



Quelles sont les caractéristiques spécifiques du branchement?

- Les chaudières à bois doivent être en mesure de traiter des signaux extérieurs pour la valeur de consigne de la puissance de combustion.
- 80 à 90% des besoins annuels en chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et chaleur industrielle) avec de l'énergie-bois.
- Couverture des pointes de charge par un accumulateur, c.-à-d. possibilité de dimensionnement inférieur des chaudières.
- Fonctionnement à faible charge (été) en principe possible avec la petite chaudière à bois, sinon avec la chaudière à mazout/gaz.
- Réserve d'extension possible par chaudière à mazout/gaz (avec réduction correspondante du taux de couverture du bois).
- Production de chaleur réglable à volonté sur le plan hydraulique et du point de vue de la technique de régulation.

Comment doit être dimensionnée l'installation?

Puissance thermique requise	100-500 kW	501-1000 kW	> 1000 kW
Production annuelle de chaleur à partir du bois	→ WE4		80-90%
Puissance de la chaudière à bois 1	1 chaudière à bois		17-20%*
Puissance de la chaudière à bois 2	1 chaudière à mazout/gaz		33-40%*
Puissance de la chaudière mazout/gaz			min. 100% – petite chaudière à bois, max. 100%
Heures de marche à pleine charge chaudières à bois 1+2			> 3000 h/a, objectif 4000 h/a
Fonctionnement à faible charge			La FAQ 12 [4] est respectée avec la petite chaudière à bois ou la chaudière à mazout/gaz.
Combustible			Aucune restriction; en cas d'allumage autom. $W \leq 45\%$

* valeur de référence pour installations servant essentiellement au chauffage des locaux

■ Vérifier la vraisemblance de la puissance thermique requise à l'aide du tableau EXCEL «Relevé de situa-

	<p>tion» [3].</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dimensionnement des pompes de la chaudière: température de sortie de la chaudière – température d'entrée de la chaudière ≤ 15 K. ■ Ecart température d'entrée de la chaudière – maintien de la température de retour ≥ 5 K. ■ Régulation de la température de sortie/maintien de la température de retour et pré-réglage: autorité de la vanne $\geq 0,5$. ■ Autonomie de l'accumulateur ≥ 1 h en fonction de la puissance nominale de la plus grande des chaudières à bois: volume de l'accumulateur [m³] = 0,86 x puissance nominale de la chaudière à bois [kW] / écart de température [K].
<p>Quelles autres exigences doivent être prises en compte?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Réaliser tous les branchements des consommateurs de chaleur avec une température de retour la plus basse possible. ■ L'interconnexion de la chaudière à bois, de l'accumulateur, de l'interface à faible différentiel de pression et du pré-réglage doit effectivement se faire avec un faible différentiel de pression (conduites courtes et de grand diamètre). ■ L'accumulateur doit être conçu comme un accumulateur à stratification. ■ Raccordements à l'accumulateur avec agrandissement des sections transversales (réduction de la vitesse), chicane (réfraction du jet d'eau) et, en cas de besoin, dotés d'un siphon (empêchement de la circulation monotubulaire). ■ Raccordements à l'accumulateur, uniquement en haut et en bas (pas de raccordements intermédiaires). ■ Aucune conduite à l'intérieur de l'accumulateur (danger d'un «agitateur thermique»). ■ Pas de répartition sur plusieurs vases; si cette exigence ne peut être respectée: pas de raccordements entre les accumulateurs, considérer chaque accumulateur comme une unité technique de réglage (l'accumulateur le plus chaud peut être plus froid dans le bas que l'accumulateur plus froid dans sa partie supérieure). ■ La sécurité des chaudières doit être assurée par les systèmes MCR internes de celles-ci; les prescriptions spécifiques aux différents pays doivent être appliquées en ce qui concerne la soupape de sécurité et l'expansion.
<p>Comment l'installation est-elle pilotée et régulée?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ La commutation en séquence s'effectue d'abord manuellement: «chaudière 1 seule» – commutation manuelle en «chaudière 2 seule» – commutation manuelle en «commutation automatique en séquence». ■ Ensuite, la commutation automatique en séquence fonctionne comme suit: «chaudière 2 seule» – mise en circuit de la chaudière 1 et «exploitation en parallèle des chaudières 1 et 2» (les deux chaudières utilisent la même valeur de consigne pour la puissance de combustion) – «exploitation en parallèle des chaudières 1 et 2 + chaudière à mazout/gaz en séquence». ■ Le régulateur de séquences doit être complété par des critères appropriés de libération et de verrouillage, de façon à éviter efficacement une mise en route trop fréquente de la chaudière à mazout/bois. ■ La valeur principale de réglage est l'état de charge de l'accumulateur, qui est enregistré par l'intermédiaire des sondes T831 à T835, puis converti en valeur de 0 à 100%. ■ Le régulateur principal R870 se compose de 3 régulateurs PI paramétrables séparément pour la «chaudière 1 seule», la «chaudière 2 seule» et l'«exploitation en parallèle des chaudières 1 et 2 + chaudière à mazout/gaz en séquence» (temps de dosage d'intégration longs et grandes bandes P en principe); les régulateurs utilisent tous trois l'état de charge de l'accumulateur en guise de valeur de régulation. ■ La valeur de consigne de l'état de charge de l'accumulateur est comprise entre 60 et 80% (opter pour une valeur étagée!). ■ Les valeurs de réglage de R870 correspondent aux valeurs de consigne de la puissance de combustion des chaudières (pour les chaudières à bois en principe 0/30...100%, pour la chaudière à mazout/gaz évtl. à deux allures), qui sont commutées sur ces dernières conformément à la séquence définie. ■ La partie supérieure de l'accumulateur (pour 60% de valeur de consigne de l'état de charge de l'accumulateur, environ 60% de l'accumulateur) fait office de tampon, tant que la charge est supérieure à la puissance de combustion. ■ La partie inférieure de l'accumulateur (pour 60% de valeur de consigne de l'état de charge de l'accumulateur, environ 40% de l'accumulateur) fait office de tampon, tant que la charge est inférieure à la puissance de combustion. ■ L'objectif est une régulation aussi continue que possible de la puissance de combustion en fonction de la charge. ■ Les chaudières sont toutes trois dotées d'une régulation de la température de sortie de la chaudière (R812, R822 et R832); la valeur de régulation est la température de sortie de la chaudière et la valeur de réglage est la course de la vanne du circuit de la chaudière. ■ Les chaudières sont toutes trois dotées d'un maintien de la température de retour (R811, R821 et R831); la valeur de régulation est la température d'entrée de la chaudière et la valeur de réglage est la course de la vanne du circuit de la chaudière. ■ Une priorité minimale commute le signal de réglage sur la vanne du circuit de la chaudière (c.-à-d. que le

	<p>maintien de la température de retour est prioritaire sur la régulation de la température de sortie de la chaudière).</p> <p>■ Un fonctionnement à faible charge (été et mi-saison) par remplissage et vidange de l'accumulateur est possible.</p>	
<p>Quelles unités de mesure standard doivent être saisies en vue de l'optimisation de l'exploitation?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Température extérieure T801 ■ Température d'entrée de la chaudière à bois 1, T811 ■ Température de sortie de la chaudière à bois 1, T812 ■ Température d'entrée de la chaudière à bois 2, T821 ■ Température de sortie de la chaudière à bois 2, T822 ■ Température d'entrée de la chaudière à mazout/gaz, T831 ■ Température de sortie de la chaudière à mazout/gaz, T832 ■ Température du primaire départ avant l'accumulateur, T841 * ■ Température du primaire départ après l'accumulateur, T842 * ■ Température du primaire retour avant l'accumulateur, T843 ■ Température du primaire retour après l'accumulateur, T844 * ■ Température de l'accumulateur (en haut), T831 ■ Température de l'accumulateur, T832 ■ Température de l'accumulateur (au milieu), T833 ■ Température de l'accumulateur, T834 ■ Température de l'accumulateur (en bas), T835 ■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T851 * ■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T861 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T862 * ■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 1, W811 ** ■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 2, W821 ** ■ Compteur de mazout/gaz, en cas de chaudière à mazout/gaz modulante, W831/W832 *** ■ Heures de fonctionnement niveau 1/2 en cas de chaudière à mazout/gaz à deux allures, W831/W832 ■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 1 ■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 2 ■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à mazout/gaz ■ Valeur réelle de l'état de charge de l'accumulateur ■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 1 ■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 1 * ■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 2 ■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 2 * <p><u>Les points de mesure du/des séparateur(s) de particules doivent être saisis en fonction du type.</u></p>
	<p>* Pour réduire le temps nécessaire au relevé des données, une réduction de ces points de mesure est acceptée afin d'optimiser l'exploitation.</p> <p>** Le compteur de chaleur doit être équipé d'une interface pour le relevé de la quantité de chaleur [kWh] ou du volume d'eau [m³]; la représentation graphique doit en revanche mentionner la puissance [kW] ou le débit volumique [m³/h].</p> <p>*** Le compteur de mazout/gaz doit être équipé d'une interface pour le relevé de mazout ou de gaz [dm³ ou m³]; la représentation graphique doit en revanche retracer le débit volumique [dm³/h ou m³/h].</p>	
<p>Bibliographie</p>	<p>[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Solutions standard - Partie I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2e édition complétée 2010 (Publications QM Chauffages au bois, vol. 2).</p> <p>[2] Alfred Hammerschmid, Anton Stalling: Solutions standard - Partie II. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2006 (Publications QM Chauffages au bois, vol. 5).</p> <p>[3] Relevé de situation avec tableau EXCEL. Aussi bien le tableau EXCEL que le manuel peuvent être téléchargés gratuitement.</p> <p>[4] Questions fréquemment posées (FAQ). Téléchargement gratuit.</p> <p>Commande/téléchargement: www.qmholzheizwerke.ch – www.qmholzheizwerke.de – www.qmholzheizwerke.at</p>	