

	FAQ 11: Comment exploiter une chaudière à pellets avec accumulateur?		FAQ 11
	Première publication: 2008 ou avant	Dernière modification: 30 septembre 2009	
	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.		

Les chaudières à pellets (mais aussi les petites chaudières à plaquettes) avec accumulateur d'une puissance jusqu'à environ 150 kW sont fréquemment exploitées avec des concepts de réglage non satisfaisants. Comment exploiter ce type d'installation?

Avec une chaudière à pellets, il convient d'opter pour une exploitation en mode continu entre 30% et 100% de charge et de limiter la régulation tout ou rien aux moments où la charge tombe entre 0% et 30%.

Actuellement, les chaudières à pellets avec accumulateur sont fréquemment exploitées comme suit:

- Activation de la chaudière à pellets par une sonde d'enclenchement située en partie haute de l'accumulateur.
- Réglage de la température de l'eau de la chaudière par régulation interne de la puissance de combustion.
- Maintien de la température de retour par l'intermédiaire d'une vanne de réglage, mais généralement pas de régulation de la température de sortie de la chaudière.
- En lieu et place de la régulation de la température de sortie de la chaudière, une spécification de la puissance de combustion en fonction de la température en partie haute de l'accumulateur est parfois proposée.
- Désactivation de la chaudière à pellets (ou maintien du lit de braises pendant un certain temps) par une sonde de déclenchement située en partie basse de l'accumulateur.

Ce concept de régulation entraîne une augmentation très rapide de la puissance de la chaudière à 100% et, par conséquent, une charge intégrale de l'accumulateur à puissance maximale. Cette absence de régulation de la température de sortie de la chaudière entraîne en outre souvent une modification incontrôlable de la stratification de l'accumulateur.

Au lieu d'une amélioration par rapport à une installation sans accumulateur, ce mode d'exploitation a un effet opposé. Cela s'explique par le fait qu'une installation sans accumulateur dispose d'une valeur de réglage claire – à savoir la température du primaire départ – pour la régulation de la puissance, alors qu'une telle valeur fait défaut dans le concept de régulation décrit ci-dessus.

La solution la meilleure: solution standard WE2

La solution standard WE2 selon [2] illustre la meilleure méthode: la valeur de réglage est l'état de charge de l'accumulateur, qui est saisi par l'intermédiaire de 5 sondes d'accumulateur. Le régulateur essaye de régler l'état de charge de l'accumulateur à 50% en ajustant la puissance de combustion. Si les consommateurs demandent brusquement plus de puissance, l'état de charge de l'accumulateur chute et la puissance de combustion est augmentée; de même lorsque la puissance requise diminue, l'état de charge de l'accumulateur augmente et la puissance de combustion est réduite. Dans le premier cas, la moitié supérieure de l'accumulateur fait office de réserve de puissance jusqu'à ce que la chaudière à bois réagisse, tandis que dans le second cas, la chaudière à bois peut transmettre le surplus temporaire de puissance à la moitié inférieure de l'accumulateur.

Simplifications possibles par rapport à la solution standard WE2

Avec les chaudières à pellets (ou à plaquettes) de 150 kW de puissance maximum associées à un accumulateur, deux simplifications sont possibles par rapport à la solution standard WE2:

1. **Utilisation du maintien de la température de retour en guise de régulateur de la température d'entrée:** une régulation de maintien de la température de retour (p.ex. à 65° C) par l'intermédiaire d'une vanne de réglage est généralement disponible. A condition d'être dimensionné en conséquence et d'utiliser une valeur de consigne supérieure (p.ex. 77° C), ce réglage peut servir de régulateur de la température d'entrée. Afin d'éviter de trop fortes fluctuations de la température de sortie, la pompe de la chaudière doit être dimensionnée de façon relativement généreuse, p.ex. à 8 K de différence de température au-dessus de la chaudière. En réglant la température d'entrée à une valeur constante de 77° C, la

température de sortie oscillerait «seulement» entre 80° C et 85° C pour 30 à 70% de puissance de chaudière.

- 2. Utilisation de la température moyenne de l'accumulateur comme critère de l'état de charge de l'accumulateur:** utiliser la température moyenne de l'accumulateur pour l'état de charge de celui-ci est plus simple à mettre en œuvre que la saisie effective de l'état de charge de l'accumulateur. En employant 4 sondes à résistance linéaires (PT100, PT1000, Ni1000), il est même possible de calculer la moyenne au niveau matériel:

$$1/R = 1/(R1+R2) + 1/(R3+R4)$$

R = résistance totale = moyenne des quatre sondes

R1 = résistance de la sonde d'accumulateur 1

etc.

En d'autres termes, un branchement en série R1+R2 parallèlement à un branchement en série R3+R4 permet d'obtenir exactement la moyenne des quatre sondes, ce qui ne nécessite qu'une seule entrée analogique (au lieu de 4) et évite le recours à un logiciel pour le calcul de la moyenne. Cette solution a néanmoins pour inconvénient que la température moyenne de l'accumulateur reflète différemment l'état de charge réel de l'accumulateur en fonction de la stratification, du refroidissement, de la température de retour, etc. En optant pour une régulation par la température d'entrée, l'état de charge est notamment renvoyé de manière fluctuante en raison de la température de sortie qui fluctue en fonction de la charge.

Conclusion 1: il est déconseillé de mettre en œuvre simultanément les deux simplifications. On peut d'ailleurs s'interroger sur le réel intérêt de la simplification 1: d'une part, les besoins de réglage supplémentaires ne sont pas énormes pour une régulation de la température de sortie, d'autre part le réglage de la saisie de l'état de charge de l'accumulateur est compliqué par la fluctuation de la température de sortie. A bien y réfléchir, c'est avant tout la simplification 2 qui mérite que l'on s'y intéresse: en effet, celle-ci apporte des simplifications considérables aussi bien sur le plan matériel que du point de vue logiciel. Dans la perspective de la technique de régulation, la solution standard WE2 demeure néanmoins toujours la meilleure solution.

Régulation tout ou rien

En principe, avec la régulation de l'état de charge de l'accumulateur à 50% décrite ci-dessus, il arrive un moment où la chaudière à pellets passe en mode tout ou rien ON/OFF. Tant que cette situation reste temporaire, il n'est pas intéressant de changer de mode d'exploitation. Dès lors que l'exploitation à faible charge devient une situation durable (mi-saison, été, périodes prolongées d'exploitation réduite), la charge de l'accumulateur devrait être effectuée en mode de régulation tout ou rien REMPLISSAGE/VIDANGE. Cela signifie que lorsque l'accumulateur a atteint l'état de charge minimum, la chaudière à pellets se met en route et charge l'accumulateur à la puissance minimum. Une fois l'accumulateur rempli, la chaudière à pellets est désactivée et ne se remet en service que lorsque l'accumulateur est vide. Ceci permet d'atteindre une période de fonctionnement suffisamment longue de la chaudière à pellets. Ces deux types distincts de régulation tout ou rien (ON/OFF et REMPLISSAGE/VIDANGE) ne doivent pas être confondus (voir aussi FAQ 13).

Si le dimensionnement de l'accumulateur a été réalisé de façon similaire à la solution standard WE2, c.-à-d. 1 heure à 100% de la puissance, l'accumulateur peut en principe être soumis à une charge continue à 30% de puissance minimum pendant 3 heures avec une régulation tout ou rien REMPLISSAGE/VIDANGE.

Conclusion 2: dimensionnement de l'accumulateur sur 1 heure à 100% de la puissance. En cas d'exploitation durable à faible charge, passage en régulation tout ou rien REMPLISSAGE/VIDANGE.

Puissance trop importante au démarrage

Un problème se pose fréquemment en mode d'exploitation à faible charge. En effet, la plupart des chaudières à pellets démarrent à 100% de leur puissance, avant de revenir à la puissance minimale requise de 30%. Sur les installations sans accumulateur, ceci a pour effet qu'à peine démarrée, la chaudière doit à nouveau être arrêtée en raison d'une production de chaleur déjà trop importante pour basculer en mode continu à 30% de puissance minimale. Sur les installations avec accumulateur, la durée d'exploitation à puissance minimale, qui doit être aussi longue que possible, se trouve au moins réduite.

L'expérience montre qu'il est parfaitement possible de limiter le dépassement de puissance, au moins à 60% maximum.

Conclusion 3: le dépassement de puissance au démarrage doit être limité à un minimum.