



La combinaison d'une pompe à chaleur de type air/eau avec une chaudière au gaz est une technique qui fait actuellement beaucoup parler d'elle. Cette manière de procéder permet en effet de choisir à tout moment le générateur le mieux adapté, eut égard aux coûts de consommation ou au rendement énergétique. Les performances de ces générateurs hybrides dépendent du système d'émission, de la conception, du réglage et des caractéristiques propres à la pompe à chaleur et à la chaudière.

## Générateurs de chaleur hybrides : améliorer les performances en combinant les avantages de la pompe à chaleur et de la chaudière à gaz

### Performances énergétiques

Le coefficient of performance (COP) d'une pompe à chaleur correspond au rapport entre la chaleur produite par celle-ci et l'électricité consommée. Ainsi, une pompe à chaleur dont le COP vaut 3 fournit trois unités de chaleur par unité d'énergie électrique utilisée.

Afin de pouvoir comparer le rendement de la pompe à chaleur avec celui de la chaudière à gaz, la consommation d'électricité doit être transformée en énergie primaire. La méthode de calcul PEB part du principe que le rendement de production moyen du parc de production d'électricité belge est de 40 %. Cela signifie qu'environ 2,5 kWh d'énergie primaire sont nécessaires pour générer 1 kWh d'énergie électrique. Sur la base de cette information, le rendement équivalent d'une pompe à chaleur dont le COP est de 3 s'élève à 120 % (3/2,5).

Le graphique ci-contre illustre l'évolution typique du rendement à charge partielle d'une pompe à chaleur modulante et d'une chaudière au gaz à condensation dans le cas d'une température de départ qui varie en fonction de la température extérieure et ce, pour deux températures maximales de départ.

Il en ressort que le rendement de la pompe à chaleur air/eau diminue fortement lorsque la température extérieure baisse. Il importe par ailleurs de signaler que les pompes à chaleur ne sont pas toujours à même de fournir la température souhaitée.

En revanche, le rendement des chaudières à condensation ne connaît, quant à lui, qu'une très faible diminution lorsque la température extérieure baisse.

Un 'générateur de chaleur hybride' désigne la combinaison d'une pompe à chaleur air/eau

et d'une chaudière à condensation. Les deux générateurs sont gérés par une régulation automatique de sorte à, par exemple, toujours utiliser le générateur présentant le meilleur rendement. Le passage d'un générateur à l'autre se fait au point d'intersection des deux courbes de rendement (c'est-à-dire au point de commutation). Lorsqu'il fait froid, la chaudière à condensation est enclenchée et, lorsqu'il fait plus doux, c'est au tour de la pompe à chaleur. Plus le régime de température pour le chauffage augmente, plus la zone dans laquelle la pompe à chaleur présente un rendement plus élevé que la chaudière diminue.

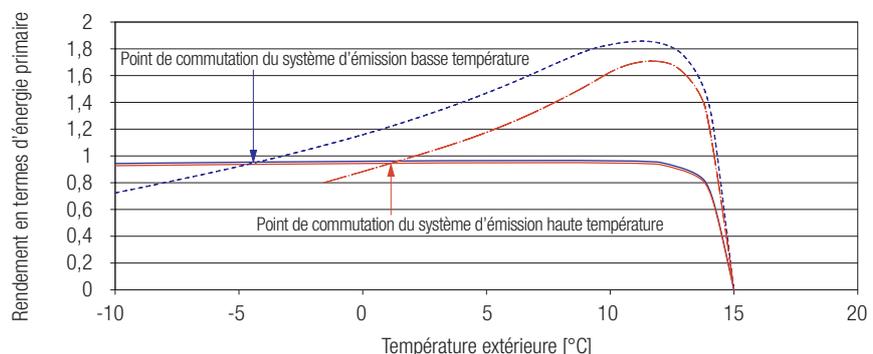
### Evaluation

Grâce à un générateur hybride, une trop forte baisse de rendement de la pompe à chaleur due à de faibles températures extérieures peut être compensée par la chaudière. Ceci vaut principalement pour les pompes à chaleur air/eau (les avantages du système hy-

bride sont moins évidents avec les pompes à chaleur eau/eau). Par ailleurs, l'un des points positifs des générateurs hybrides est que la pompe à chaleur ne doit plus être conçue pour fournir la totalité de la puissance (la pompe peut dès lors être plus petite et moins chère). Ils permettent également d'atteindre plus facilement des températures et des performances élevées (pour l'eau chaude sanitaire, par exemple), sans pour autant entraîner de trop grandes pertes de performances.

Il est toutefois toujours très important d'effectuer un calcul de déperditions calorifiques lors de la conception. Enfin, il ne faut pas oublier qu'une installation peu énergivore n'est pas toujours justifiable sur le plan économique.

*G. Draelants, ir., chef de projet, C. Delmotte, ir., chef de laboratoire et P. Van den Bossche, ing., chef de laboratoire, division Climat, installations et performances énergétiques, CSTC*



— Chaudière au gaz à condensation / Température de départ maximale de la courbe de chauffe = 70 °C  
 - - - Pompe à chaleur modulante / Température de départ maximale de la courbe de chauffe = 70 °C  
 — Chaudière au gaz à condensation / Température de départ maximale de la courbe de chauffe = 50 °C  
 - - - Pompe à chaleur modulante / Température de départ maximale de la courbe de chauffe = 50 °C

Un générateur hybride, constitué d'une chaudière au gaz à condensation et d'une pompe à chaleur air/eau modulante, permet de fonctionner en permanence au rendement le plus élevé. Plus la température d'émission est faible à la puissance maximale, plus la performance saisonnière est élevée.