



**Quelles sont les caractéristiques spécifiques du branchement?**

- La chaudière à bois doit être en mesure de traiter un signal extérieur 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 (mi-saison et été) avec la chaudière à bois si la charge est suffisante, sinon avec la chaudière à mazout/gaz.
- Grande sécurité d'approvisionnement grâce à une 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	80-90%		→ WE7 2 chaudières à bois 1 chaudière à mazout/gaz → Pour les installations ne fonctionnant pas en été, une seule chaudière à bois + 1 chaudière à mazout/gaz peut être une solution judicieuse, même pour une consommation supérieure à 1000 kW
Puissance de la chaudière à bois	50-60%*		
Puissance de la chaudière mazout/gaz	70-100%		
Nombre d'heures de fonctionnement à pleine charge (chaudière à bois)	> 3500 h/a, objectif 4000 h/a		
Fonctionnement à faible charge	Si FAQ 12 [4] n'est pas satisfaite, avec une chaudière à mazout/gaz		
Combustible	P45 max.; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%	Aucune restriction; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%	

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

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier la vraisemblance de la puissance thermique requise à l'aide du tableau EXCEL «Relevé de situation» [3].</li> <li>■ Dimensionnement des pompes de la chaudière: température de sortie de la chaudière – température d'entrée de la chaudière <math>\leq 15</math> K.</li> <li>■ Ecart température d'entrée de la chaudière – maintien de la température de retour <math>\geq 5</math> K.</li> <li>■ Régulation de la température de sortie/maintien de la température de retour et pré-réglage: autorité de la vanne <math>\geq 0,5</math>.</li> <li>■ Autonomie de l'accumulateur <math>\geq 1</math> h en fonction de la puissance nominale de la chaudière à bois: volume de l'accumulateur [m<sup>3</sup>] = 0,86 x puissance nominale de la chaudière à bois [kW] / écart de température [K].</li> </ul>
<p><b>Quelles autres exigences doivent être prises en compte?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Réaliser tous les branchements des consommateurs de chaleur avec une température de retour la plus basse possible.</li> <li>■ L'interconnexion de la chaudière à bois, de la chaudière à mazout/gaz, 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).</li> <li>■ L'accumulateur doit être conçu comme un accumulateur à stratification.</li> <li>■ 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).</li> <li>■ Raccordements à l'accumulateur, uniquement en haut et en bas (pas de raccordements intermédiaires).</li> <li>■ Aucune conduite à l'intérieur de l'accumulateur (danger d'un «agitateur thermique»).</li> <li>■ 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).</li> <li>■ 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.</li> </ul>
<p><b>Comment l'installation est-elle pilotée et régulée?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La valeur principale de réglage est l'état de charge de l'accumulateur, qui est enregistré par l'intermédiaire des sondes T431 à T435, puis converti en valeur de 0 à 100%.</li> <li>■ Le régulateur principal R430 possède des caractéristiques PI (temps de dosage d'intégration long et grande bande P en principe) et utilise l'état de charge de l'accumulateur comme valeur de réglage.</li> <li>■ La valeur de réglage de R430 est une séquence formée de la valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois (en principe 0/30...100%) et de la valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à mazout/gaz (modulante ou à deux allures).</li> <li>■ 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.</li> <li>■ La valeur de consigne de l'état de charge de l'accumulateur est comprise entre 60 et 80% (opter pour une valeur étagée!).</li> <li>■ 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.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ L'objectif est une régulation aussi continue que possible de la puissance de combustion en fonction de la charge.</li> <li>■ Les deux chaudières sont dotées d'une régulation de la température de sortie de la chaudière (R412 et R422); 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.</li> <li>■ Les deux chaudières sont dotées d'un maintien de la température de retour (R411 et R421); 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.</li> <li>■ Une priorité minimale commute le signal de réglage sur la vanne du circuit de la chaudière (c.-à-d. que le maintien de la température de retour est prioritaire sur la régulation de la température de sortie de la chaudière).</li> <li>■ Un fonctionnement à faible charge (été et mi-saison) par remplissage et vidange de l'accumulateur est possible.</li> </ul>

<p><b>Quelles unités de mesure standard doivent être saisies en vue de l'optimisation de l'exploitation?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température extérieure T401</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois, T411</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois, T412</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à mazout/gaz, T421</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à mazout/gaz, T422</li> <li>■ Température du primaire départ avant l'accumulateur, T441 *</li> <li>■ Température du primaire départ après l'accumulateur, T442 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant l'accumulateur, T443</li> <li>■ Température du primaire retour après l'accumulateur, T444 *</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en haut), T431</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T432</li> <li>■ Température de l'accumulateur (au milieu), T433</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T434</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en bas), T435</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T451 *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T461</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T462 *</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois, W411 **</li> <li>■ Compteur de mazout/gaz, en cas de chaudière à mazout/gaz modulante, W421/W422 ***</li> <li>■ Heures de fonctionnement niveau 1/2 en cas de chaudière à mazout/gaz à deux allures, W421/W422</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à mazout/gaz</li> <li>■ Valeur réelle de l'état de charge de l'accumulateur</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois *</li> </ul> <p><u>Les points de mesure du séparateur de particules doivent être saisies 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><b>Bibliographie</b></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 Stallinger: 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: <a href="http://www.qmholzheizwerke.ch">www.qmholzheizwerke.ch</a> – <a href="http://www.qmholzheizwerke.de">www.qmholzheizwerke.de</a> – <a href="http://www.qmholzheizerwerke.at">www.qmholzheizerwerke.at</a></p>	