

# Installer une pompe à chaleur dans le cadre d'une rénovation : défis et étapes clés

Les pompes à chaleur (PAC) ont fortement évolué ces dernières années : leurs performances s'améliorent, leur prix diminue et de nombreux modèles peuvent désormais fonctionner à plus haute température. Dans le cadre d'une rénovation, il deviendra donc de plus en plus courant de remplacer une chaudière existante par une PAC. Mais pour maximiser les performances de cette dernière et faire plus d'économies, quelques étapes clés sont à suivre attentivement.

S. Caillou, dr. ir., chef du laboratoire 'Chauffage et ventilation', Buildwise  
S. Verheyleweghen, ir., chercheuse, laboratoire 'Chauffage et ventilation', Buildwise  
P. Van den Bossche, ing. lic., chef de projet principal, division 'Installations intelligentes et durables', Buildwise  
X. Kuborn, ir., chef de projet senior, laboratoire 'Chauffage et ventilation', Buildwise  
J. Van der Veken, ir., chef de projet senior, laboratoire 'Chauffage et ventilation', Buildwise

La transition énergétique est en marche ! Les défis sont considérables en matière de rénovation, tant pour améliorer les performances de l'enveloppe des bâtiments (isolation et étanchéité à l'air) que pour rénover le système de chauffage en suivant la voie de la **décarbonation**.

## Rôle des pompes à chaleur

Les PAC électriques, parmi d'autres solutions, ont un rôle important à jouer dans cette décarbonation puisqu'elles utilisent l'énergie de manière très efficace. Aujourd'hui, un **coefficient de performance saisonnier** de 4 devient courant. Un tel coefficient signifie que, durant la saison de chauffe, une PAC ayant consommé une seule unité d'énergie électrique délivre en moyenne quatre unités d'énergie thermique dans le bâtiment.

L'efficacité d'une PAC n'est toutefois pas constante. Elle dépend effectivement de l'**écart de température** entre sa source froide (air extérieur dans le cas d'une PAC air-eau, par exemple) et sa source chaude, c'est-à-dire le circuit de chauffage central. C'est une spécificité par rapport aux chaudières, dont l'efficacité s'avère relativement constante.

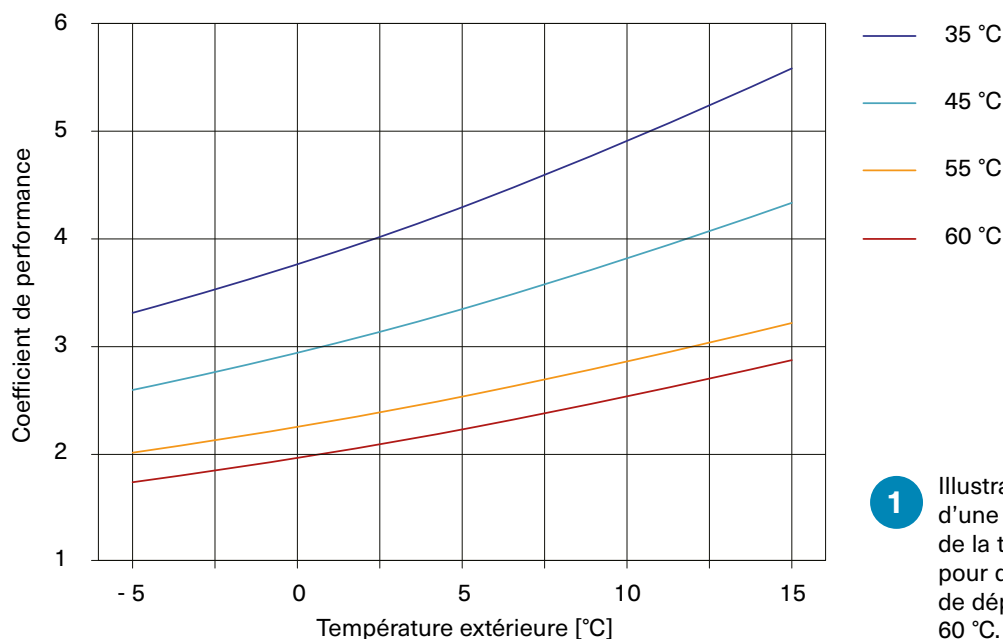
D'une part, il se trouve qu'une PAC air-eau perd de son efficacité à mesure que la température de l'air extérieur diminue. Comme le montre le graphique à la page suivante, lorsque le régime de température du circuit de chauffage est de 45/35 °C, par exemple, le **coefficient de performance** peut ainsi passer de 4 à 3 si la température extérieure passe de 12 °C à 0 °C.

D'autre part, l'efficacité d'une PAC sera toujours meilleure à un **régime le plus bas possible**. C'est pourquoi on utilise souvent une PAC avec un système de chauffage par le sol, lequel fonctionne à très basse température. Elle peut cependant fonctionner à plus haute température, à un régime de 45/35 °C, par exemple, avec des radiateurs ou des ventilo-convecteurs, voire à un régime de 55/45 °C si le modèle le permet. En revanche, cette augmentation de régime entraîne toujours une diminution des performances (voir le graphique).

## Remplacer une chaudière existante par une pompe à chaleur

En rénovation, remplacer une chaudière par une PAC n'est pas nécessairement une opération immédiate et évidente. On entend souvent dire que l'installation d'une PAC n'est possible que dans un bâtiment (très) bien isolé. Même s'il existe un lien étroit entre les performances de l'enveloppe et la possibilité d'installer une PAC, la situation s'avère cependant plus complexe.

Sur le marché résidentiel, il existe des PAC de différentes puissances, de l'ordre de 6 à 12 kW. La puissance disponible ne constitue donc pas un problème pour la plupart des maisons de taille moyenne avec un minimum d'isolation. En outre, de plus en plus de PAC sont capables de délivrer leur chaleur à plus haute température (à plus de 65 °C, par exemple). Ce régime de température se rapproche de celui des chaudières existantes et un simple remplacement de l'une par l'autre peut sembler réalisable. Les propriétés



**1** Illustration des performances d'une PAC air-eau en fonction de la température extérieure et pour différentes températures de départ comprises entre 35 et 60 °C.

intrinsèques des PAC restent néanmoins les mêmes. Leur efficacité et leur rentabilité seront toujours nettement meilleures à plus basse température.

Le défi principal que pose l'installation d'une PAC lors d'une rénovation réside plutôt au niveau du **système d'émission de chaleur**. En effet, les radiateurs existants ont été dimensionnés pour un régime de température plus élevé (80/60 °C, par exemple) et facilement atteignable par la chaudière d'origine. Il est possible de faire fonctionner ces radiateurs à un régime plus faible dans le but de maximiser les performances d'une PAC, mais ils ne pourront délivrer qu'une puissance de chauffe bien plus faible. Pour la plupart des radiateurs, la puissance est ainsi divisée par environ 3,3 lorsque le régime passe de 80/60 °C à 45/35 °C. De manière générale, c'est donc bien le système d'émission de chaleur existant qui fait obstacle au remplacement d'une chaudière par une PAC.

Par conséquent, la priorité est d'améliorer la performance de l'enveloppe du bâtiment, par exemple en y ajoutant de l'isolation. Cela entraîne une diminution immédiate de la demande d'énergie et le système d'émission de chaleur existant peut ainsi fonctionner à des températures plus basses, ce qui améliore les perspectives pour la PAC.

Il arrive parfois qu'un chauffagiste soit amené à intervenir sur le système de chauffage en dehors du cadre d'une rénovation globale. Selon les cas, l'installation d'une PAC pourrait être envisagée. Il est peut-être également facile d'isoler certaines parois pour diminuer les besoins en puissance. Le système d'émission peut aussi être complété par des radiateurs plus grands ou des ventilo-convecteurs. Enfin, il est possible d'utiliser temporairement des concepts

de chauffage hybride, qui combinent une PAC à un autre générateur de chaleur, afin de profiter de l'efficacité d'une PAC dès aujourd'hui et de fonctionner avec la PAC seule après rénovation complète.

## Les questions importantes à se poser

Qu'il s'agisse d'une rénovation importante, du remplacement d'un générateur de chaleur en panne ou d'autres interventions sur le système de chauffage, il est essentiel de considérer une transition vers des systèmes décarbonés, tels que les PAC. Il convient dès lors de pouvoir répondre à un certain nombre de questions :

- faut-il privilégier une rénovation globale simultanée de l'enveloppe du bâtiment et du système de chauffage ?
- l'enveloppe actuelle est-elle suffisamment performante ? Peut-on l'améliorer à court terme pour diminuer les besoins et trouver une meilleure adéquation avec le système d'émission à basse température ?
- un chauffage par le sol est-il déjà présent ? Sinon, peut-on envisager d'installer un tel système de chauffage ?
- les radiateurs existants (ou autres systèmes d'émission) sont-ils en bon état et réutilisables ? Permettent-ils de couvrir à eux seuls les besoins à basse température ? Sinon, comment améliorer le système d'émission ?
- la chaudière est-elle encore fonctionnelle pour quelques années ? Peut-on, par exemple, l'intégrer avec une PAC dans un système de chauffage hybride ?

Cet article a été rédigé dans le cadre du projet Living Labs Brussels Retrofit, subsidié par Innoviris, la Région de Bruxelles-Capitale et le FEDER (Fonds européen de développement régional).