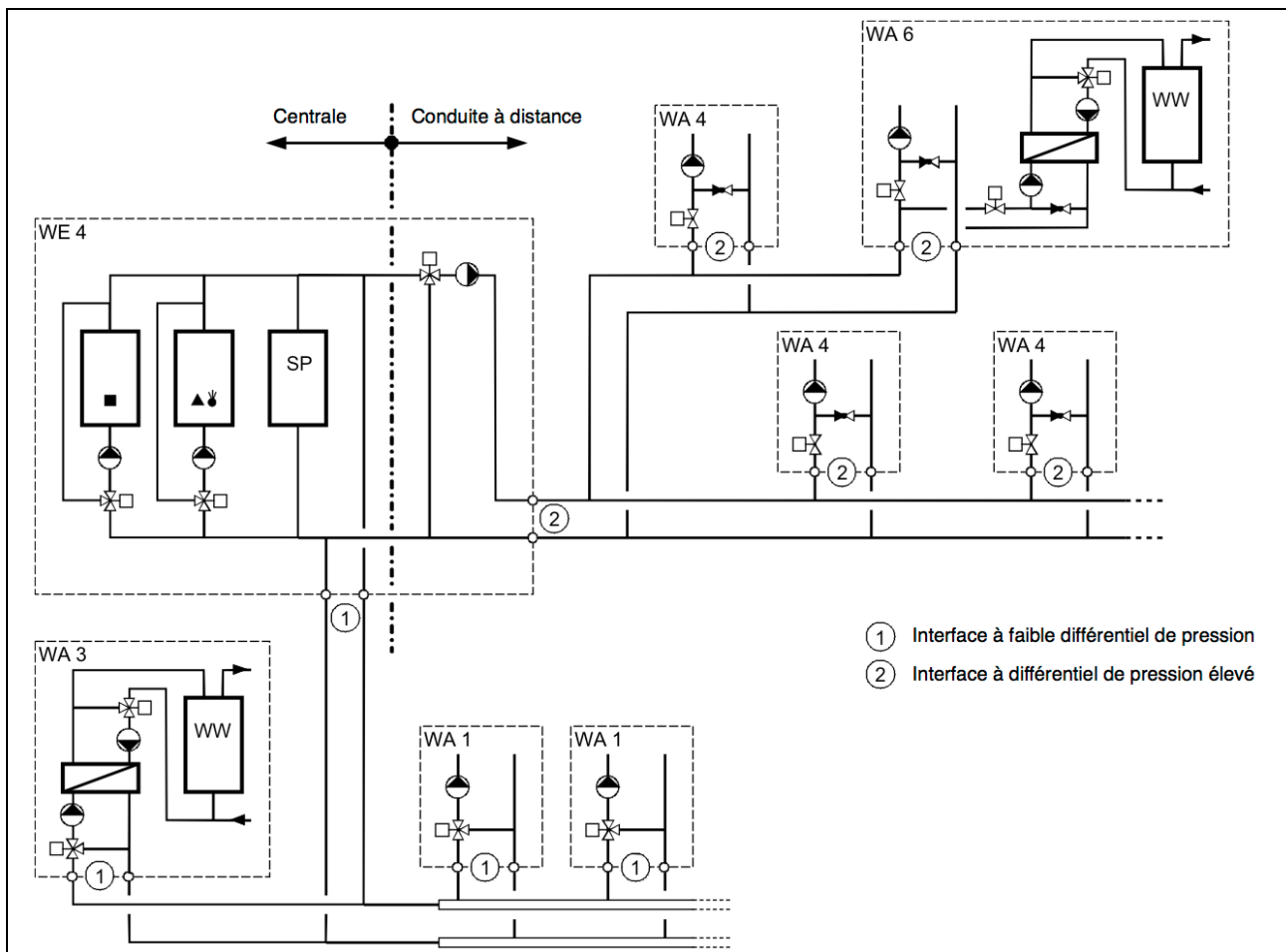


**Les installations associées à des conduites à distance exigent une température de retour aussi basse que possible. Sur les installations avec accumulateur, c'est une condition indispensable à un bon fonctionnement, étant donné que l'autonomie est directement fonction de l'écart de température entre le départ et le retour. Avec ou sans accumulateur, un écart de température important signifie pour une installation moins de débit et donc moins d'électricité consommée pour faire tourner la pompe. Quelles sont les mesures favorisant une faible température de retour?**

Pour les **nouvelles installations**, la réponse est simple: raccordement des consommateurs exclusivement selon «Solutions standard – Partie I» [2]:

- chapitre 11 pour les raccordements à faible différentiel de pression directement à l'accumulateur (interfaces ① à la FAQ 24 Figure 1);
- chapitre 12 pour les raccordements avec différentiel de pression élevé sur la conduite à distance (interfaces ② à la FAQ 24 Figure 1).



FAQ 24 Figure 1: Exemple d'une solution standard complète rassemblant une solution de type WE4 (installation de chauffage au bois bivalente avec accumulateur) avec des branchements à faible différentiel de pression au niveau de la centrale WA1 (groupes de chauffage) et une solution de type WA3 (chauffe-eau) ainsi que des branchements au chauffage à distance de type WA 4 (groupes de chauffage) et à la solution de type WA6 (groupe de chauffage avec chauffe-eau) présentant un différentiel de pression élevé.

Pour les **raccordements de consommateurs existants**, la réponse est nettement plus complexe. Dans ce cas, les causes d'une température de retour trop élevée peuvent être multiples:

- dérivations et vannes de trop-plein superflues;
- sous-distributeur à faible différentiel de pression;
- sous-distributeur à injection avec vannes ou robinets à trois voies;
- chauffe-eau avec échangeur de chaleur interne;
- équilibrage hydraulique et technique de régulation insuffisantes.

### Dérivations et vannes de trop-plein

Par le passé, on montait fréquemment des dérivations pour garantir un débit minimum, par exemple pour éviter une surchauffe de la pompe, en guise de protection contre le gel, etc., tandis que pour limiter la pression, le recours aux vannes de trop-plein apparaissait comme la solution la plus simple. Ces deux dispositifs dirigent l'eau chaude de départ directement vers le retour, ce qui augmente la température de retour, un phénomène à éviter.

→ Dresser un inventaire systématique des dérivations et vannes de trop-plein de l'installation. Les pompes à commande du régime, utilisées actuellement dans les circuits variables, permettent généralement d'éliminer les dérivations et les vannes de trop-plein sans inconvénient. Si une limitation de pression est néanmoins nécessaire, remplacer les vannes de trop-plein par de «vrais» régulateurs du différentiel de pression.

### Sous-distributeur à faible différentiel de pression

Aujourd'hui encore, le distributeur à faible différentiel de pression constitue la meilleure solution pour raccorder les secteurs individuels sans pompe principale à l'accumulateur ou directement à la chaudière. Ceci est valable pour la centrale, mais pas pour le raccordement à la conduite à distance, où la pompe de conduite à distance enverrait l'eau chaude de départ directement dans le retour.

→ Une solution complexe en termes de technique de régulation et peu éprouvée est visible à la FAQ 15

→ La **modification en distributeur à injection avec vannes à 2 voies** est nettement plus sûre. Les points suivants doivent toutefois être pris en compte:

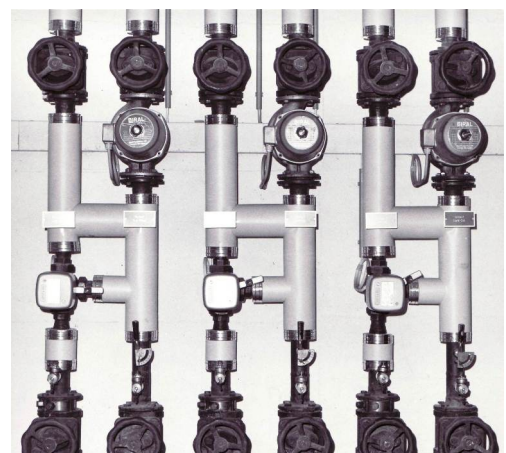
- Condamner le raccord de dérivation de la vanne à 3 voies existante et souder une dérivation (comparer avec WA1 et WA4 à la FAQ 24 Figure 1) fonctionne rarement, étant donné que la vanne à 3 voies est alors surdimensionnée (procure une autorité insuffisante de la vanne).
- Si le distributeur existant doit continuer à servir, la dérivation doit être soudée sur ou dans (!) le distributeur.
- Attention aux distributeurs à section carrée: les distributeurs soudés à section carrée sont des échangeurs de chaleur et augmentent par conséquent «indirectement» la température de retour. En outre, les tubes sont souvent simplement insérés et non soudés dans la poutre carrée inférieure. Malgré le retrait de la dérivation, ceci provoque un «court-circuit» avec redirection de l'eau chaude de départ directement dans le retour !

### Sous-distributeur à injection avec vannes ou robinets à trois voies

Dans les années 1970 et 1980, les distributeurs à injection avec vannes ou robinets à trois voies étaient la solution pour les sous-stations des conduites à distance (FAQ 24 Figure 2). Les avantages étaient évidents: débit constant (les pompes à commande du régime n'existaient guère à l'époque), fonctionnement même sans équilibrage hydraulique (sur l'illustration, tous les clapets d'étranglement sont entièrement ouverts!).

→ Là aussi, la recommandation est la **modification en distributeur à injection avec vannes à 2 voies**. Les remarques formulées au sujet du distributeur à faible différentiel de pression s'appliquent également ici:

- Condamner le raccord de dérivation de la vanne à 3 voies existante fonctionne rarement, étant donné que la vanne à 3 voies est alors surdimensionnée (procure une autorité insuffisante de la vanne).
- Attention aux distributeurs à section carrée: les distributeurs soudés à section carrée sont des échangeurs de cha-



FAQ 24 Figure 2: Distributeur à injection avec robinets à 3 voies

leur et augmentent par conséquent «indirectement» la température de retour. En outre, les tubes sont souvent simplement insérés et non soudés dans la poutre carrée inférieure. Si le «court-circuit» n'était pas gênant pour l'injection via des vannes à 3 voies, il est aujourd'hui d'autant plus ennuyeux qu'il provoque une redirection de l'eau chaude de départ directement dans le retour!

### **Chauffe-eau avec échangeur de chaleur intégré**

De nombreux consommateurs existants disposent de chauffe-eau avec échangeur de chaleur intégré et une surface d'échangeur relativement petite. Au fur et à mesure que la charge progresse, la différence de température sur l'échangeur devient de plus en plus petite et en fin de charge, c'est quasiment de l'eau chaude de départ qui est dirigée vers le retour. Ce constat s'applique en théorie aussi aux échangeurs thermiques externes, bien que ceux-ci soient généralement plus récents et, par conséquent, dimensionnés de façon plus généreuse et mieux réglés.

→ Les mesures suivantes sont possibles:

- Limiter suffisamment le débit afin que l'écart de température soit encore assez important en fin de charge; la question étant toutefois de conserver une puissance de transmission suffisante.
- Aggrandir la surface d'échange par un échangeur thermique extérieur généreusement dimensionné afin que l'écart de température reste suffisant jusqu'en fin de charge; le tout est ici de savoir si le chauffe-eau existant dispose des raccords requis ou s'il faut rénover toute l'installation de production d'eau chaude sanitaire.
- Limitation de la température de retour par réduction du débit en fin de charge grâce aux techniques de régulation (vanne d'étranglement ou pompe avec commande du régime).
- Arrêt du processus de charge en temps utile par réduction du débit à zéro (clapet motorisé ou désactivation de la pompe).

### **Équilibrage hydraulique et technique de régulation insuffisantes**

Grâce à l'équilibrage hydraulique, chaque consommateur est étalonné au débit précis qui offre la puissance maximale requise pour un écart de température défini. Ceci vaut en pleine charge (dimensionnement). En charge partielle, l'écart de température sera moins important à débit équivalent. La mise en œuvre de techniques de régulation (régulation de la température de départ asservie aux conditions météorologiques, limitation de la température de retour, etc.) veille à garder la température de retour aussi basse que possible, malgré un écart de température inférieur.

Les installations les plus anciennes sont en général totalement dépourvues d'équilibrage hydraulique et personne ne se souvient pourquoi les caractéristiques techniques de la régulation ont été définies comme elles le sont. Malheureusement, la situation n'est souvent guère meilleure sur les nouvelles installations et les mesures correctives sont coûteuses.

→ Pour les **parties d'installation nouvellement créées**, les exigences suivantes sont incontournables:

- Planification et intégration des organes de mesure et de réglage appropriés, permettant un équilibrage hydraulique efficace suivi d'une optimisation de l'exploitation.
- Réalisation d'un équilibrage hydraulique efficace sous la direction du concepteur principal.
- Optimisation de l'exploitation durant un an au moins.

→ Pour les **parties d'installation existantes**, les mesures suivantes devraient être exigées au minimum:

- Contrôle et régulation des débits importants (également possible via des compteurs de chaleur d'entrée de gamme, voire par mesure temporaire au moyen d'un débitmètre à ultrasons).
- Contrôle des températures et des écarts de température, si possible avec une température extérieure basse (des écarts de température trop faibles indiquent des débits trop importants, qui peuvent être limités).
- Contrôle et paramétrage des valeurs de réglage (courbes de chauffe des régulations de la température de départ asservies aux conditions météorologiques, limitations de la température de retour, etc.).

### **Bonus/malus pour les températures de retour basses/élevées?**

L'idéal serait de «récompenser» ou de «punir» les consommateurs pour les températures de retour basses ou trop élevées, grâce à un système de bonus/malus applicable au tarif du chauffage. Ceci nécessiterait toutefois une saisie centralisée de la température de retour de chaque consommateur, qui devrait néanmoins être réalisable avec les réseaux de chaleur modernes actuels.