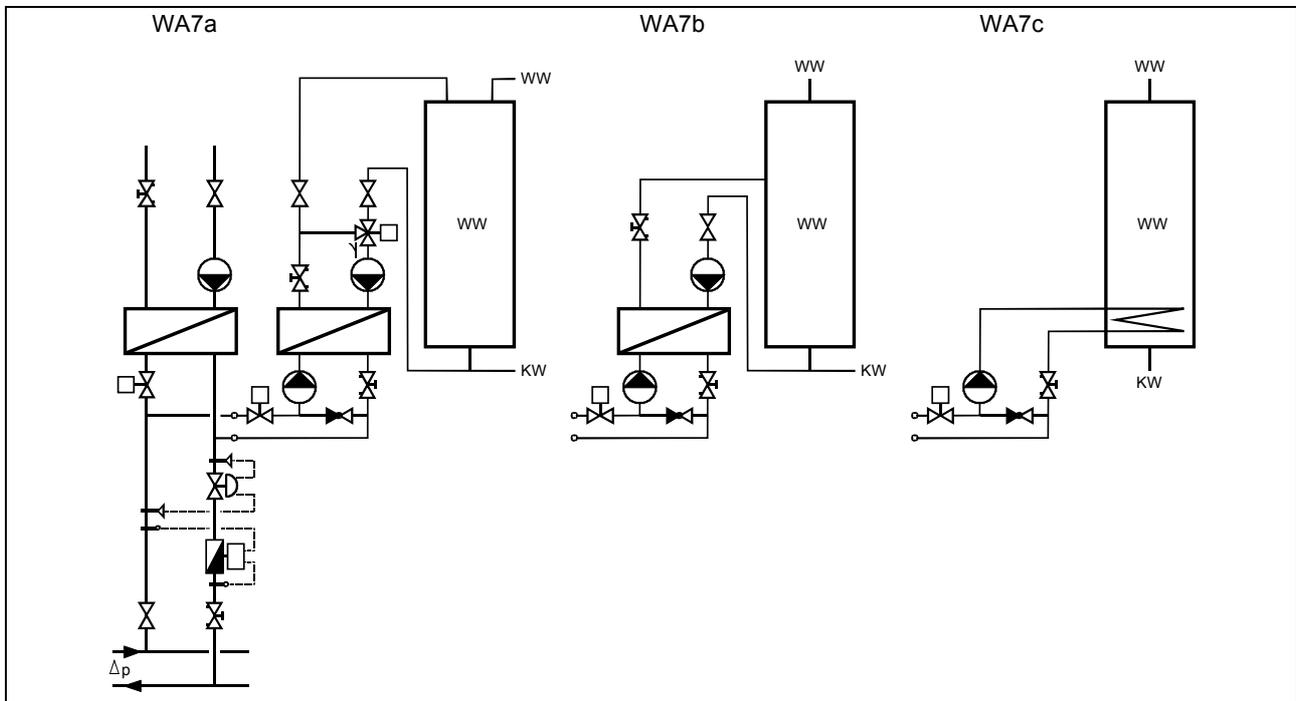


	FAQ 30: Quelles solutions de production d'eau chaude sanitaire sont adaptées aux réseaux de chaleur à distance?		FAQ 30	
	Première publication: 26 mars 2013	Dernière modification: 26 mars 2013		
	La documentation et les téléchargements auxquels il est fait référence sont consultables dans un document séparé. Sous www.qmholzheizwerke.ch , www.qmholzheizwerke.de ou www.qmholzheizwerke.at , les documents peuvent être téléchargés – gratuitement pour certains d'entre eux.			

La production d'eau chaude sanitaire est fréquemment source de problèmes au sein des réseaux de chaleur à distance: des directives de sécurité anti-légionelles doivent être respectées, le retour réseau devrait être le plus bas possible et la température de départ pas trop élevée afin d'éviter l'entartrage de l'échangeur de chaleur (voir aussi FAQ 29 à ce sujet). Quelles solutions de production d'eau chaude sanitaire sont adaptées aux réseaux de chaleur à distance?

«Solutions standard – Partie I» [2] décrit de nombreuses solutions appropriées. Les trois principales solutions sont illustrées à la FAQ 30 Figure 1:

- Solution standard WA7a – Raccordement d'un accumulateur d'eau chaude avec échangeur de chaleur externe et régulation de charge: l'accumulateur est chargé avec de l'eau chaude à température constante (p.ex. 60°C); la température d'entrée de l'échangeur de chaleur peut être réduite (p.ex. à 70°C) pour limiter l'entartrage.
- Solution standard WA7b – Raccordement d'un accumulateur d'eau chaude avec échangeur de chaleur externe sans régulation de charge: grâce à une charge progressive (le terme «par paliers» serait plus juste), la partie inférieure de l'accumulateur est brassée jusqu'à atteindre la température d'eau chaude (p. ex. 60° C) requise (la partie supérieure de l'accumulateur reste en marge de ce processus de charge); la température d'entrée de l'échangeur de chaleur peut être réduite (p. ex. à 70° C) pour limiter l'entartrage
- Solution standard WA7c – Raccordement d'un accumulateur d'eau chaude avec échangeur de chaleur intégré: charge simple de l'accumulateur par stratification naturelle, présentant l'inconvénient d'une surface d'échangeur limitée et d'un faible coefficient d'échange thermique par rapport à un échangeur externe; la température d'entrée de l'échangeur de chaleur peut être réduite (p. ex. à 70° C) pour limiter l'entartrage.



FAQ 30 Figure 1: Solutions standard WA7 pour les raccordements de chaleur à distance selon [2] (WW = ECS ; KW = Eau froide).

Les recommandations suivantes sont valables pour les installations de production d'eau chaude de toutes dimensions, c'est-à-dire les installations de maisons individuelles, d'immeubles collectifs, d'écoles, de piscines, d'hôtels, etc. Elles s'appliquent en principe également aux établissements de soins et aux hôpitaux. Il

convient toutefois de déterminer les éventuelles mesures supplémentaires requises en concertation avec les responsables de l'hygiène.

Echangeur de chaleur intégré (solution WA7c)

Les problèmes sur des installations existantes concernent généralement des échangeurs de chaleur intégrés, c'est-à-dire des variantes semblables à la solution WA7c. Les échangeurs de chaleur intégrés ne sont pas pour autant inadaptés. Il s'agit bien plus de respecter un certain nombre de conditions:

- Surface d'échangeur aussi grande que possible.
- Utiliser des modèles d'accumulateurs dotés d'échangeurs thermiques situés extrêmement bas. Avec les échangeurs de chaleur classiques, l'accumulateur ne peut être rempli qu'à la moitié du faisceau de tubes, c'est-à-dire nettement moins que la contenance effective de l'accumulateur; cela peut poser des problèmes de prévention des légionelles (voir plus bas).
- Equilibrage hydraulique minutieux (également sur les installations existantes).
- Limitation de la température de retour grâce aux techniques de régulation.

Les installations existantes qui ne répondent pas à ces exigences devraient être rapidement optimisées, voire assainies.

Echangeur de chaleur externe sans régulation de charge (solution WA7b)

Par rapport aux échangeurs thermiques à faisceau de tubes internes, les échangeurs à plaques externes présentent le grand avantage d'offrir une liberté de dimensionnement quasi-illimitée de la surface d'échange. Dans le cas le plus simple, l'échangeur de chaleur est directement relié à l'accumulateur, qui est chargé progressivement par le bas. Ce procédé ne conduit pas nécessairement à une charge intégrale de l'accumulateur (problème de prévention des légionelles, voir plus bas).

La configuration associant une sonde d'enclenchement à 2/3 de la hauteur de l'accumulateur et une lance de charge progressive à mi-hauteur de l'accumulateur a fait ses preuves. L'entrée secondaire de l'échangeur de chaleur peut être directement raccordée à la conduite d'eau froide.

Echangeur de chaleur externe avec régulation de charge (solution WA7a)

Seule une régulation de charge permet de charger quasi intégralement l'accumulateur à une température définie. La régulation de charge ne devrait pas être directement raccordée à la conduite d'eau froide, mais le plus bas possible à un raccordement d'accumulateur séparé, sans quoi chaque ponction d'eau chaude perturberait la régulation de charge.

Le régulateur de charge doit posséder des caractéristiques PID. D'un point de vue technique, il est préférable que la constante de temps de la sonde de régulation et le temps de marche de la vanne de réglage restent aussi courts que possible. Le réglage du régulateur PID est relativement complexe. Pour l'optimisation de l'exploitation et le réglage des valeurs de consigne et des paramètres du régulateur (bande P, temps de dosage d'intégration, durée de rétention), il convient de prévoir du temps et de procéder avec minutie. Il faut noter que le paramétrage de la vanne de réglage est plus efficace lorsque la base de l'accumulateur contient de l'eau froide qu'avec de l'eau chaude. Les paramètres de réglage optimaux constituent toujours un compromis avec l'ensemble des conditions d'exploitation de l'installation.

Le chargement par stratification au moyen d'un régulateur présente des avantages vis-à-vis d'une charge progressive (solution WA7b):

- La valeur de consigne souhaitée est disponible dès le début de la charge (alors qu'elle n'est atteinte qu'en fin de charge progressive).
- L'accumulateur peut réellement faire l'objet d'une charge intégrale (important pour la prévention des légionelles).
- Selon l'emplacement de la sonde de déclenchement, une charge ciblée d'une partie seulement de l'accumulateur est possible (avec la charge progressive, l'accumulateur doit toujours être chargé dans son intégralité).
- Le chargement par stratification est idéal pour compenser les pertes de circulation (voir plus bas).

Circulation

La pire ennemie de l'accumulateur à stratification est la pompe de circulation. Cette dernière perturbe inévitablement la stratification et conduit tôt ou tard à un brassage de l'accumulateur. C'est pourquoi il convient de toujours envisager s'il est possible de se passer d'une pompe de circulation:

- Toujours planifier les petites installations avec des prises individuelles.
- Pour les petites installations ne pouvant se passer de circulation, envisager un chauffage électrique auxiliaire régulé (inconvenient: couverture des pertes de circulation par un chauffage électrique)
- Pour les très grandes installations, très étendues, examiner le recours à une pompe à chaleur de circulation séparée (inconvenient: investissement élevé)

S'il n'est pas possible de se passer d'une pompe de circulation, il faut au moins limiter les pertes de circulation. Les systèmes à tubes connectés présentent par exemple des déperditions de chaleur nettement inférieures aux systèmes bi-tubes traditionnels. De même, le volume de circulation quotidiennement brassé doit être réduit:

- Des pertes de circulation réduites (voir plus haut) diminuent le volume de circulation requis.
- Une dispersion de température importante est en contradiction avec la volonté d'atteindre température aussi élevée que possible dans la colonne montante la plus éloignée (légionelles).
- Pompe de circulation pilotée en fonction d'un programme horaire (horloge de commutation).
- Pompe de circulation régulée (valeur de réglage = température dans la colonne montante la plus éloignée).

Le raccordement de la circulation constitue un problème majeur, car la température de l'eau chaude est considérablement réduite par le brassage dû à la circulation. Dans l'idéal, l'entrée de circulation devrait toujours s'effectuer exactement à la hauteur où la température dans l'accumulateur correspond à celle du retour de circulation. Cette situation idéale n'est cependant pas réalisable. Une entrée de circulation à mi-hauteur de l'accumulateur devrait constituer un assez bon compromis.

Prévention des légionelles (voir aussi FAQ 29)

En Suisse, l'Office fédéral de la santé publique (OFSP) a émis les recommandations suivantes pour un «risque moyen» dans un rapport intitulé *Legionella et légionellose*:

1. *L'eau chaude doit en règle générale avoir été chauffée dans les 24 heures précédant son utilisation à au moins 60°C et ceci au minimum pendant une heure.*
2. *Le réseau de distribution d'eau chaude sanitaire doit être conçu de telle sorte que la température de l'eau soit supérieure à 55 °C dans le circuit (pas nécessairement dans les branchements et les raccordements secondaires). En pratique, ce réglage garantit une température d'au moins 50° C au point d'usage.*

Source: *Legionella et légionellose*. Module 12 Réseau d'eau sanitaire. Berne: Office fédéral de la santé publique, mars 2009.
Téléchargement: www.bag.admin.ch

La recommandation 1 de l'OFSP peut être respectée si la température du primaire départ est augmentée une fois par jour entre 65 et 70°C minimum pendant une durée suffisante pour réchauffer intégralement l'accumulateur à au moins 60° C. Les conditions requises à cet effet sont une surface d'échangeur suffisamment grande et, si possible, une régulation de charge.

Le respect de la recommandation 2 de l'OFSP implique de prendre en compte non seulement la température de l'eau chaude, mais aussi le système de circulation. Dans l'hypothèse d'un écart de température de 5 K sur la circulation et de 5 K supplémentaires sur l'échangeur de chaleur, une température de départ de la conduite à distance de 60° C, assurée par la production d'eau chaude, serait nécessaire le reste du temps.

Même si les recommandations de l'OFSP ne sont que partiellement respectées, une charge progressive (dans un environnement résidentiel avec une consommation normale d'eau chaude sanitaire) ou un chargement par stratification (dans des immeubles commerciaux souffrant essentiellement de pertes de circulation) associés à une charge anti-légionelles une fois par semaine devraient constituer une solution suffisante pour de nombreuses applications à faible risque de légionelles.

Prévention de l'entartrage

En présence d'eau calcaire, la température d'entrée de l'échangeur de chaleur doit être limitée du côté du circuit primaire, car les températures supérieures à 60° C peuvent provoquer un entartrage local des échangeurs de chaleur (une valeur d'environ 70° C constitue un compromis raisonnable).

Les échangeurs thermiques à plaques sont plus sensibles à l'entartrage que les échangeurs à faisceau de tubes.