

Chauffage des bâtiments - Comment sélectionner la puissance d'une pompe à chaleur air/eau par rapport à un calcul de charge thermique nominale ?

*C. Delmotte, ir., chef de projet principal, division 'Installations intelligentes et durables', BUILDWISE
Novembre 2022*

Le calcul de la charge thermique nominale d'un bâtiment (NBN EN 12831-1) constitue une des premières étapes du dimensionnement d'une installation de chauffage. Vient ensuite le choix d'un ou plusieurs générateurs de chaleur qui permettent de couvrir cette charge thermique nominale.

Note : Dans ce qui suit, nous supposons que la pompe à chaleur sert uniquement au chauffage, et non à d'autres consommateurs de chaleur, comme l'eau chaude sanitaire ou une piscine.

Pour choisir une chaudière, ce n'est pas très compliqué car sa puissance nominale est une donnée fixe déterminée par le fabricant. Pour une pompe à chaleur air/eau, en revanche, c'est plus compliqué car sa puissance varie en fonction de la température extérieure.

Ainsi donc, par exemple, comment savoir si une pompe à chaleur air/eau qui affiche une puissance nominale de 6,6 kW pour de l'air extérieur à -7°C et de l'eau chaude du circuit de chauffage à 35°C (A-7/W35) sera suffisamment puissante pour couvrir une charge thermique de 6 kW calculée pour une température extérieure de base de -10°C ? Et qu'en est-il si il faut chauffer l'eau du circuit de chauffage à 55°C ?

Pour cela, les tableaux résumés fournis par les fabricants ne suffisent généralement pas et il faut consulter les courbes de puissance calorifique qu'ils fournissent également (NBN EN 14511 - voir figure 1).

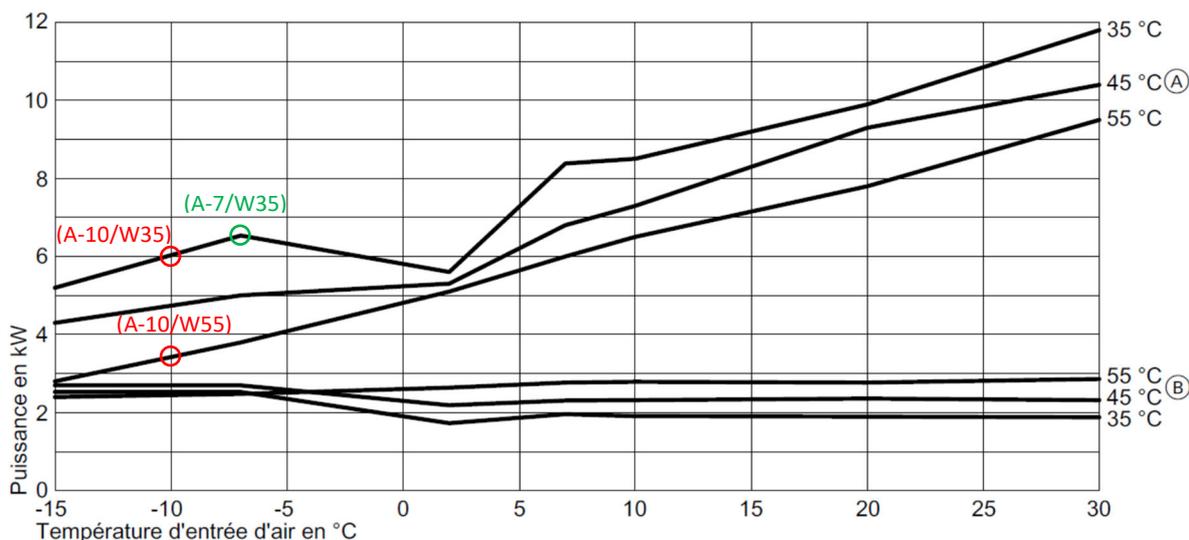


Fig. 1 – La courbe de puissance calorifique d'une pompe à chaleur est un outil indispensable pour le concepteur d'une installation de chauffage (Exemple de courbe - Illustration Viessmann) - (A) Puissance calorifique – (B) Puissance électrique absorbée

Une autre donnée importante à considérer est le mode de fonctionnement de la pompe à chaleur. Est-elle censée fonctionner seule ou en combinaison avec un autre type de générateur de chaleur (par exemple une résistance électrique, une chaudière à gaz ou encore une chaudière à mazout) qui sera activé pendant la période la plus froide de l'année ?

Si la pompe à chaleur est censée fonctionner entièrement seule (mode monovalent), la norme NBN EN 15450 indique que sa puissance doit être au moins égale à la charge thermique nominale déterminée selon la NBN EN 12831-1. En outre, il est recommandé que la pompe à chaleur puisse encore fonctionner quand la température extérieure descend de 5°C sous la température de dimensionnement (par exemple -15°C pour un dimensionnement à -10°C).

Dans le cas de l'exemple précédent, on peut voir sur la courbe de puissance de la pompe à chaleur (figure 1) qu'elle pourrait convenir en combinaison avec un circuit de chauffage dimensionné pour de l'eau à 35°C (puissance calorifique égale à 6 kW par -10°C extérieur). Par contre elle ne pourrait pas convenir en combinaison avec un circuit de chauffage dimensionné pour de l'eau à 55°C (puissance calorifique inférieure à 4 kW par -10°C extérieur).

En cas de combinaison avec un autre type de générateur de chaleur (mode bivalent), il faut distinguer :

- le mode bivalent alternatif : en-dessous d'une certaine température extérieure, l'autre générateur de chaleur prend seul en charge l'entièreté du chauffage ;
- et le mode bivalent parallèle : en-dessous d'une certaine température extérieure, l'autre générateur de chaleur prend seulement en charge la part du chauffage que la pompe à chaleur ne peut pas satisfaire.

Dans le mode bivalent alternatif, le second générateur de chaleur doit présenter une puissance au moins égale à la charge thermique nominale déterminée selon la NBN EN 12831-1. Le basculement d'un générateur à l'autre se produira à la température d'équilibre. Il s'agit de la température extérieure pour laquelle la puissance de la pompe à chaleur est égale à la puissance nécessaire au chauffage du bâtiment.

Dans le mode bivalent parallèle, le second générateur de chaleur doit présenter une puissance au moins égale à la différence entre la charge thermique nominale et la puissance de la pompe à chaleur pour la température extérieure de base. Le second générateur sera également activé à la température d'équilibre (mais, dans ce mode, la pompe à chaleur continue à fonctionner).

De plus amples informations sur la conception des systèmes de chauffage par pompe à chaleur (y compris des considérations sur la préparation de l'eau chaude sanitaire et des circuits hydrauliques standards) sont disponibles dans la norme NBN EN 15450.

Cet article a été rédigé dans le cadre des activités de l'Antenne Normes 'Isolation et Installations Thermiques du Bâtiment' avec le soutien financier du SPF Economie.