	<b>FAQ 23: Comment est calculé le taux de couverture du bois?</b>		<b>FAQ 23</b>
	Première publication: 21 février 2012	Dernière modification: 21 février 2012	
	La documentation et les téléchargements auxquels il est fait référence sont consultables dans un document séparé. Sous <a href="http://www.qmholzheizwerke.ch">www.qmholzheizwerke.ch</a> , <a href="http://www.qmholzheizwerke.de">www.qmholzheizwerke.de</a> ou <a href="http://www.qmholzheizwerke.at">www.qmholzheizwerke.at</a> , les documents peuvent être téléchargés – gratuitement pour certains d'entre eux.		

**QM Chauffages au bois recommande de dimensionner les installations bivalentes de façon à atteindre un taux de couverture de 80 à 90% avec le bois, c.-à-d. pour couvrir les besoins énergétiques annuels avec 80 à 90% de bois et 10 à 20% de combustible fossile (mazout/gaz). Comment est calculé le taux de couverture du bois?**

Il existe trois grandes méthodes:

1. Estimation approximative (sur la base des valeurs empiriques)
2. Tableau EXCEL «Relevé de situation» avec réduction de la puissance moyenne journalière maximale de la chaudière à bois
3. Tableau EXCEL «Relevé de situation» avec facteur de correction consommation de mazout/gaz

<b>Installation bivalente avec accumulateur (p.ex. solution standard WE4 en [2])</b>		
Les trois méthodes sont examinées ci-après avec les paramètres de dimensionnement suivants:		
Demande d'énergie de chauffage	1600 MWh/a	
Bilan énergétique annuel pour l'eau chaude sanitaire	400 MWh/a	
Dépense annuelle du réseau de chaleur	200 MWh/a	
<b>Total</b>	<b>2200 MWh/a</b>	
Puissance thermique max. requise pour le chauffage des locaux	800 kW	(2000 h/a)
Puissance thermique max. requise pour l'eau chaude sanitaire	100 kW	(4000 h/a)
Puissance max. dissipée par la conduite à distance	30 kW	(7000 h/a)
<b>Total</b>	<b>930 kW</b>	

FAQ 23 Tableau 1: Exemple

### **Méthode 1: estimation approximative**

Sur la base de l'expérience acquise avec les installations déjà réalisées, pour un taux de couverture de 80 à 90% avec le bois, QM Chauffages au bois recommande:

- pour les installations bivalentes sans accumulateur: dimensionnement de la chaudière à bois à 60-70%;
- pour les installations bivalentes avec accumulateur: dimensionnement de la chaudière à bois à 50-60%.

Pour l'installation bivalente avec accumulateur de l'**exemple du FAQ 23** Tableau 1 on obtient:

Dim. Chaudière à bois	470 à 560 kW	(50 à 60% d'après l'estimation approx.)
Dim. Chaudière à mazout/gaz	650 à 930 kW	(70 à 100% d'après le Guide QM )
Production de chaleur avec du bois	1760 à 1980 MWh/a	(80 à 90%)
Production de chaleur avec du mazout/gaz	220 à 440 MWh/a	(10 à 20%)

### **Méthode 2: tableau EXCEL «Relevé de situation» avec réduction de la puissance moyenne journalière maximale de la chaudière à bois**

Le tableau EXCEL «Relevé de situation» fonctionne avec une courbe de fréquence cumulée, basée sur la moyenne de puissance de chauffage quotidienne requise. La courbe réelle de la puissance requise varie fortement au fil de la journée. C'est pourquoi une chaudière à bois de 1000 kW ne peut afficher qu'une couverture inférieure à la moyenne de charge de chauffe journalière de 1000 kW. La différence dépend de divers facteurs:

- L'expérience a montré que les installations avec accumulateur et réseau de chaleur à forte inertie (nombreux petits consommateurs) peuvent être exploitées en gardant la chaudière à mazout/gaz verrouillée jusqu'à atteindre la puissance nominale de la/des chaudière(s) à bois, sans effondrement de la température au sein du réseau. Pour les installations avec accumulateur, la moyenne journalière maximale de la chaudière à bois peut par conséquent être d'autant plus élevée.

■ Sur les installations sans accumulateur et associées à un réseau de chaleur réactif (petit nombre de grands consommateurs), la température du réseau s'effondre plus rapidement, nécessitant une mise en route d'autant plus précoce de la chaudière à mazout/gaz.

■ La question décisive est: La commutation automatique en séquence est-elle efficace pour éviter une mise en circuit trop précoce de la chaudière à mazout/gaz, notamment lors du pic du matin? Un déverrouillage manuel aussi tardif que possible de la chaudière à mazout/gaz (uniquement en cas d'effondrement effectif de la température au sein du réseau) permet d'augmenter sensiblement le taux de couverture du bois.

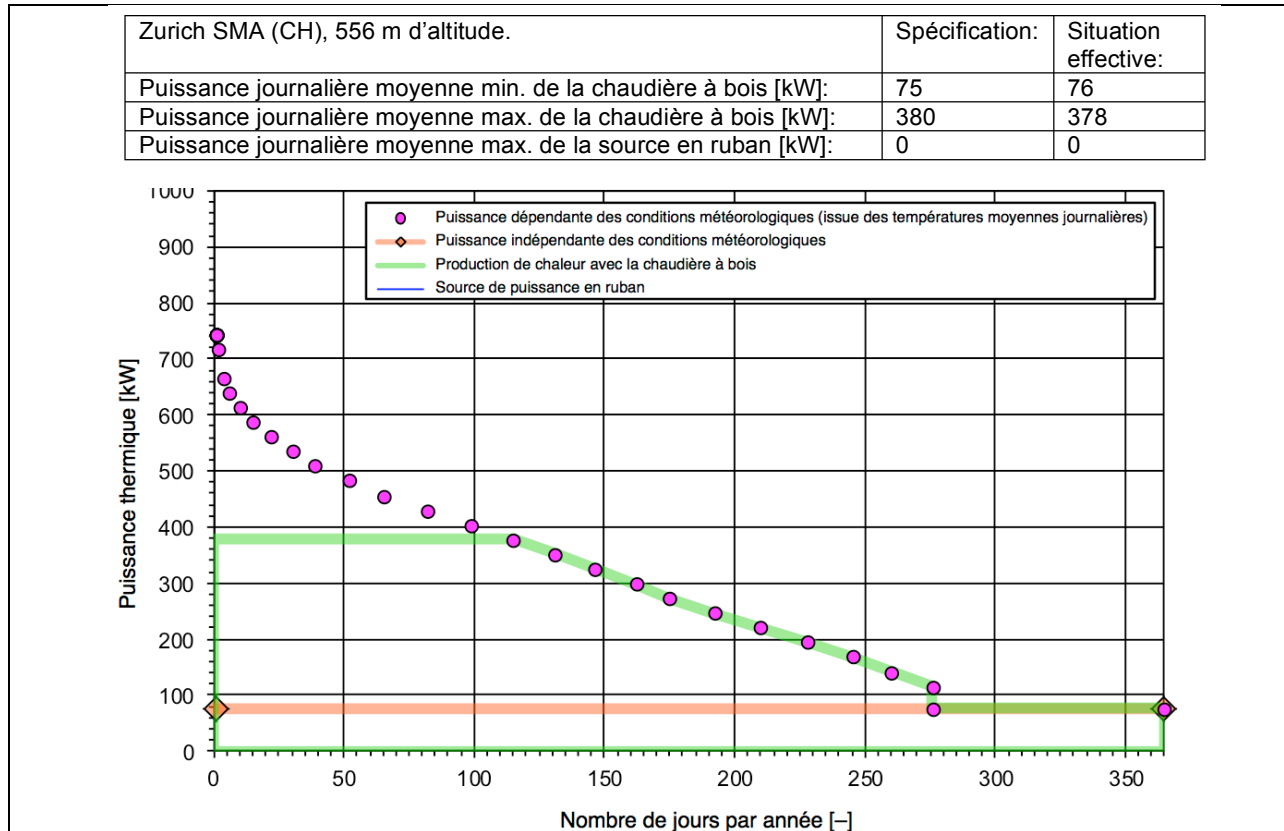
Basé sur des conditions idéales, le tableau EXCEL «Relevé de situation» surestime forcément ce taux de couverture du bois. Réduire la puissance moyenne journalière maximale de la chaudière à bois permet d'avoir une idée plus précise de la situation réelle. Ce sujet a déjà été traité dans le manuel consacré au tableau EXCEL [7] (FAQ 7 dans ce dernier).

La colonne «Spécification» du tableau EXCEL «Relevé de situation», au-dessus du diagramme de la courbe annuelle de la puissance thermique requise (FAQ 23 Figure 2), permet de saisir diverses valeurs de puissance journalière moyenne. Le programme fonctionnant avec des classes de températures extérieures (points sur la courbe annuelle), les valeurs saisies sont arrondies à la valeur la plus proche. Le calcul effectif est réalisé au moyen des valeurs représentées dans le diagramme, mentionnées dans la colonne «Situation effective».

**Attention:** Dans la partie inférieure notamment, les écarts entre les valeurs possibles sont relativement importants. En modifiant la valeur spécifiée, il convient de tester quelle valeur effective est la plus judicieuse. En l'absence de source de puissance en ruban, cette valeur doit être réglée sur zéro. Toute modification d'une valeur saisie peut influencer d'autres valeurs de la colonne «Effectif». Par conséquent, les autres valeurs doivent être vérifiées et réajustées le cas échéant.

Il ne faut jamais oublier que le tableau EXCEL «Relevé de situation» est une approximation d'une réalité qui n'est pas connue avec précision. En guise de moyenne journalière maximale de la chaudière à bois, on peut saisir les valeurs de référence indicatives du manuel consacré au tableau EXCEL [7]:

- installations avec accumulateur: 80 à 90% de la puissance nominale;
- installations sans accumulateur: 70 à 80% de la puissance nominale



FAQ 23 Figure 2: Courbe annuelle de la puissance thermique requise avec la part de la chaudière à bois encadrée (en vert) pour l'exemple du FAQ 23 Tableau 1

L'exemple selon le FAQ 23 Tableau 1 (installation bivalente avec accumulateur) donne le diagramme de la FAQ 23 Figure 2 et les résultats suivants:

Dimensionnement de la chaudière à bois	470 kW	(50%)
Dimensionnement de la chaudière à mazout/gaz	650 à 930 kW	(70 à 100%)
Puissance journalière moyenne maximale réduite de la chaudière à bois	380 kW	(80%)
Taux de couverture du bois d'après le tableau EXCEL	88,6%	
Production de chaleur avec du bois	1950 MWh/a	(88,6%)
Production de chaleur avec du mazout/gaz	250 MWh/a	(100 – 88,6 = 11,4%)

### Méthode 3: tableau EXCEL «Relevé de situation» avec facteur de correction consommation de mazout/gaz

La méthode 2 corrige le taux de couverture idéal du bois par une réduction de la puissance moyenne journalière maximale de la chaudière à bois. La solution suivante constitue une alternative possible: reprendre le taux de couverture idéal du bois et corriger la consommation idéale de mazout/gaz correspondante:

consommation réelle de mazout/gaz = facteur de correction x consommation idéale de mazout/gaz

Cette méthode est très parlante. L'affirmation «la consommation réelle de mazout/gaz est deux fois plus élevée que la consommation idéale de mazout/gaz» est facilement compréhensible par tous. Selon les critères d'influence, le facteur de correction de la consommation de mazout/gaz devrait se situer entre 2,0 et 3,0.

L'exemple selon le FAQ 23 Tableau 1 (installation bivalente avec accumulateur) donne les résultats suivants:

Dimensionnement de la chaudière à bois	470 kW	(50%)
Dimensionnement de la chaudière à mazout/gaz	650 à 930 kW	(70...100%)
Puissance journalière moyenne max. de la chaudière à bois	470 kW	(100%)
Taux de couverture idéal du bois d'après le tableau EXCEL	95,1%	
Facteur de correction de la consommation de mazout/gaz	2,5	
Taux de couverture réel du bois = 100 – 2,5 (100 – 95,1)	87,8%	
Production de chaleur avec du bois	1930 MWh/a	(87,8%)
Production de chaleur avec du mazout/gaz	270 MWh/a	(100 – 87,8 = 12,2%)

### Conclusion

En somme, les trois méthodes sont basées sur des valeurs d'expérience. La première méthode (estimation approximative) est purement empirique, la deuxième (réduction de la puissance moyenne journalière maximale de la chaudière à bois) traite le problème au plus près, et la troisième (facteur de correction de la consommation de mazout/gaz) compare la consommation réelle et idéale de mazout/gaz. L'affirmation issue de la troisième méthode «l'installation consomme 2 fois plus de mazout/gaz que dans des conditions idéales» est très parlante, notamment aussi en tant que critère d'évaluation:

- très bien < 1,5
- bien entre 1,5 et 2,5
- mauvais > 2,5

Les plages indiquées ici sont basées sur des valeurs d'expérience issues d'installations réalisées avec un accompagnement du QM Chauffages au bois. Pour émettre des hypothèses de rentabilité, il vaut mieux utiliser des valeurs issues du côté sûr des plages indiquées.