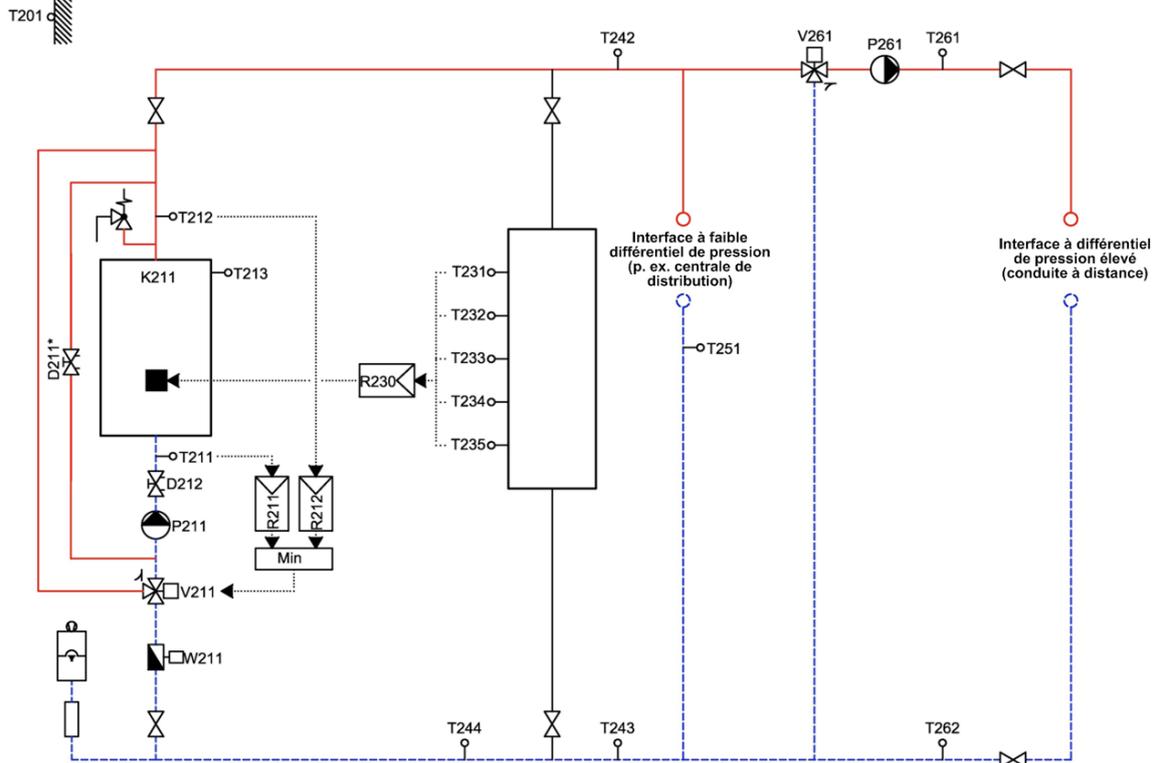


<p><b>Quelles sont les caractéristiques spécifiques du branchement?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La chaudière à bois doit être en mesure de traiter un signal extérieur pour la valeur de consigne de la puissance de combustion (ne s'applique pas à la solution minimale).</li> <li>■ 100% des besoins annuels en chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et chaleur industrielle) avec de l'énergie-bois.</li> <li>■ Les pointes de charge doivent être couvertes par la chaudière à bois (utiliser la ligne de charge continue du tableau EXCEL [3] avec les pointes de charge).</li> <li>■ Fonctionnement à faible charge (en été) avec la chaudière à bois uniquement possible si la charge estivale est suffisante.</li> <li>■ Réserve d'extension uniquement possible à titre exceptionnel en raison des problèmes de faible charge.</li> <li>■ Production de chaleur réglable à volonté sur le plan hydraulique et du point de vue de la technique de régulation (ne s'applique pas en cas de mise en œuvre de la solution minimale).</li> </ul>				
	<p><b>Comment doit être dimensionnée l'installation?</b></p>	<p><b>Puissance thermique requise</b></p>	<p><b>100-500 kW</b></p>	<p><b>501-1000 kW</b></p>	<p><b>&gt; 1000 kW</b></p>
	<p>Production annuelle de chaleur à partir du bois</p>	<p>100%</p>	<p>→ WE5 2 chaudières à bois 33/67%</p>		
	<p>Puissance de la chaudière à bois</p>	<p>100% avec pointes de charge</p>			
	<p>Nombre d'heures de fonctionnement à pleine charge (chaudière à bois)</p>	<p>&gt; 1500 h/a</p>			
	<p>Fonctionnement à faible charge</p>	<p>Fonctionnement estival possible en cas de charge suffisante d'après la FAQ 12 [4]</p>			
	<p>Combustible</p>	<p>P45 max.; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%</p>			

	<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 de la pompe 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>■ \tab Maintien de la température de retour et pré réglage: autorité de la vanne <math>\geq 0,5</math>.</li> </ul>	
<b>Quelles autres exigences doivent être prises en compte?</b>	<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>■ Le branchement doit effectivement se faire par la dérivation avec un faible différentiel de pression, c'est-à-dire une dérivation si possible courte, où diamètre de la conduite de dérivation = diamètre de la conduite du primaire départ.</li> <li>■ L'interconnexion de la chaudière à bois, de la dérivation, 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>■ La sécurité de la chaudière à bois doit être assurée par le système MCR interne de celle-ci; les prescriptions spécifiques aux différents pays doivent être appliquées en ce qui concerne la soupape de sécurité et l'expansion.</li> </ul>	
<b>Comment l'installation est-elle pilotée et réglée?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La valeur principale de réglage est la température de sortie de la chaudière à bois T112.</li> <li>■ Le régulateur principal R112 possède des caractéristiques PI (temps de dosage d'intégration long et grande bande P en principe) et utilise la température de sortie de la chaudière à bois T112 en guise de valeur de réglage.</li> <li>■ La chaudière à bois est dotée d'une fonction de maintien de la température de retour (R111); 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> </ul> <p><b>Solution minimale admissible:</b> dans «Solutions standard – Partie I» [1], la fonction de R112 est assurée par le système MCR maître. Ceci présente l'avantage de préserver une totale liberté d'extension du branchement et de résoudre d'entrée la question du relevé automatique des données. En guise de solution minimale admissible, au lieu de la température de sortie de la chaudière T112, la température de l'eau de la chaudière T113 peut, elle aussi, être réglée uniquement au moyen de la commande par programme enregistré de la chaudière à bois (même température, mais points de mesure différenciés). Le relevé automatique des données devra alors s'opérer au moyen du dispositif de commande par programme enregistré de la chaudière à bois ou au moyen d'un enregistreur de données.</p>	
<b>Quelles unités de mesure standard doivent être saisies en vue de l'optimisation de l'exploitation?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température extérieure T101</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois, T111</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois, T112, ou température de l'eau de la chaudière, T113</li> <li>■ Température du primaire départ après la dérivation, T142 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant la dérivation, T143</li> <li>■ Température du primaire retour après la dérivation, T144 *</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T515 *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T161</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T162 *</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois, W111 **</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois</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 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 [m<sup>3</sup>]; la représentation graphique doit en revanche mentionner la puissance [kW] ou le débit volumique [m<sup>3</sup>/h]</p>	
<b>Bibliographie</b>	<p>[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Solutions standard - Partie I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2<sup>e</sup> 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.qmholzheizwerke.at">www.qmholzheizwerke.at</a></p>	



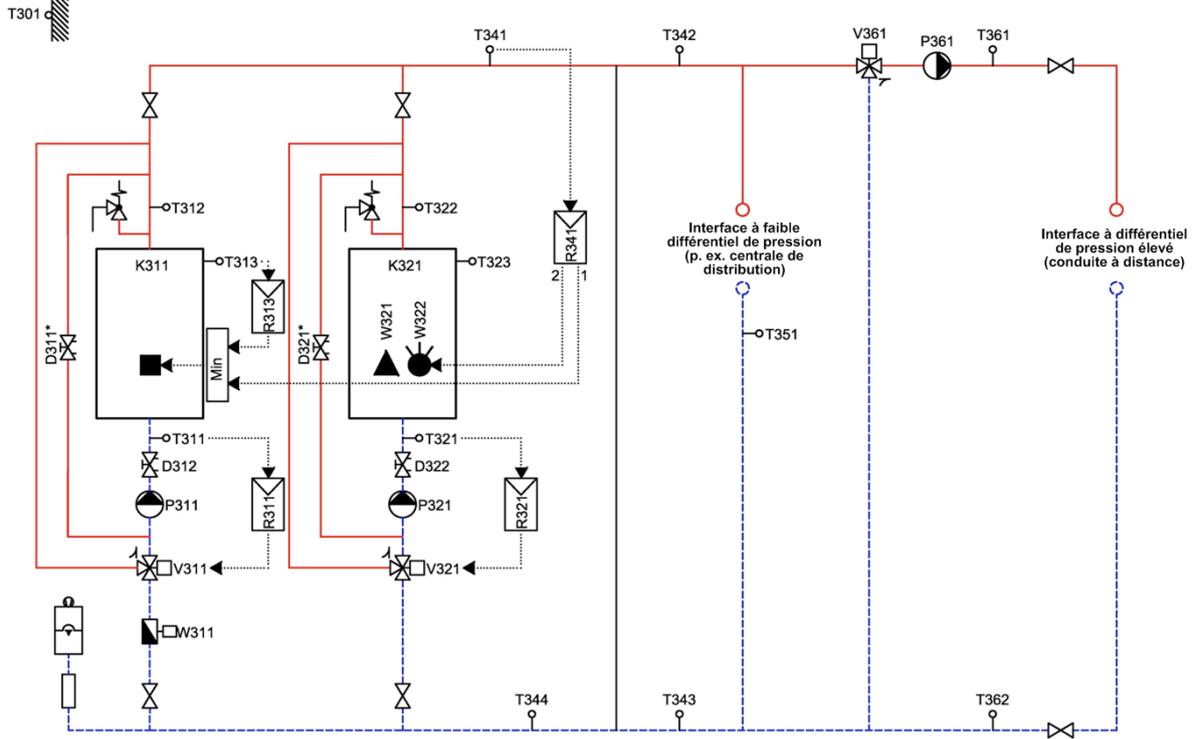
\*D211 peut être omis

<b>Quelles sont les caractéristiques spécifiques du branchement?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La chaudière à bois doit être en mesure de traiter un signal extérieur pour la valeur de consigne de la puissance de combustion.</li> <li>■ 100% des besoins annuels en chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et chaleur industrielle) avec de l'énergie-bois.</li> <li>■ Les pointes de charge sont couvertes par l'accumulateur, c.-à-d. que la chaudière à bois peut être dimensionnée sans tenir compte des pointes de charge (utiliser ligne de charge en pointillés du tableau EXCEL [3]).</li> <li>■ Fonctionnement à faible charge (en été) avec la chaudière à bois uniquement possible si la charge estivale est suffisante.</li> <li>■ Réserve d'extension uniquement possible à titre exceptionnel en raison des problèmes de faible charge.</li> <li>■ Production de chaleur réglable à volonté sur le plan hydraulique et du point de vue de la technique de régulation.</li> </ul>				
	<b>Comment doit être dimensionnée l'installation?</b>	<b>Puissance thermique requise</b>	<b>100-500 kW</b>	<b>501-1000 kW</b>	<b>&gt; 1000 kW</b>
	Production annuelle de chaleur à partir du bois	100%	→ WE6 2 chaudières à bois 33/67%		
	Puissance de la chaudière à bois	100% sans pointes de charge			
	Nombre d'heures de fonctionnement à pleine charge (chaudière à bois)	> 2000 h/a			
	Fonctionnement à faible charge	Fonctionnement estival possible en cas de charge suffisante d'après la FAQ 12 [4]			
	Combustible	P45 max.; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%			
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier la vraisemblance de la puissance thermique requise à l'aide du tableau EXCEL «Relevé de situa-</li> </ul>					

	<p>tion» [3].</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dimensionnement de la pompe 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>
<b>Quelles autres exigences doivent être prises en compte?</b>	<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 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 de la chaudière à bois doit être assurée par le système MCR interne de celle-ci; les prescriptions spécifiques aux différents pays doivent être appliquées en ce qui concerne la soupape de sécurité et l'expansion.</li> </ul>
<b>Comment l'installation est-elle pilotée et régulée?</b>	<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 T231 à T235, puis converti en valeur de 0 à 100%.</li> <li>■ Le régulateur principal R230 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 en guise de valeur de réglage.</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 valeur de réglage de R230 est la valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois (en principe 0/30...100%).</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>■ La chaudière à bois possède une régulation de la température de sortie de la chaudière (R212); 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>■ La chaudière à bois est dotée d'une fonction de maintien de la température de retour (R211); 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>

<b>Quelles unités</b>	■ Température extérieure T201	■ Température de départ de l'interface à différen-
-----------------------	-------------------------------	--

<p><b>de mesure standard doivent être saisis en vue de l'optimisation de l'exploitation?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois, T211</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois, T212</li> <li>■ Température du primaire départ après l'accumulateur, T242 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant l'accumulateur, T243</li> <li>■ Température du primaire retour après l'accumulateur, T244 *</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en haut), T231</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T232</li> <li>■ Température de l'accumulateur (au milieu), T233</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T234</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en bas), T235</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T251 *</li> </ul>	<p>tiel de pression élevé, T261</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T262 *</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois, W211 **</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois</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 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 [m<sup>3</sup>]; la représentation graphique doit en revanche mentionner la puissance [kW] ou le débit volumique [m<sup>3</sup>/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., 2<sup>e</sup> 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.qmholzheizwerke.at">www.qmholzheizwerke.at</a></p>	

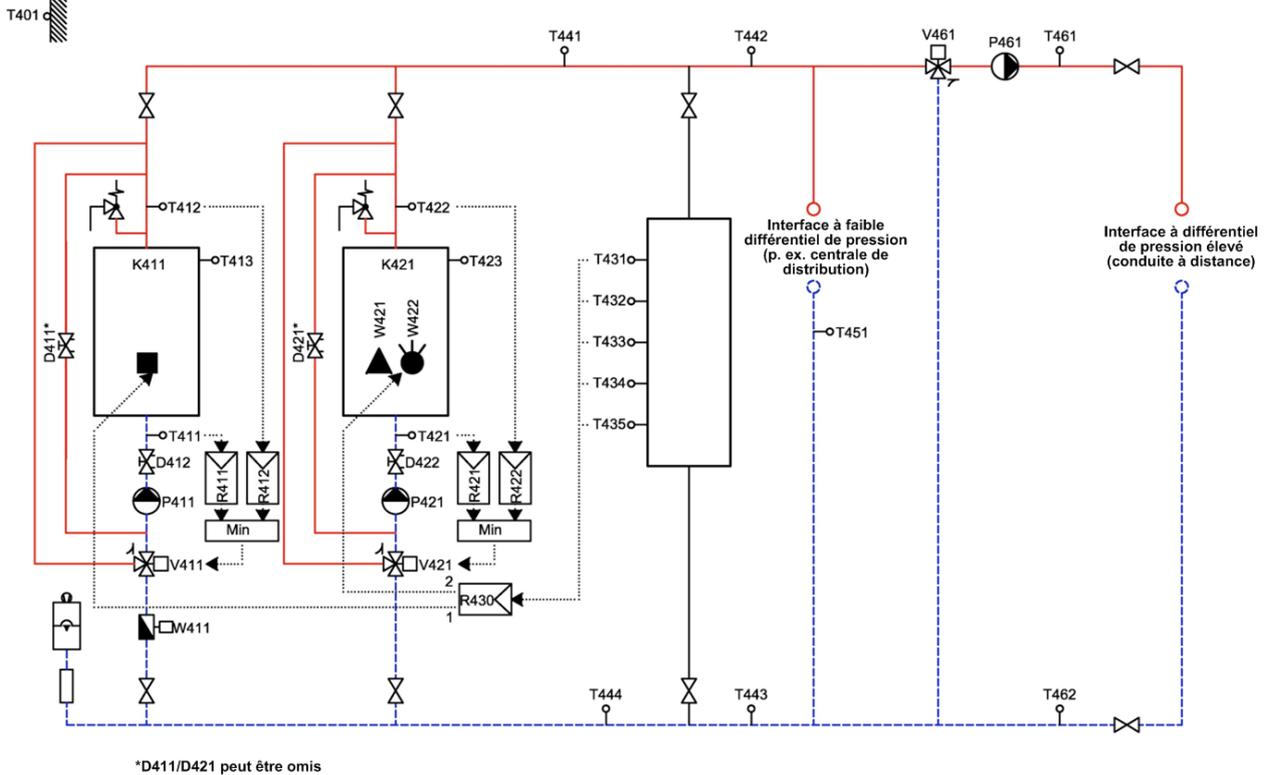


\*D311/D321 peut être omis

<b>Quelles sont les caractéristiques spécifiques du branchement?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La chaudière à bois doit être en mesure de traiter un signal extérieur pour la valeur de consigne de la puissance de combustion.</li> <li>■ 80 à 90% des besoins annuels en chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et chaleur industrielle) avec de l'énergie-bois.</li> <li>■ Les pointes de charge doivent être couvertes par les chaudières.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ Grande sécurité d'approvisionnement grâce à une chaudière à mazout/gaz.</li> <li>■ Réserve d'extension possible par chaudière à mazout/gaz (avec réduction correspondante du taux de couverture du bois).</li> <li>■ Raccordement par étapes des consommateurs de chaleur possible sous conditions.</li> <li>■ Production de chaleur réglable à volonté sur le plan hydraulique et du point de vue de la technique de régulation</li> </ul>																									
	<b>Comment doit être dimensionnée l'installation?</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Puissance thermique requise</th> <th>100-500 kW</th> <th>501-1000 kW</th> <th>&gt; 1000 kW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Production annuelle de chaleur à partir du bois</td> <td colspan="2">80-90%</td> <td rowspan="7">→ WE7 2 chaudières à bois 1 chaudière à mazout/gaz</td> </tr> <tr> <td>Puissance de la chaudière à bois</td> <td colspan="2">60-70%*</td> </tr> <tr> <td>Puissance de la chaudière mazout/gaz</td> <td colspan="2">70-100%</td> </tr> <tr> <td>Nombre d'heures de fonctionnement à pleine charge (chaudière à bois)</td> <td colspan="2">&gt; 2500 h/a, objectif 4000 h/a</td> </tr> <tr> <td>Fonctionnement à faible charge</td> <td colspan="2">Si FAQ 12 [4] n'est pas satisfaite, avec une chaudière à mazout/gaz</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Combustible</td> <td colspan="2">P45 max.; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Aucune restriction; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%</td> </tr> </tbody> </table>	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	Puissance de la chaudière à bois	60-70%*		Puissance de la chaudière mazout/gaz	70-100%		Nombre d'heures de fonctionnement à pleine charge (chaudière à bois)	> 2500 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%
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																							
Puissance de la chaudière à bois	60-70%*																									
Puissance de la chaudière mazout/gaz	70-100%																									
Nombre d'heures de fonctionnement à pleine charge (chaudière à bois)	> 2500 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>■ Maintien de la température de retour et préréglage: autorité de la vanne <math>\geq 0,5</math>.</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>■ Le branchement doit effectivement se faire par la dérivation avec un faible différentiel de pression, c'est-à-dire une dérivation si possible courte et diamètre de la conduite de dérivation = diamètre de la conduite du primaire départ.</li> <li>■ L'interconnexion de la chaudière à bois, de la chaudière à mazout/gaz, de la dérivation, de l'interface à faible différentiel de pression et du préréglage doit effectivement se faire avec un faible différentiel de pression (conduites courtes et de grand diamètre).</li> <li>■ Au niveau de la sonde de température du primaire départ T341, il convient de s'assurer d'un brassage efficace (installer éventuellement des mélangeurs statiques).</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 la température du primaire départ T341.</li> <li>■ Le régulateur principal R341 possède des caractéristiques PI (temps de dosage d'intégration long et grande bande P en principe) et utilise la température du primaire départ T341 en guise de valeur de réglage.</li> <li>■ La valeur de réglage de R341 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>■ Les deux chaudières sont dotées d'un maintien de la température de retour (R311 et R321); 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> </ul> <p><b>Déséquilibre des chaudières:</b> lors de la mise en circuit, la chaudière à mazout/bois fonctionne à plein débit avec une puissance minimale et ainsi la différence de température entre l'entrée et la sortie est plus faible qu'à pleine charge. Cette variation entraîne un déséquilibre des températures de l'eau des chaudières: la température de la chaudière à bois (pleine charge) est plus élevée et celle de la chaudière à mazout/gaz (charge partielle) plus basse que la température du primaire départ. Il faut en tenir compte lors du dimensionnement pour pouvoir paramétrer le régulateur de limitation de la température de l'eau de la chaudière à bois R313 à un niveau suffisamment élevé. Il est en outre permis de réguler la température de sortie de la chaudière à mazout/gaz si cela permet d'améliorer la qualité de la régulation.</p>

<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 T301</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois, T311</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois, T312</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à mazout/gaz, T321</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à mazout/gaz, T322</li> <li>■ Température du primaire départ avant la dérivation, T341</li> <li>■ Température du primaire départ après la dérivation, T342 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant la dérivation, T343</li> <li>■ Température du primaire retour après la dérivation, T344 *</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T351 *</li> <li>■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T361</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T362 *</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois, W311 **</li> <li>■ Compteur de mazout/gaz, en cas de chaudière à mazout/gaz modulante, W321/W322 ***</li> <li>■ Heures de fonctionnement niveau 1/2 en cas de chaudière à mazout/gaz à deux allures, W321/W322</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>■ 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 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><b>Bibliographie</b></p>	<p>[1] Hans Rudolf Gabathuler, Hans Mayer: Solutions standard - Partie I. Straubing: C.A.R.M.E.N. e.V., 2<sup>e</sup> 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>	



**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.

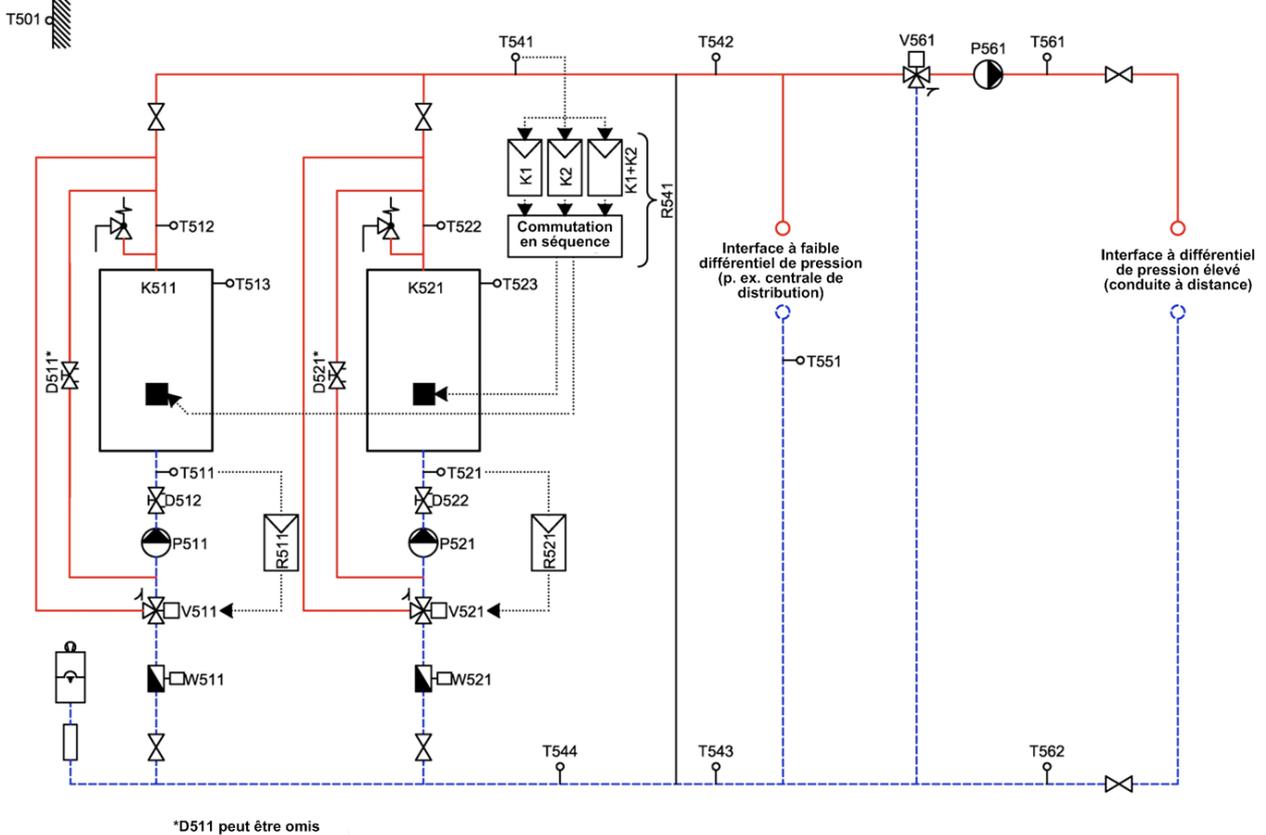
**Comment doit être dimensionnée l'installation?**

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>

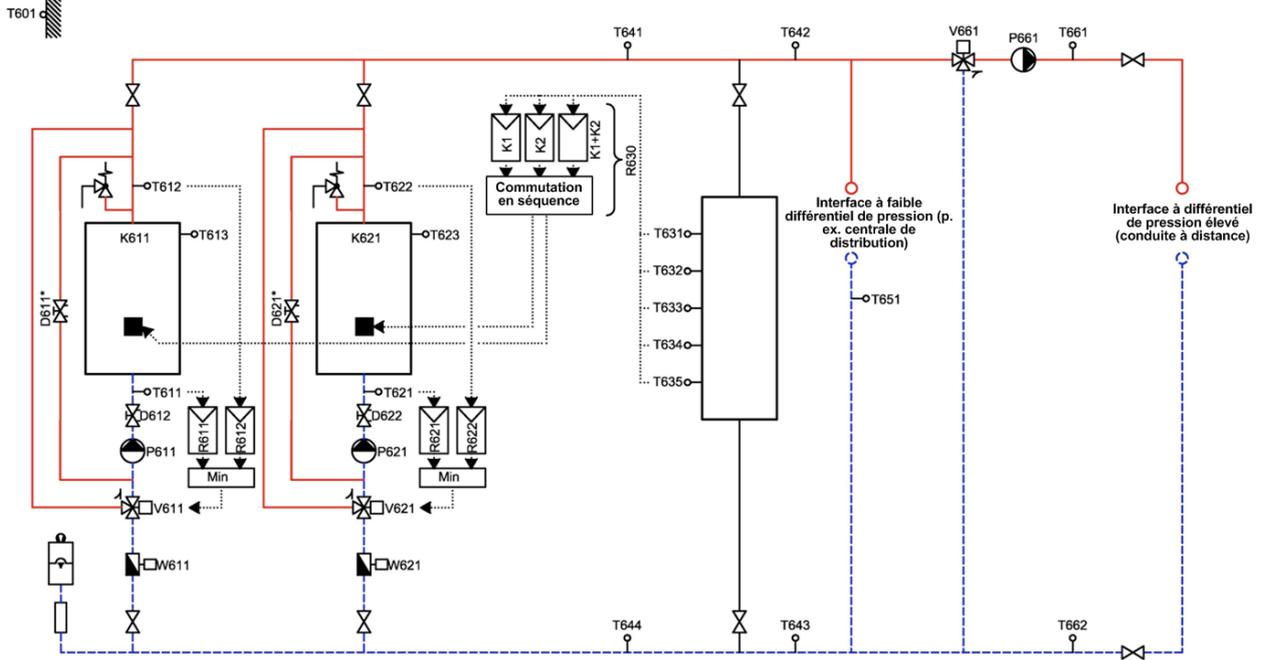
<p><b>Quelles unités de mesure standard doivent être saisies en vue de l'optimisation de l'exploitation?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température extérieure T401</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois, T411</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois, T412</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 saisis en fonction du type.</u></p>
<p><b>Bibliographie</b></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>[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.gmholzheizwerke.ch">www.gmholzheizwerke.ch</a> – <a href="http://www.gmholzheizwerke.de">www.gmholzheizwerke.de</a> – <a href="http://www.gmholzheizwerke.at">www.gmholzheizwerke.at</a></p>	



<b>Quelles sont les caractéristiques spécifiques du branchement?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les chaudières à bois doivent être en mesure de traiter des signaux extérieurs pour la valeur de consigne de la puissance de combustion.</li> <li>■ 100% des besoins annuels en chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et chaleur industrielle) avec de l'énergie-bois.</li> <li>■ Les pointes de charge doivent être couvertes par les chaudières à bois (utiliser la ligne de charge continue du tableau EXCEL [3] avec les pointes de charge).</li> <li>■ Fonctionnement à faible charge (été) en principe possible avec la petite chaudière à bois.</li> <li>■ Réserve d'extension possible avec des investissements en conséquence (chaudières à bois coûteuses).</li> <li>■ Production de chaleur réglable à volonté sur le plan hydraulique et du point de vue de la technique de régulation.</li> </ul>			
	<b>Comment doit être dimensionnée l'installation?</b>	<b>Puissance thermique requise</b>	<b>100-500 kW</b>	<b>501-1000 kW</b>
	Production annuelle de chaleur à partir du bois	→ WE1 1 chaudière à bois	100%	
	Puissance de la chaudière à bois 1	→ Fonctionnement estival monovalent évtl. possible avec seulement deux chaudières à bois	33% avec pointes de charge	
	Puissance de la chaudière à bois 2		67% avec pointes de charge	
	Heures de marche à pleine charge chaudières à bois 1+2		> 1500 h/a	
	Fonctionnement à faible charge		La FAQ 12 [4] peut en principe être respectée avec la petite chaudière à bois.	
	Combustible		P45 max.; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%	Aucune restriction; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%

	<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>■ Maintien de la température de retour et préréglage: autorité de la vanne <math>\geq 0,5</math>.</li> </ul>	
<b>Quelles autres exigences doivent être prises en compte?</b>	<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>■ Le branchement doit effectivement se faire par la dérivation avec un faible différentiel de pression, c'est-à-dire une dérivation si possible courte et diamètre de la conduite de dérivation = diamètre de la conduite du primaire départ.</li> <li>■ L'interconnexion de la chaudière à bois, de la dérivation, de l'interface à faible différentiel de pression et du préréglage doit effectivement se faire avec un faible différentiel de pression (conduites courtes et de grand diamètre).</li> <li>■ Au niveau de la sonde de température du primaire départ T541, il convient de s'assurer d'un brassage efficace (installer éventuellement des mélangeurs statiques).</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>	
<b>Comment l'installation est-elle pilotée et réglée?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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».</li> <li>■ Ensuite, la commutation automatique en séquence fonctionne comme suit: «chaudière 2 seule» – mise en circuit de la chaudière 1 et «exploitation en parallèle de la chaudière 1 et de la chaudière 2» (les deux chaudières utilisent la même valeur de consigne pour la puissance de combustion).</li> <li>■ La valeur principale de réglage est la température du primaire départ T541.</li> <li>■ Le régulateur principal R541 se compose de 3 régulateurs PI paramétrables séparément pour la «chaudière 1 seule», la «chaudière 2 seule» et l'«exploitation en parallèle des chaudière 1 et 2» (temps de dosage d'intégration longs et grandes bandes P en principe); les régulateurs utilisent tous trois la température du primaire départ T541 en guise de valeur de régulation.</li> <li>■ La valeur de réglage de R541 correspond aux valeurs de consigne de la puissance de combustion des chaudières à bois (en principe 0/30...100%), qui sont commutées sur ces dernières conformément à la séquence définie.</li> <li>■ Les deux chaudières à bois sont dotées d'un maintien de la température de retour (R511 et R521) 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> </ul>	
<b>Quelles unités de mesure standard doivent être saisies en vue de l'optimisation de l'exploitation?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température extérieure T501</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 1, T511</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 1, T512</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 2, T521</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 2, T522</li> <li>■ Température du primaire départ avant la dérivation, T541</li> <li>■ Température du primaire départ après la dérivation, T542 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant la dérivation, T543</li> <li>■ Température du primaire retour après la dérivation, T544 *</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T551 *</li> <li>■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T561</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T562 *</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 1, W511 **</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 2, W521 **</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 1</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 2</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 1</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 1 *</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 2</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 2 *</li> </ul> <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 [m<sup>3</sup>]; la représentation graphique doit en revanche mentionner la puissance [kW] ou le débit volumique [m<sup>3</sup>/h].</p>	

<b>Bibliographie</b>	<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>
----------------------	--

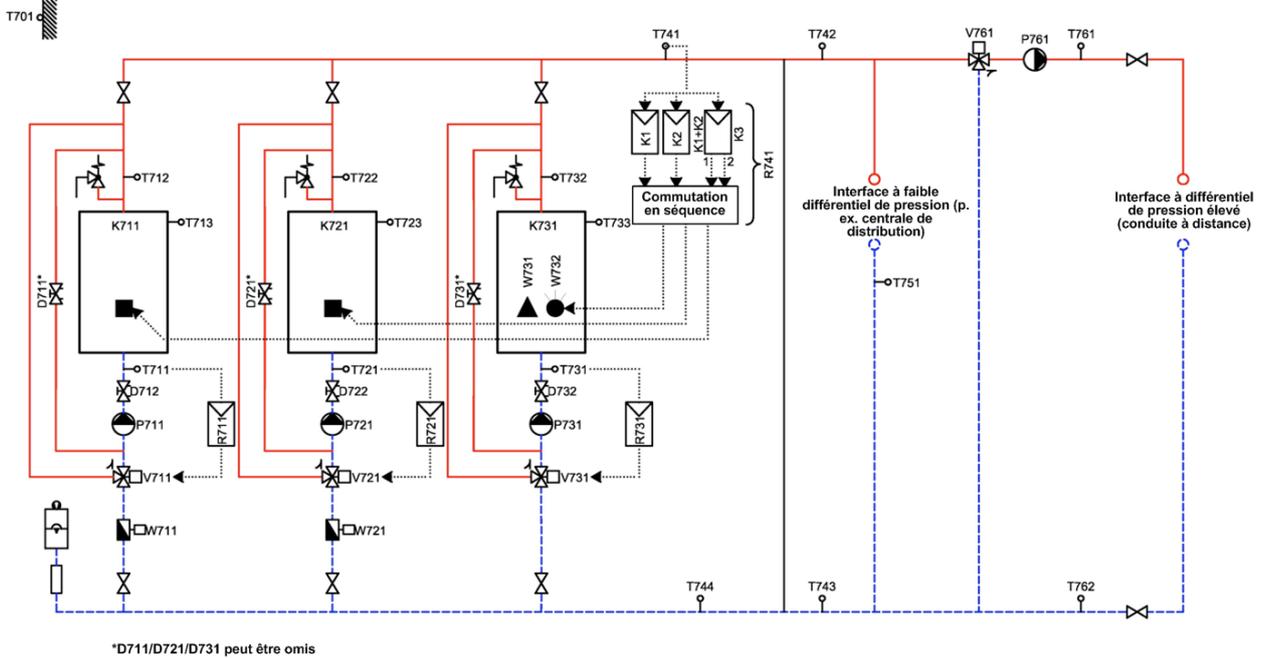


\*D611/D621 peut être omis

<p><b>Quelles sont les caractéristiques spécifiques du branchement?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les chaudières à bois doivent être en mesure de traiter des signaux extérieurs pour la valeur de consigne de la puissance de combustion.</li> <li>■ 100% des besoins annuels en chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire et chaleur industrielle) avec de l'énergie-bois.</li> <li>■ Les pointes de charge sont couvertes par l'accumulateur, c.-à-d. que les chaudières à bois peuvent être dimensionnées sans tenir compte des pointes de charge (utiliser la ligne de charge en pointillés du tableau EXCEL [3]).</li> <li>■ Fonctionnement à faible charge (été) en principe possible avec la petite chaudière à bois.</li> <li>■ Réserve d'extension possible avec des investissements en conséquence (chaudières à bois coûteuses).</li> <li>■ Production de chaleur réglable à volonté sur le plan hydraulique et du point de vue de la technique de régulation.</li> </ul>		
<p><b>Comment doit être dimensionnée l'installation?</b></p>	<p><b>Puissance thermique requise</b></p> <p>100-500 kW</p>	<p>501-1000 kW</p>	<p>&gt; 1000 kW</p>
<p>Production annuelle de chaleur à partir du bois</p>	<p>→ WE2 1 chaudière à bois</p>		
<p>Puissance de la chaudière à bois 1</p>	<p>→ Fonctionnement estival monovalent évtl. possible avec seulement deux chaudières à bois.</p>		
<p>Puissance de la chaudière à bois 2</p>	<p>100%</p>		
<p>Heures de marche à pleine charge chaudières à bois 1+2</p>	<p>33% sans pointes de charge</p>		
<p>Fonctionnement à faible charge</p>	<p>67% sans pointes de charge</p>		
<p>Combustible</p>	<p>&gt; 2000 h/a</p>		
		<p>La FAQ 12 [4] peut en principe être respectée avec la petite chaudière à bois</p>	
		<p>P45 max.; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%</p>	<p>Aucune restriction; en cas d'allumage autom. W ≤ 45%</p>
<p>■ Vérifier la vraisemblance de la puissance thermique requise à l'aide du tableau EXCEL «Relevé de situation» [3].</p>			
<p>■ Dimensionnement des pompes de la chaudière: température de sortie de la chaudière – température d'entrée de la chaudière ≤ 15 K.</p>			
<p>■ Ecart température d'entrée de la chaudière – maintien de la température de retour ≥ 5 K.</p>			

	<ul style="list-style-type: none"> <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 plus grande des chaudières 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 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 commutation en séquence s'effectue d'abord manuellement: «chaudière 1 seule» – commutation manuelle en «chaudière 2 seule» – commutation manuelle en «commutation automatique en séquence».</li> <li>■ Ensuite, la commutation automatique en séquence fonctionne comme suit: «chaudière 2 seule» – mise en circuit de la chaudière 1 et «exploitation en parallèle de la chaudière 1 et de la chaudière 2» (les deux chaudières utilisent la même valeur de consigne pour la puissance de combustion).</li> <li>■ La valeur principale de réglage est l'état de charge de l'accumulateur, qui est enregistré par l'intermédiaire des sondes T631 à T635, puis converti en valeur de 0 à 100%.</li> <li>■ Le régulateur principal R630 se compose de 3 régulateurs PI paramétrables séparément pour la «chaudière 1 seule», la «chaudière 2 seule» et l'«exploitation en parallèle des chaudière 1 et 2» (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.</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 valeur de réglage de R630 correspond aux valeurs de consigne de la puissance de combustion des chaudières à bois (en principe 0/30...100%), qui sont commutées sur ces dernières conformément à la séquence définie.</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 à bois sont dotées d'une régulation de la température de sortie de la chaudière (R612 et R622); 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 à bois sont dotées d'un maintien de la température de retour (R611 et R621); 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 T601</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 1, T611</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 1, T612</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 2, T621</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 2, T622</li> <li>■ Température du primaire départ avant l'accumulateur, T641 *</li> <li>■ Température du primaire départ après l'accumulateur, T642 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant l'accumulateur, T643</li> <li>■ Température du primaire retour après l'accumulateur, T644 *</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en haut), T631</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T632</li> <li>■ Température de l'accumulateur (au milieu), T633</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T634</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en bas), T635</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T651 *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T661</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T662 *</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 1, W611 **</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 2, W621 **</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 1</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 2</li> <li>■ Valeur réelle de l'état de charge de l'accumulateur</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 1</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 1 *</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 2</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 2 *</li> </ul> <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><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 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 <a href="http://www.qmholzheizwerke.ch">www.qmholzheizwerke.ch</a> – <a href="http://www.qmholzheizwerke.de">www.qmholzheizwerke.de</a> – <a href="http://www.qmholzheizwerke.at">www.qmholzheizwerke.at</a></p>	



**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.
- Les pointes de charge doivent être couvertes par les 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	→ WE3 1 chaudière à bois		80-90%
Puissance de la chaudière à bois 1	1 chaudière à mazout/gaz		20-23%*
Puissance de la chaudière à bois 2			40-47%*
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			> 2500 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. $W \leq 45\%$

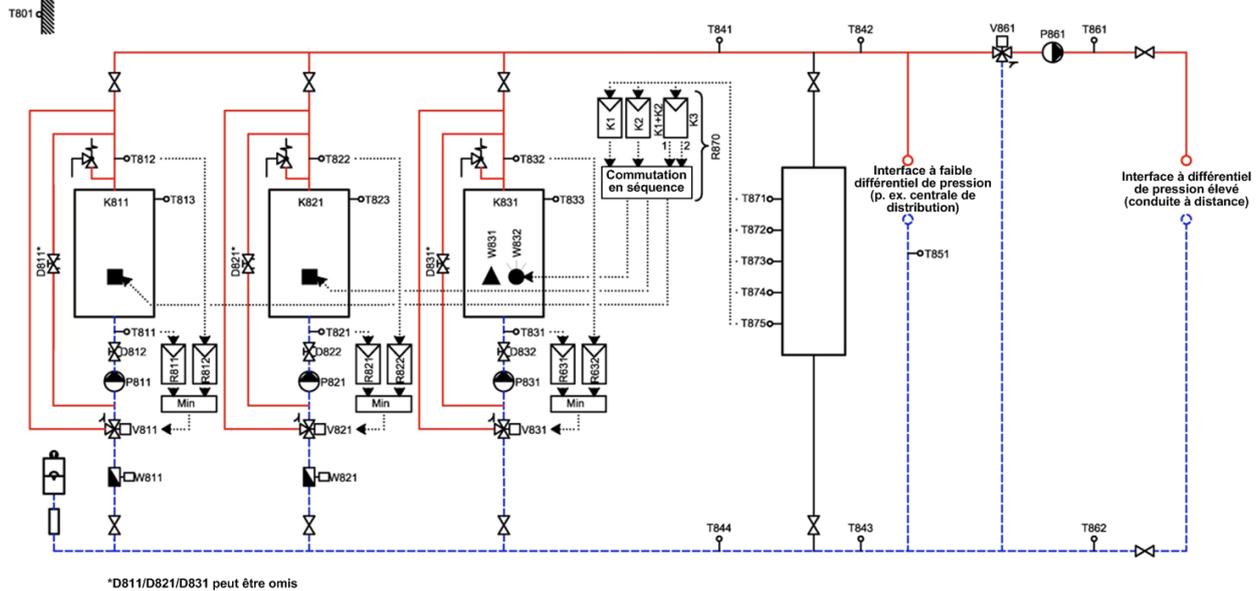
\* valeur de référence pour installations servant essentiellement au chauffage des locaux

■ 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"> <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>■ Maintien de la température de retour et pré-réglage: autorité de la vanne <math>\geq 0,5</math></li> </ul>
<b>Quelles autres exigences doivent être prises en compte?</b>	<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>■ Le branchement doit effectivement se faire par la dérivation avec un faible différentiel de pression, c'est-à-dire une dérivation si possible courte et diamètre de la conduite de dérivation = diamètre de la conduite du primaire départ.</li> <li>■ L'interconnexion des chaudières, de la dérivation, 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>■ Au niveau de la sonde de température du primaire départ T741, il convient de s'assurer d'un brassage efficace (installer éventuellement des mélangeurs statiques).</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>
<b>Comment l'installation est-elle pilotée et régulée?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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».</li> <li>■ 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».</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 principale de réglage est la température du primaire départ T741.</li> <li>■ Le régulateur principal R741 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 la température du primaire départ en guise de valeur de régulation.</li> <li>■ Les valeurs de réglage de R741 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.</li> <li>■ Les chaudières sont toutes trois dotées d'un maintien de la température de retour (R711, R721 et R731); 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> </ul>

<b>Quelles unités</b>	■ Température extérieure T701	■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 1,
-----------------------	-------------------------------	---

<p><b>de mesure standard doivent être saisies en vue de l'optimisation de l'exploitation?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 1, T711</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 1, T712</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 2, T721</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 2, T722</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à mazout/gaz, T731</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à mazout/gaz, T732</li> <li>■ Température du primaire départ avant la dérivation, T741</li> <li>■ Température du primaire départ après la dérivation, T742 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant la dérivation, T743</li> <li>■ Température du primaire retour après la dérivation, T744 *</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T751 *</li> <li>■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T761</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T762 *</li> </ul>	<p>W711 **</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 2, W721 **</li> <li>■ Compteur de mazout/gaz, en cas de chaudière à mazout/gaz modulante, W731/W732 ***</li> <li>■ Heures de fonctionnement niveau 1/2 en cas de chaudière à mazout/gaz à deux allures, W731/W732</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 1</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 2</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à mazout/gaz</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 1</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 1 *</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 2</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 2 *</li> </ul> <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 [m<sup>3</sup>]; la représentation graphique doit en revanche mentionner la puissance [kW] ou le débit volumique [m<sup>3</sup>/h].</p> <p>*** Le compteur de mazout/gaz doit être équipé d'une interface pour le relevé de mazout ou de gaz [dm<sup>3</sup> ou m<sup>3</sup>]; la représentation graphique doit en revanche retracer le débit volumique [dm<sup>3</sup>/h ou m<sup>3</sup>/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.qmholzheizwerke.at">www.qmholzheizwerke.at</a></p>	



**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 ≤ 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"> <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 plus grande des chaudières 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 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 commutation en séquence s'effectue d'abord manuellement: «chaudière 1 seule» – commutation manuelle en «chaudière 2 seule» – commutation manuelle en «commutation automatique en séquence».</li> <li>■ 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».</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 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%.</li> <li>■ 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.</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>■ 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.</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 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.</li> <li>■ 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.</li> <li>■ Une priorité minimale commute le signal de réglage sur la vanne du circuit de la chaudière (c.-à-d. que le</li> </ul>

	<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><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 T801</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 1, T811</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 1, T812</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à bois 2, T821</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à bois 2, T822</li> <li>■ Température d'entrée de la chaudière à mazout/gaz, T831</li> <li>■ Température de sortie de la chaudière à mazout/gaz, T832</li> <li>■ Température du primaire départ avant l'accumulateur, T841 *</li> <li>■ Température du primaire départ après l'accumulateur, T842 *</li> <li>■ Température du primaire retour avant l'accumulateur, T843</li> <li>■ Température du primaire retour après l'accumulateur, T844 *</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en haut), T831</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T832</li> <li>■ Température de l'accumulateur (au milieu), T833</li> <li>■ Température de l'accumulateur, T834</li> <li>■ Température de l'accumulateur (en bas), T835</li> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression faible, T851 *</li> <li>■ Température de départ de l'interface à différentiel de pression élevé, T861</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Température de retour de l'interface à différentiel de pression élevé, T862 *</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 1, W811 **</li> <li>■ Compteur de chaleur de la chaudière à bois 2, W821 **</li> <li>■ Compteur de mazout/gaz, en cas de chaudière à mazout/gaz modulante, W831/W832 ***</li> <li>■ Heures de fonctionnement niveau 1/2 en cas de chaudière à mazout/gaz à deux allures, W831/W832</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 1</li> <li>■ Valeur de consigne de la puissance de combustion de la chaudière à bois 2</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 1</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 1 *</li> <li>■ Température des gaz de combustion de la chaudière à bois 2</li> <li>■ Oxygène résiduel de la chaudière à bois 2 *</li> </ul> <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><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 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: <a href="http://www.qmholzheizwerke.ch">www.qmholzheizwerke.ch</a> – <a href="http://www.qmholzheizwerke.de">www.qmholzheizwerke.de</a> – <a href="http://www.qmholzheizer.at">www.qmholzheizer.at</a></p>	