

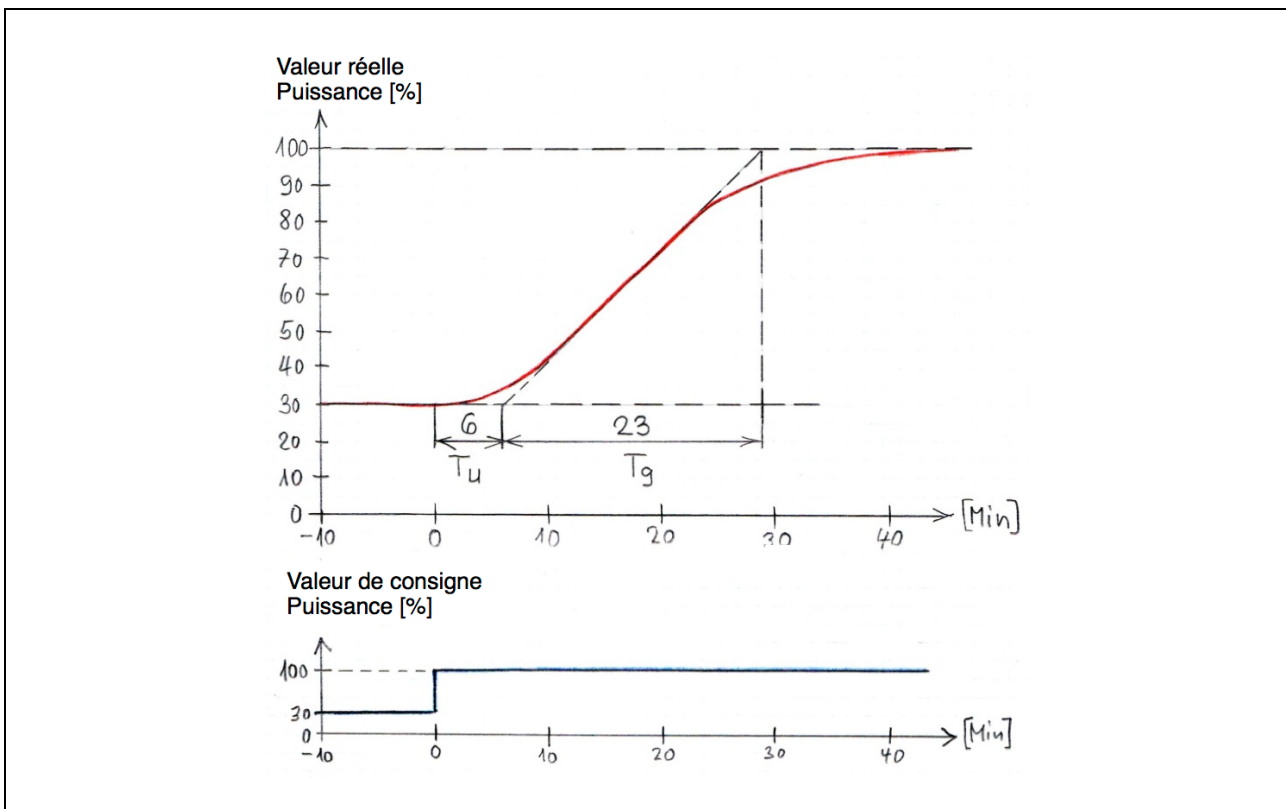
**Avec les solutions standard [2], QM Chauffages au bois définit le concept de régulation fondamentale, mais n'impose aucune exigence aux régulateurs individuels et encore moins en termes de paramètres de régulation. L'expérience a pourtant montré que les fabricants expérimentés de chaudières à bois et d'appareils de régulation sont en mesure de réaliser une régulation stable, mais n'y parviennent souvent qu'après qu'il a été laborieusement démontré (dans le cadre de l'optimisation de l'exploitation) que la régulation manquait de stabilité. A quelles exigences sont soumis les régulateurs et les paramètres de régulation de la puissance via l'état de charge de l'accumulateur?**

Si la charge d'un système de distribution de chaleur change soudain fortement (par exemple en augmentant lorsque de nombreux secteurs passent de réduction nocturne en mode d'exploitation normal ou en diminuant en situation inverse le soir), la puissance d'une chaudière à combustible fossile peut être adaptée en quelques minutes. Avec une chaudière à bois, cela nécessite beaucoup plus de temps.

La FAG 26 Figure 1 illustre la **réponse progressive** typique d'une chaudière à bois. La chaudière fonctionne en charge minimale avec une valeur de consigne constante de 30%, lorsque cette dernière passe brusquement à 100%. La courbe montre comment la puissance augmente de 30% à 100% dans le temps. En superposant une droite à la portion ascendante de la courbe, on peut déterminer les deux constantes de temps  $T_u$  et  $T_g$ , ainsi que leur rapport  $T_u/T_g$ . Dans l'exemple de la FAG 26 Figure 1, on obtient:

$T_u = 6$  minutes;  $T_g = 23$  minutes;  $T_u/T_g = 6/23 = 0,26$

$T_u/T_g$  est une mesure du **degré de difficulté** d'une courbe de régulation.  $< 0,15$  signifie facile, de 0,15 à 0,25 de difficulté moyenne et  $> 0,25$  difficile. La courbe de régulation en question est donc à considérer comme «plutôt difficile».



FAG 26 Figure 1: Exemple de réponse progressive typique d'une chaudière à bois

Des **processus d'optimisation** permettent d'améliorer les paramètres de régulation à l'aide de la réponse progressive. Les plus connus sont Chien/Hrones/Reswick et Ziegler/Nichols. Ces processus nécessitent cependant (en plus de  $T_u$  et  $T_g$ ) un paramètre d'amplification de tronçon dont la détermination irait trop loin ici. Dans le cas de la réponse progressive de la FAG 26 Figure 1 et de l'amplification de tronçon de l'installation réelle, on obtiendrait les paramètres suivants pour la régulation PI:

- Réglage lent d'après Chien/Hrones/Reswick: temps de dosage d'intégration = 28 minutes, bande P = 76%
- Réglage rapide d'après Ziegler/Nichols: temps de dosage d'intégration = 20 minutes, bande P = 29%

Sur un plan purement qualitatif, on peut formuler les remarques suivantes:

- On obtient des temps de dosage d'intégration très longs dans la plage de la grande constante de temps de la courbe de régulation (à titre de comparaison, une régulation classique de la température de départ présente un temps de dosage d'intégration d'environ 2 minutes).
- Une part P importante (petite bande P) ne peut être configurée que si le signal de valeur réelle de l'état de charge de l'accumulateur est bien lissé. En présence d'un signal fortement étagé, seule une faible part P est autorisée (grande bande P), sans quoi les sauts de la valeur de consigne perturberaient le circuit de régulation, c.-à-d. que le régulateur ferait l'effet d'un régulateur I pur.

Etant donné qu'un régulateur utilise les mêmes paramètres pour la montée et la descente en température et qu'en présence d'une faible part P (fonctionnement comme un régulateur I), il peut arriver que le régulateur ne réagisse pas assez vite en situation d'urgence; des régulateurs auxiliaires sont souvent employés pour améliorer le comportement de régulation.

Ce type de régulateur auxiliaire peut se révéler très utile. Cependant, l'expérience montre qu'il peut également se montrer inconfortable. C'est par exemple le cas lorsqu'un régulateur a brusquement une réaction de «panique» et désactive bien trop rapidement la chaudière à bois, ce qui a pour effet de provoquer une laborieuse réactivation (uniquement avec la part I) de cette dernière peu de temps après.

Les principales causes d'instabilité de la régulation peuvent se résumer comme suit:

- Signal de valeur réelle trop imprécis pour l'état de charge de l'accumulateur (sondes insuffisantes, absence de lissage par interpolation ou élément PT1).
- Valeurs de réglage trop réactive pour les régulateurs (temps de dosage d'intégration trop court, part P trop importante).
- Désactivation «panique» alors que la capacité restante de l'accumulateur aurait suffi à rattraper le défaut. Ce comportement est souvent dû à des régulateurs auxiliaires conçus et paramétrés pour des installations sans accumulateur.
- De façon générale, les régulateurs auxiliaires opaques et inadaptés constituent souvent un problème, lorsque le personnel chargé de l'entretien ignore la signification et le fonctionnement des paramètres de régulation.