÙ ?



HMT constante en A.

C'est le cas le plus fréquent avec les pompes à variateurs intégrés. Avec des vannes d'équilibrage manuelles, il y aura des sur-débites sur tout le réseau.

HMT constante en B.

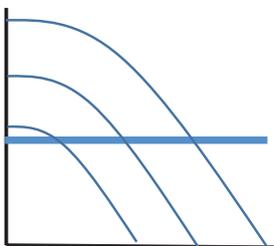
Avec des capteurs de pression en milieu de réseau, les variations sont moindres, mais avec des vannes d'équilibrage manuelles, il y aura des sur-débites en bout de réseau et sous débit en tête.

HMT constante en C.

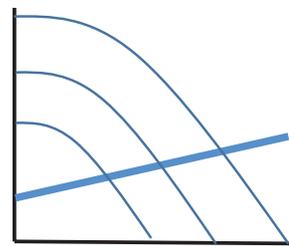
Avec des capteurs de pression en bout de réseau, l'économie d'énergie de pompage sera maximale, mais il y aura des sous-débites sur tout le réseau avec des vannes d'équilibrage manuelles.

Dans tous les cas, avec des vannes d'équilibrage manuelles, la variation de charge va conduire à des sur-débites ou des sous-débites. Des vannes d'équilibrage automatiques compensent ces variations, quel que soit l'emplacement des capteurs de pression de la pompe.

HMT CONSTANTE OU PROPORTIONNELLE ?



C'est le mode conseillé par Danfoss car il fonctionne sur 100% des installations.



Le mode HMT proportionnelle est censé apporter un très léger gain sur la consommation mais il est destiné à certaines typologies de réseaux.

Il peut y avoir un risque de sous-débites sur certaines branches.

■ ÉCONOMIES D'ÉNERGIE - RETOUR SUR INVESTISSEMENT

Type de bâtiment	Nom du projet	Données	Photo du bâtiment
 Tour d'habitation	Bailleur social	<ul style="list-style-type: none"> • 16 étages • 2 cages d'escalier • 128 appartements • Surface chauffée 19500 m² • 576 radiateurs • 40 colonnes 	

LE PROJET

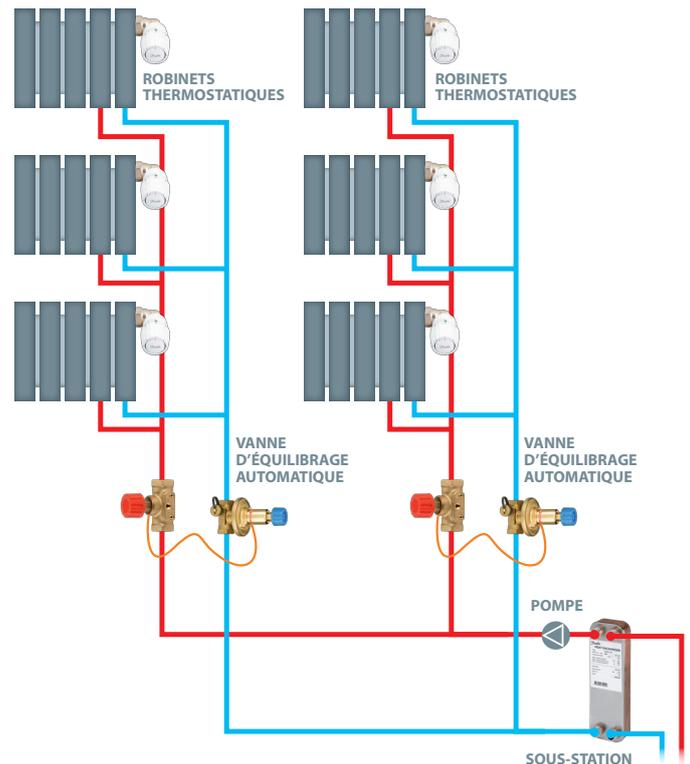
Ce bâtiment date de 1983, la construction est en panneaux de béton armés. La rénovation a été faite en plusieurs étapes. En 1995 sont installés des robinets thermostatiques, puis en 1996 des répartiteurs de chaleur sur les radiateurs. En 1999, les murs ont été isolés. En 2005 des vannes automatiques d'équilibrage (régulateur de ΔP) sont installées en pied de chaque colonne. Sur la période de relevés, la température extérieure moyenne a présenté de larges variations. C'est pourquoi un facteur de correction a été utilisé pour la comparaison.

MATÉRIEL DANFOSS UTILISÉ DANS CETTE RÉNOVATION

A - Robinets thermostatiques à pré-réglage de débit
 Dimension : DN 10 à 20 (576 au total)



B - Régulateurs de pression différentielle en pied de colonne :
 ASV-PV et ASV-M
 Dimension : DN 10 à 32 (2, 4, 14, 20 pcs)



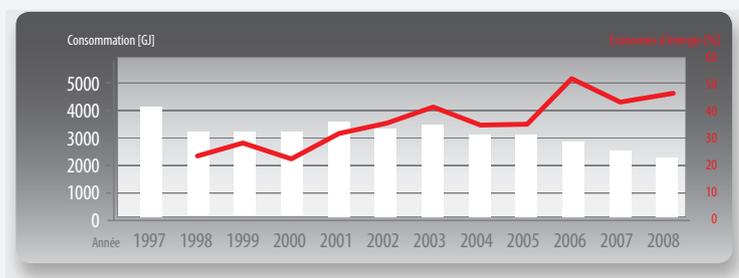
Type d'investissement | Installation ASV

Investissement (€)	6631
Economies d'énergie moyenne (GJ)	740,4
Prix énergie (chauffage urbain) (€/GJ)	8,79

Temps de retour sur investissement (an)

1,0

Les calculs portent sur la période 2006-2008 comparée à 1997-2004



COÛTS D'INVESTISSEMENT

Equipement	Nb vannes	Prix [€]	Coûts installation [€]	Total
Régulateur de Δp en pied de colonne	40	5597	1034	6631

CONSOMMATIONS ET ÉCONOMIES D'ÉNERGIE DU BÂTIMENT

Année	Consom. (chauffage) relevée [GJ]	Consom. (chauffage) rapportée à 5,2°C	Economies comparées à 1997	Economies supplémentaires apportées par les ASV seules (2005)	Température extérieure moyenne (°C)	Economie annuelle moyenne (GJ)	Opération
1997	4194	4194			5,2		1995 robinets thermostatiques 1996 répartiteurs de chaleur
1998	3167	3697	24,5%		6,2		
1999	3358	2999	28,5%		4,4		Isolation bâtiment
2000	3066	3264	22,2%		5,6		-
2001	3607	2873	31,5%		3,5		
2002	3328	2715	35,3%		3,7		-
2003	3488	2486	40,7%		2,5		
2004	3184	2661	36,5%		3,9		
2005	3026	2706	35,5%	9,8%	4,4		Installation ASV
2006	2863	2075	50,5%	30,8%	2,7	740,44	
2007	2493	2411	42,5%	19,6%	5,0		
2008	2292	2161	48,5%	27,9%	4,8		

CONCLUSION

L'installation de vannes d'équilibrage automatique en pied de colonne a engendré une économie annuelle de 26 % (valeurs en rouge dans le tableau).

Les vannes ASV ont été installées en milieu d'année 1995, c'est pourquoi les économies ne sont que de moitié.

Sur ce bâtiment, l'isolation n'a pas apporté de gain très significatif (sur ce type de hauts bâtiments, seuls quelques appartements bénéficient de cette action). Le retour sur investissement des vannes ASV est excellent (seulement 1 an).

VANNES DE RÉGULATION INDÉPENDANTE DE LA PRESSION AB-QM

Type de bâtiment	Nom du projet	Données	Photo du bâtiment
 Hôtel	Hôtel Sunway Lagoon à Kuala Lumpur	<ul style="list-style-type: none"> • 500 ventilo-convecteurs • 2 tubes rafraîchissement • 441 chambres • 5 restaurants • Surface utile 10 000 m² • Période relevée : 2007 à 2011 	

LE PROJET

Le Sunway Resort Hotel & Spa de Kuala Lumpur souhaitait rénover toutes ses chambres. Bien que le propriétaire fût convaincu du bienfait des vannes de régulation indépendantes de la pression de type AB-QM, il souhaitait avoir la preuve des améliorations de confort et d'efficacité énergétique.

Sur 500 ventilo-convecteurs, 150 ont été équipés de vannes automatiques AB-QM alors que les autres conservaient leurs vannes 2 voies de régulation existante et classique. Le but étant de prouver les performances des vannes AB-QM. Pour cela, Danfoss a mis en place un enregistreur doté de 4 sondes de température : entrée et sortie sur l'eau et l'air. Les mesures ont duré 4 ans (2007 à 2011).

Les résultats ont montré d'impressionnantes économies sur l'énergie de pompage et sur la consommation de la production d'eau glacée. Sur cette base, le remplacement de la totalité des 500 vannes entraînerait **une réduction de 60% sur la consommation d'énergie**.

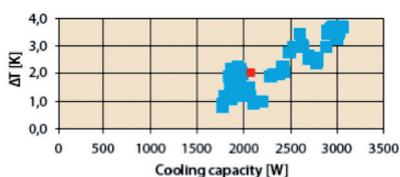


Figure 1 ■ ΔT ■ Average ΔT

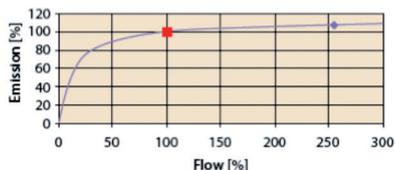


Figure 2 ■ ABQM ■ Traditional valve

La figure 1 montre la relation entre la puissance de rafraîchissement et la chute de température d'eau. La vanne 2 voies classique est représentée à gauche. La vanne AB-QM indépendante la pression est représentée à droite.

Résultats :

La vanne classique montre une puissance moyenne de 2,2 kW pour un ΔT de seulement 2 K. La vanne AB-QM montre une puissance moyenne de 2,1 kW pour un ΔT de 5 K. On peut en conclure que pour une même puissance émise, la vanne AB-QM offre un bien meilleur ΔT . Ceci améliore très nettement le coefficient de performance de la production d'eau glacée comme on le voit en figure 3.

MATÉRIEL DANFOSS UTILISÉ

Vanne AB-QM

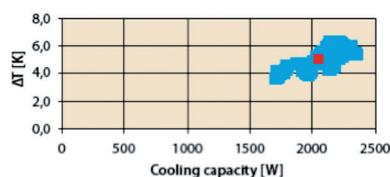


Figure 3 ■ ΔT ■ Average ΔT

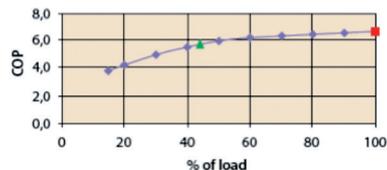


Figure 3 ■ ABQM ■ Traditional valve

La figure 2 montre clairement que le sur-débit de 150 % (250%-100%) des vannes classiques n'engendre que 10% de surpuissance. Or c'est ce sur-débit qui fait chuter le ΔT et par conséquent dégrade le COP. De plus ces sur-débites appellent une surpuissance de pompage.

Les vannes AB-QM permettent :

- Un équilibrage parfait et dynamique de chaque émetteur.
- Un plus grand ΔT et donc un meilleur COP de la production.
- Un débit contrôlé qui optimise le fonctionnement des pompes à variation de vitesse.

■ L'EXPÉRIENCE DANFOSS EN MATIÈRE D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Depuis plus de 50 ans, Danfoss apporte des solutions pour réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments. Notre expérience nous a permis de classer la pertinence de différentes opérations d'amélioration et de rénovation.

Rénovation énergétique	Estimation des économies	Retour sur investissement	Estimation des investissements
Remplacement de robinets manuels par des robinets thermostatiques sur les radiateurs	20 – 25%	2 – 3 ans	67 € par radiateur*
Vannes d'équilibrage automatique	5 – 15%	2 – 3 ans	27 € par radiateur**
Remplacement des chaudières fioul ou gaz par des pompes à chaleur (pompe à chaleur air - eau)	50 – 75%	10 – 15 ans	14 k€ - 18 k€*
Nouveaux vitrages peu émissifs	20 – 25%	20 – 25 ans	20 k€***
Isolation des murs extérieurs et du toit	10 – 12%	15 – 25 ans	20 k€ - 27 k€***

* Les calculs sont basés sur une maison moyenne danoise d'env. 130 m² qui équivaut à la moyenne des 1,6 millions de foyers gérés par la société danoise de chauffage urbain

** Basés sur des immeubles avec plusieurs appartements – l'investissement varie en fonction du nombre d'appartements

*** Chiffres issus du portail Danois Bolius - centre de référence pour les propriétaires

Bien entendu, ces chiffres sont hors aides fiscales qui diffèrent d'un pays à l'autre.

En France, le gisement d'économies d'énergie lié à la limitation de température ambiante des logements et à l'équilibrage hydraulique des installations de chauffage collectif est considérable.

Encore environ 50% des radiateurs sont équipés de robinets manuels.

En France, le taux d'équipement des robinets thermostatiques est très faible par rapport à certains pays européens. Il est clair que certains intervenants du monde du chauffage ont l'esprit marqué par des robinets thermostatiques qui restaient grippés et qui nécessitaient des interventions dans les logements.

Depuis plus de 20 ans, les robinets Danfoss sont équipés d'un guidage interne en matériau de synthèse pour prévenir tout risque de grippage.

Il ne devrait plus y avoir de frein à la mise en place de ces équipements simples et durables.

Il est bon d'évoquer aussi que les robinets thermostatiques s'inscrivent naturellement dans le décret relatif à la répartition des frais de chauffage.

Dans beaucoup de pays, l'association Répartiteur de chaleur / Robinet thermostatique a démontré sa pertinence.

Moins de 10% des installations sont correctement équilibrées.

On peut expliquer cette réalité par le coût et la difficulté de réaliser des opérations d'équilibrage avec des solutions manuelles. Dans les années 90, Danfoss a été un des premiers à prôner les solutions d'équilibrage automatique. Là aussi la France connaît une pénétration retardée. Or les solutions automatiques sont beaucoup plus simples à régler et surtout sont les seules à s'adapter aux réseaux à débits variables.

2022 : Tour Pleyel (hôtel 4 étoiles)

Installateur : Equans (Engie Axima)

- ventilo-convecteur : AB-QM avec AME 110 NL - 1900 ensembles installés
- radiateur : robinet RA-DV et RAW 5014 - 850 ensembles installés

En savoir plus : Tour Pleyel | Projets - Axel Schoenert Architectes (as-architecture.com)

2021 : Bâtiment So Pop à Saint-Ouen (usage bureaux)

Installateur : Spie IDF

- ventilo-convecteur : AB-QM avec TWA-Q - 2200 ensembles installés
- distributeur : vanne manuelle : 100 MSV-BD et MSV-F2

En savoir plus : So Pop | Qui est So Pop ? (sopopbycovivio.fr)

2020 : Terminal RPDI Aéroport Orly (accueil voyageur)

Installateur : Cegelec et IC Entreprise (groupe Vinci)

- ventilo-convecteur : vanne AB-QM avec ABNM - environ 150 ensembles installés
- plafond rayonnant : vanne 6 voies change over + actionneur + AB-QM + actionneur AME 110 - 8 ensembles installés
- attente commerces : vanne de delta P ASV-PV et ASV-BD -12 ensembles installés
- CTA et sous-station : AB-QM actionneur AME 435 - 35 ensembles installés
- distribution : vanne manuelle MSV-F2 - 5 unités installées

En savoir plus : ADP Orly Sud - Refonte du Process des Départs Internationaux RPDI (cegelec-tertiaireidf.com)

Rénovation Faculté de Jussieu à Paris

Plus de 4000 vannes de régulation automatiques AB-QM sur :

- panneaux rayonnants
- ventilo-convecteurs
- CTA



Musée des Confluences à Lyon

Régulation des terminaux et des centrales

AB-QM, ASV

Plastic Omnium à Lyon

Régulation des terminaux

AB-QM

Tour Incity à Lyon

Régulation des terminaux

AB-QM

Archive départementale du Rhône

Régulation des terminaux

AB-QM

Tour Odéon à Monaco

Régulation des terminaux

AB-QM

Immeuble BALTAZAR à Marseille

Régulation des terminaux

AB-QM

■ Château Margaux

Equilibrage du réseau des chais
MSV-F2

■ Hôtel MAJESTIC à Cannes

Equilibrage du réseau des chais
MSV-F2

■ Inergy Automotive à Compiègne

Régulation des terminaux
AB-QM

■ Ministère de la Défense Ballard à Paris

Régulation des terminaux et des centrales
AB-QM

■ Bâtiment CBC B4E à Boulogne Billancourt

Régulation des terminaux
AB-QM

■ Bassins à flot à Bordeaux

Kit CIC
AB-QM

■ Université Sorbonne à Paris

Régulation des terminaux, centrales et production
AB-QM et robinets thermostatiques

■ Bâtiment Lagardère à Paris

Régulation des terminaux
AB-QM

■ Siège Nexity à Paris

Equilibrage du réseau des chais
MSV-F2

■ Tour Carpe Diem à La Défense

Régulation des terminaux
AB-QM

■ Disney hôtel Newport à Marne la Vallée

Régulation des terminaux
AB-QM

■ Hangar Airbus A380 à Toulouse

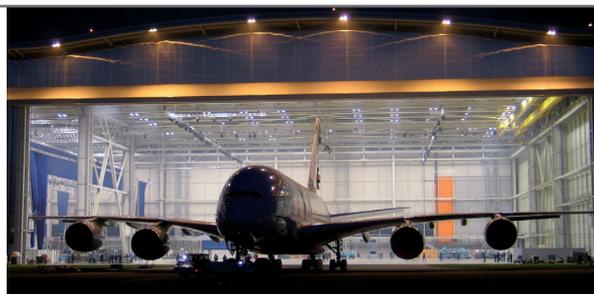
490 mètres de long, 250 mètres de large pour une hauteur de 46 mètres.
Vannes manuelles MSV sur le réseau de chauffage.

■ Siège Google à Paris

Régulation des terminaux
AB-QM

■ Bâtiment Hermes à Pantin

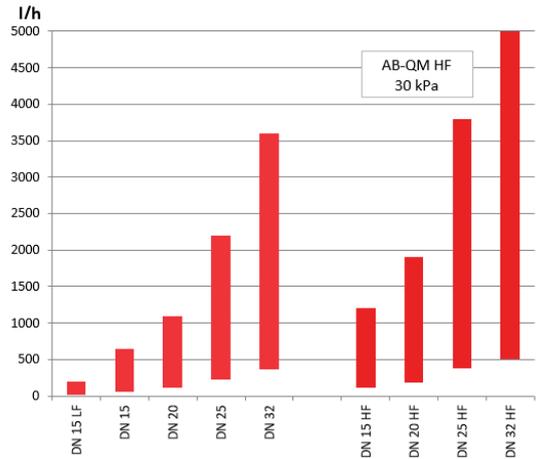
Régulation des terminaux
AB-QM



Danfoss vous propose un panel d'outils pour vous aider à vous former, à sélectionner les bons produits avec des informations immédiates.

Outils aide à la sélection

Sur demande cscfrance@danfoss.com



Formation

Via notre site de formation en ligne www.learning.danfoss.fr, vous pouvez participer au module de formations introduction à l'équilibrage hydraulique. Ce site s'adresse aux installateurs, distributeurs, chefs de projets, bureaux d'études et formateurs.

Gratuit, il permet d'accéder à des cours clairs et de développer vos connaissances pour mieux conseiller vos clients. Vous pouvez choisir de participer à des formations en salle dans un de nos lieux de formation, de suivre des cours virtuels ou encore de prendre part à un module d'auto-formation. Pour vérifier vos connaissances acquises à la fin de chaque module, vous remplirez un test de connaissances.



learning.danfoss.fr

Webinaires

Nous proposons des webinaires spécifiques selon les centres d'intérêts de chacun.

Voici l'opportunité d'échanger avec nos experts, toujours sur un format court pour s'adapter à vos emplois du temps.

Connectez-vous à notre site danfoss.fr, choisissez le thème qui vous intéresse, la date qui vous convient et inscrivez-vous gratuitement.

Vous êtes intéressés par nos replay ?
Consultez notre chaîne Youtube dédiée :



Appli Installer sur votre smartphone / tablette

DÈS QUE VOUS AVEZ BESOIN D'ASSISTANCE POUR VOS PROJETS

Téléchargez-la gratuitement sur **Google Play** ou **App Store**.

Mise à jour 2024

Utilisez la boîte à outils numérique **tout-en-un** indispensable pour chaque installateur chauffagiste, et gagnez du temps avec les fonctions suivantes :

- Préréglage du chauffage
- Calculateur de débit/pression
- Equilibrage hydraulique
- Outil Recherche de produits
- Mes projets

Voir la démo de l'appli



Installer l'appli



CONNAITRE NOS PRODUITS

Accédez à nos 1500 produits, référence par référence, avec caractéristiques techniques, photos, fiches produits attachées, logiciels et dessins et fichiers BIM.

store.danfoss.fr

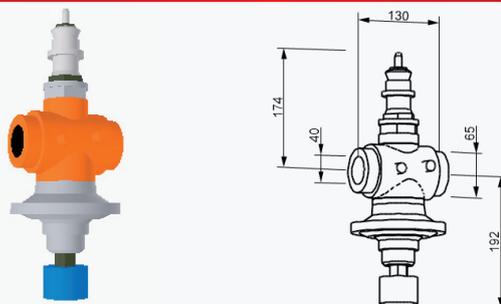


BIM (Building Information Modeling),

ou maquette numérique : fichier électronique qui concentre l'ensemble des informations techniques d'un ouvrage. Il se construit au fur et à mesure du projet, permettant de rendre compte de toutes les modifications apportées.

Outil collaboratif, le BIM permet à tous les acteurs de ce projet d'échanger efficacement des données techniques en toute interopérabilité.

AB-QM



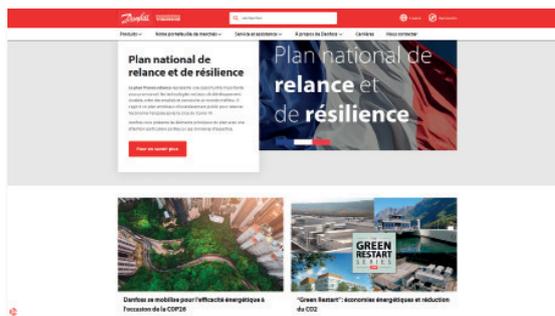
Téléchargez gratuitement nos fichiers BIM

Découvrez la marque Danfoss, suivez l'actualité de notre secteur, nos événements, nos news, nos nouveautés produits...

climatesolutions.danfoss.fr

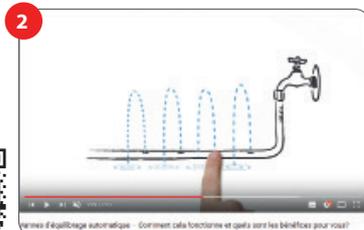


Accédez à notre site en scannant le flashcode



VIDÉOS DISPONIBLES :

- 1 Equilibrage hydraulique et contrôle avec Danfoss AB-QM.
- 2 Vannes d'équilibrage automatique. Comment cela fonctionne et quels sont les bénéfices pour vous ?
- 3 Réalisez des économies d'énergie sur les systèmes de chauffage des immeubles résidentiels avec les vannes d'équilibrage automatique Danfoss.
- 4 Animation RA-DV Danfoss Dynamic Valve™.
- 5 Danfoss AB-QM 4.0- la meilleure vanne PICV pour les systèmes CVC 4.0 dans les bâtiments intelligents.
- 6 DPEB - Une nouvelle directive pour améliorer la consommation énergétique des radiateurs.



store.danfoss.fr

Rechercher et comparer des produits,
trouver de la documentation technique,
télécharger des photos, logiciels, fichiers BIM.



Pour toutes vos questions techniques :
1 seul mail **cscfrance@danfoss.com**



Et inscrivez-vous à la newsletter
installateur.danfoss.fr
pour rester en contact !



Pour joindre l'administration des ventes (suivi de commandes) :
1 seul numéro 01 82 88 64 64
8h00 -12h00 • 13h30 -17h00

Danfoss Sarl

Climate Solutions • climatesolutions.danfoss.fr • 01 82 88 64 64 • E-mail : cscfrance@danfoss.com



Toutes les informations, incluant sans s'y limiter, les informations sur la sélection du produit, son application ou son utilisation, son design, son poids, ses dimensions, sa capacité ou toute autre donnée technique mentionnée dans les manuels du produit, les catalogues, les descriptions, les publicités, etc., qu'elles soient diffusées par écrit, oralement, électroniquement, sur internet ou par téléchargement, sont considérées comme purement indicatives et ne sont contraignantes que si et dans la mesure où elles font explicitement référence à un devis ou une confirmation de commande. Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures, vidéos et autres documentations. Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits. Cela s'applique également aux produits commandés mais non livrés, si ces modifications n'affectent pas la forme, l'adéquation ou le fonctionnement du produit. Toutes les marques commerciales citées dans ce document sont la propriété de Danfoss A/S ou des sociétés du groupe Danfoss. Danfoss et le logo Danfoss sont des marques déposées de Danfoss A/S. Tous droits réservés.