

## 1 CHAUDIÈRES À BÛCHES

### 1.1 DIMENSIONNEMENT DE LA CHAUDIÈRE À BÛCHES

#### Confort d'utilisation

Le confort d'utilisation lié au chargement de la chaudière est déterminant pour le dimensionnement de la chaudière à bûches.

Chaudière standard:

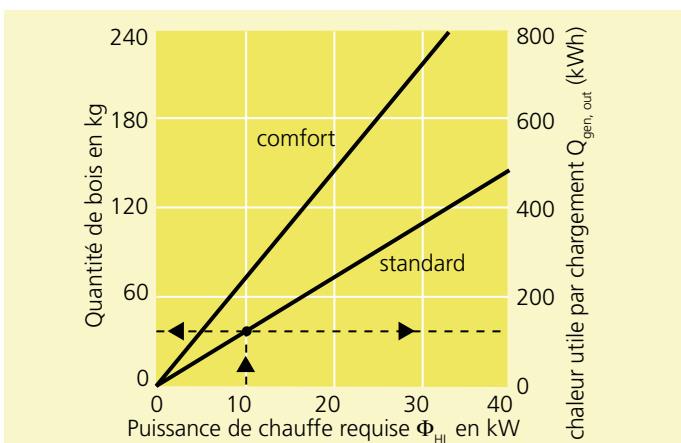
- A la température de dimensionnement, la chaudière est dimensionnée à deux chargements par jour.
- Pendant la période de chauffage, un seul chargement par jour suffit pendant 3 jours sur 4.

#### Chaudière confort:

- A la température de dimensionnement, la chaudière est dimensionnée à un chargement par jour.
- Le supplément de confort que constitue l'unique chargement quotidien à la température de dimensionnement a pour conséquence de doubler la capacité de la chambre de remplissage de la chaudière. L'augmentation en conséquence du volume de l'accumulateur entraîne une augmentation des pertes et une diminution du rendement annuel.

#### Marche à suivre

1. Déterminer la puissance thermique nominale requise  $\Phi_{pc}$  à la température de dimensionnement.



Dimensionnement de la chaudière à bûches de bois

2. Définir le confort d'utilisation avec l'utilisateur.

3. Sur la base des instructions du fabricant, choisir la chaudière qui, pour le type de bois donné, pourra restituer, par charge, la quantité de chaleur utile nécessaire c'est à dire qui présentera le volume de stockage requis.

#### Exemple de dimensionnement et choix de la chaudière

1.  $\Phi_{HL} = 10$  kW inscrit sur le diagramme de dimensionnement
2. Choisir le confort d'utilisation standard  
→ Souhait  $Q_{gen,out} = 120$  kWh resp.  $m = 36$  kg
3. Choix de la chaudière sur la base des instructions du fabricant  
→ La chaudière à bûches XY est choisie  
→ Chaleur utile par chargement de bois tendre  $Q_{gen,out} = 135$  kWh  
→ Puissance thermique nominale  $\Phi_{gen,out,nom} = 24$  kW  
→ Plus petite puissance thermique  $\Phi_{gen,out,min} = 12$  kW

### 1.2 DIMENSIONNEMENT DE L'ACCUMULATEUR

La plus petite puissance thermique  $\Phi_{gen,out,min}$  respectant les prescriptions relatives aux émissions est déterminante pour le contenu requis de l'accumulateur. Plus cette puissance est petite par rapport à la puissance thermique nominale, plus le contenu requis de l'accumulateur diminue. La plus petite puissance thermique est déterminée par l'expertise-type et peut être trouvée dans les documents techniques. Le volume de stockage minimum peut être défini conformément à la norme SN EN 303-5 [1].

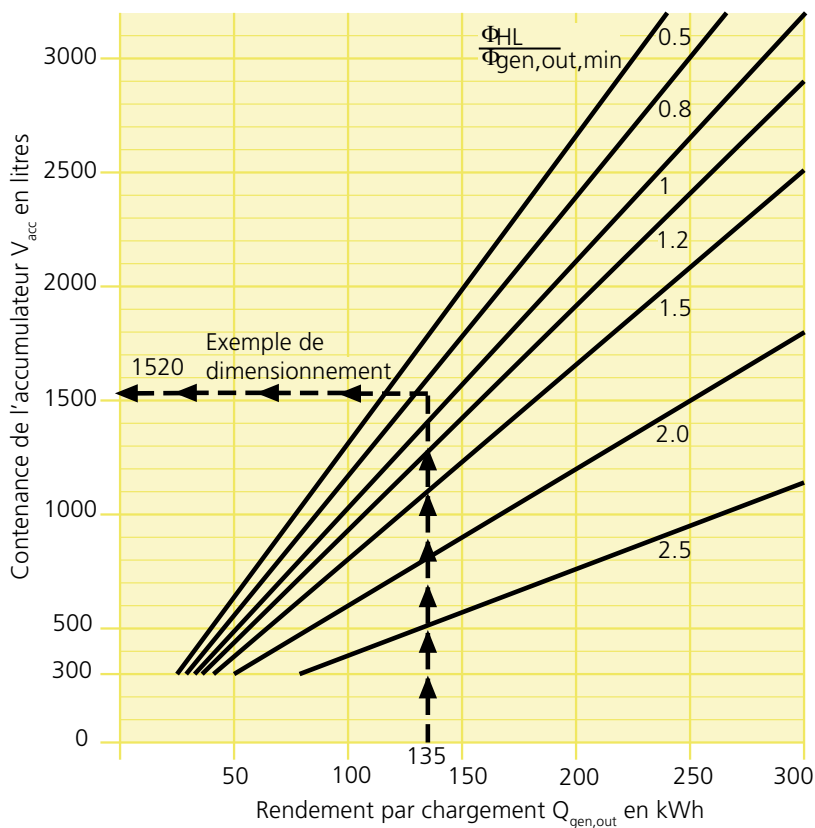
$$V_{acc} = K \cdot Q_{gen,out} \cdot (1 - 0,3 \cdot \Phi_{HL} / \Phi_{gen,out,min})$$

- $V_{acc}$  Contenu minimal de l'accumulateur en l
- $K$  Coefficient d'accumulateur spécifique  $K = 15l/kWh$
- $Q_{gen,out}$  Chaleur utile par chargement en kWh
- $\Phi_{HL}$  Puissance thermique nominale en kW
- $\Phi_{gen,out,min}$  Plus petite puissance thermique en kW



**suisse énergie**

Notre engagement : notre futur.



Dimensionnement de l'accumulateur

L'équation se base sur un besoin en puissance de chauffage de 30 % de la puissance de chauffage requise et un réchauffement de l'accumulateur de 57 K. La plus petite puissance thermique est en général de 50 à 80 % de la puissance thermique nominale. Des commentaires complémentaires sur la mesure de l'accumulateur figurent dans les documents [3].

**Exemple de dimensionnement de l'accumulateur**

Le volume minimum de stockage est défini sur la base des données de l'exemple de dimensionnement.

$$V_{acc} = 15 \cdot 135 \cdot (1 - 0,3 \cdot 10/12) = 1520 \text{ l}$$

**2 CHAUFFAGES À PLAQUETTES DE BOIS**

**2.1 DIMENSIONNEMENT DE LA CHAUDIÈRE À PLAQUETTES DE BOIS**

En principe, les chauffages à plaquettes concernent les grandes installations. Les plus petites chaudières à plaquettes, d'une puissance nominale d'environ 25 kW, conviennent aux immeubles locatifs et aux bâtiments commerciaux. Les immeubles voisins sont souvent également reliés à une chaudière à pellets. La puissance requise de la chaudière correspond à la puissance de chauffage requise, le cas

échiant avec des suppléments pour la production d'eau chaude et les systèmes associés.

**Conditions de fonctionnement optimal**

- Ne pas surdimensionner la chaudière, cela entraînerait une diminution de la charge de l'installation de chauffage avec une augmentation des pertes de conversion ainsi qu'un rendement plus mauvais.
- Régulation de la puissance de manière continue dans la plage de 30 % à 100 % de la puissance nominale.
- Allumage automatique, qui évite l'entretien d'un lit de braises, source de pertes importantes.

Pour le dimensionnement, il convient de garder à l'esprit que la puissance de la chaudière dépend fortement de la qualité du combustible. La puissance nominale indiquée pour une installation de chauffage n'est valable que dans des conditions de combustible clairement définies. Lors du dimensionnement, le dialogue avec le fabricant de la chaudière est essentiel.

**2.2 ACCUMULATEUR**

Lorsque la plupart des chaudières à plaquettes présentent un réglage de la puissance dans la mesure évoquée, elles fonctionnent donc sans interruption sur une grande partie de la période de chauffage. La régulation de la combustion permet une optimisation constante de celle-ci. Il n'est pas indispensable d'installer un accumulateur de

chaleur pour obtenir une exploitation optimale de la chaudière. Dans certains cas, il peut cependant être intéressant de le prévoir, en particulier dans le cas de la combinaison d'une chaudière automatique à plaquettes et d'une installation solaire. L'installation solaire couvre en grande partie le besoin en chaleur pendant les mois d'été et permet d'éviter les fréquents enclenchements et déclenchements de l'installation.

### 2.3 STOCKAGE ET CHARGEMENT DU COMBUSTIBLE

Plusieurs conditions relatives aux réserves de plaquettes proviennent des directives de protection contre l'incendie. Les classes de résistance au feu des parois de séparation, des portes, des couvercles des ouvertures de déversement, etc., ainsi que leur placement dépendent des normes de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie [4]. D'autres informations sur les questions de sécurité sont fournies par les feuillets d'information de la SUVA [5]. Un dispositif anti-retour de flamme permettant d'empêcher la propagation du feu entre la chaudière et la zone de stockage même en cas de coupure de courant est indispensable dans les dispositifs d'alimentation automatiques. Pendant l'hiver, la quantité stockable de plaquettes doit être suffisante pour 1 à 4 semaines de fonctionnement [2].

## 3 CHAUFFAGES À PELLETS

### 3.1 DIMENSIONNEMENT DE LA CHAUDIÈRE À PELLETS

Les plus petites chaudières automatiques à pellets présentent une puissance nominale d'environ 10 kW et sont donc particulièrement adaptées aux maisons individuelles. Leur puissance thermique est réglable jusqu'à un minimum de 3 kW. La puissance requise de la chaudière correspond à la puissance de chauffage requise, le cas échéant avec des suppléments pour la production d'eau chaude et les systèmes associés. Infos complémentaires: [www.propellets.ch](http://www.propellets.ch).

### 3.2 ACCUMULATEUR

Si la puissance nominale de la chaudière correspond à la puissance requise de la chaudière, un accumulateur est superflu pour autant que la puissance peut être réglée sur une plage de 30 % à 100 %. Si la chaudière à pellets est combinée à une installation solaire, un accumulateur devient intéressant.

### 3.3 STOCKAGE ET CHARGEMENT DU COMBUSTIBLE

Le local de stockage des pellets doit être sec, étanche et en dur. Les directives de l'ECA sont également déterminantes dans ce contexte. Le local de stockage devrait être situé contre un mur extérieur, ce qui permet une faible longueur du tuyau de remplissage (30 m maximum). L'accès des camions-citernes doit être garanti. Les tubulures de remplissage et de retour sont munies de raccords.

L'ouverture de retour doit rester libre même au niveau maximal de remplissage. Une chicane en matière synthétique doit être fixée au mur face à la tubulure de remplissage. L'alimentation automatique en combustible depuis le silo est assurée par une vis de transport. On trouve aussi des systèmes de transport pneumatiques permettant de surmonter des distances pouvant atteindre 20 m entre le silo et la chaudière. Le local doit contenir environ la quantité de pellets nécessaire pour un an. Son volume peut être évalué comme suit [2]:

$$V_{\text{Local}} = \Phi_{\text{HL}} \cdot 0,9 \text{ m}^3/\text{kW}$$

$V_{\text{Local}}$  Volume du local de stockage en  $\text{m}^3$   
 $\Phi_{\text{HL}}$  Puissance de chauffe requise en kW

Le volume du local de stockage peut généralement n'être rempli qu'aux 3/4.

### Exemple de détermination du volume de stockage

Puissance calorifique nominale  $\Phi_{\text{HL}} = 31 \text{ kW}$

→ Volume du local de stockage =  $28 \text{ m}^3$

→ Volume utilisable =  $21 \text{ m}^3$

## 4 REMARQUE

Dans la pratique la teneur énergétique des bûches, des plaquettes ou des pellets de bois est souvent rapportée au pouvoir calorifique inférieur  $\text{PC}_i$ . Dans ce document toutes les données relatives au contenu énergétique se réfèrent au pouvoir calorifique supérieur  $\text{GCV}$  (auparavant appelé  $\text{PC}_s$ ). Lors de la planification et de la réalisation, veuillez observer les prescriptions actuelles contre l'incendie [4].

## 5 BIBLIOGRAPHIE

- [1] SN EN 303-5:2012 Chaudières de chauffage – Partie 5: Chaudières spéciales pour combustibles solides, à chargement manuel et automatique, puissance utile inférieure ou égale à 500 kW – Définitions, exigences, essais et marquage
- [2] SIA 384/1: Systèmes de chauffage dans les bâtiments – Bases et exigences générales. SIA Zurich 2009. [www.sia.ch](http://www.sia.ch)
- [3] Energie-bois Suisse; Lausanne, [www.energie-bois.ch](http://www.energie-bois.ch)
  - Règlement Label de qualité CH, 2011
  - Déclaration de conformité pour chaudières à chargement manuel, 2013
- [4] AEAI Association des établissements cantonaux d'assurance incendie, [www.praever.ch](http://www.praever.ch)
  - Norme de protection contre l'incendie

- Directive de protection incendie «installations thermiques»
- Explications relatives aux cheminées, chauffages à copeaux de bois, chauffages à plaquettes de bois et chauffages à pellets

[5] Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents SUVA, [www.suva.ch](http://www.suva.ch)

- N° 67006 Liste de contrôle Silo de plaquettes de bois vert
- N° 67007 Liste de contrôle Copeaux de bois