

Remplacer sa chaudière par une pompe à chaleur

Philippe Nunès



Dans la plupart des cas, remplacer une chaudière par une pompe à chaleur est une bonne solution économique. Attention cependant à ne pas systématiser cette solution car les conséquences sont lourdes et onéreuses !



Une pompe à chaleur ne fonctionne pas comme une chaudière



Vue d'une pompe à chaleur

Une pompe à chaleur et une chaudière sont incomparables sur le plan du fonctionnement. Pour s'en assurer, il faut savoir par exemple :

- **Qu'en plein hiver, une pompe à chaleur chauffe moins et consomme plus** (surtout lorsque la température extérieure est inférieure à -5°C). A contrario, plus la température extérieure est clémente, plus importante est sa puissance de chauffe et meilleur est son rendement (COP). Alors que la chaudière, dans les mêmes conditions, présente son meilleur rendement car elle fonctionne à pleine charge. Le rendement de chaudière sera inférieur à 100% à cause des pertes de combustion et des pertes thermiques.

- **La pompe à chaleur fonctionne à l'électricité alors que la chaudière fonctionne soit au gaz soit au fioul.** C'est une évidence, néanmoins, les énergies fossiles comme le gaz et le fioul ont un impact écologique à mettre en parallèle avec l'électricité (nucléaire, produite avec elle-même du gaz, fioul ou charbon, ...).

- **La pompe à chaleur produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme.** Pour 1 kW électrique absorbé, elle peut produire 3 kW de chaleur. Elle « pompe » la chaleur du milieu extérieur par exemple l'air extérieur même si celui-ci est froid. Même par température négative par -15 ou -20°C , l'air possède encore de la chaleur relative. La pompe à chaleur va ainsi, via la force du compresseur sur un fluide frigorigène, générer de la chaleur avec ce que l'on appelle un coefficient multiplicateur ou coefficient de performance (COP).

- **Le rendement de chaudière sera toujours inférieur à 100%** à cause des pertes de combustion et des pertes thermiques. Attention au rendement de chaudière à condensation du type 105%, exprimé sous-entendu 105% sur PCI (pouvoirs

calorifique inférieur), c'est une notion physique qui prend en compte ou pas la chaleur latente des fumées.

- **Alors que la chaudière aura besoin d'un conduit de fumées pour évacuer des produits de combustion, la pompe à chaleur s'en passe.** La PAC nécessite néanmoins une unité extérieure, sorte de bloc évaporateur à l'extérieur pour « pomper » la chaleur de l'air. Une contrainte acoustique vis-à-vis du voisinage qui apparaît donc pour la pompe à chaleur.

- **Le niveau de température ou de chaleur que peut atteindre une chaudière est élevé.** L'eau chaude ainsi produite atteint sans problème 90°C. Cela présente un avantage en termes de réduction des diamètres de canalisation et de dimension réduite de radiateur. Mais aussi un inconvénient au niveau du confort : rayonnement inconfortable, convection et traces de poussières au niveau des radiateurs, ... Alors que pour une pompe à chaleur, l'eau chaude transmise en généralement de l'ordre de 50°C (même si les PAC dites hautes températures produisent de l'eau chaude jusqu'à 65°C, malheureusement avec un mauvais COP).

Chaudière et pompe à chaleur sont donc des générateurs de chaleur foncièrement différents! Cependant, la pompe à chaleur est un générateur de chaleur performant, qui produit plus qu'il ne consomme car il utilise l'air (voire l'eau) comme énergie renouvelable. La PAC peut sous certaines conditions remplacer une chaudière existante, dans la plupart des cas, ..., mais pas toujours. Lire la suite ci-dessous

Lectures conseillées

[La vérité sur la pompe à chaleur](#)

Pompe à chaleur en remplacement de chaudière : quelques conseils

A deux générateurs différents correspondent des techniques de conception et d'installation différentes.

Le paradoxe de la pompe à chaleur : le calcul de la puissance

Le calcul de dimensionnement est plus délicat pour une pompe à chaleur. En effet, la pompe à chaleur va délivrer le maximum de sa puissance de chauffage par $+7^{\circ}\text{C}$ extérieure ; alors que par -10°C la puissance sera plus réduite. Néanmoins, c'est bien par -10°C que l'installation de chauffage doit assurer le confort et une température intérieure de 20°C . Il faut donc être extrêmement vigilant pour le dimensionnement de la pompe à chaleur et même si les documentations constructeurs indiquent une puissance de chauffage et un COP certes avantageux par $+7^{\circ}\text{C}$ extérieur (Norme Européenne PAC air-eau), il faudra sélectionner la PAC générateur pour fournir la bonne puissance de chauffage par -10°C , température extérieure de base. De ce fait, on pourra ainsi se retrouver avec une PAC d'une puissance calculée par -10° , par exemple de 20 kW, et la même PAC donnera une puissance supérieure et inutile par exemple 30 kW par $+7^{\circ}\text{C}$ extérieure ; c'est le paradoxe de la pompe à chaleur. Le calcul de puissance de chauffage pour une chaudière est plus simple. Il suffit juste de calculer les déperditions par -10°C (dans notre exemple) et de choisir la chaudière avec une puissance calorifique immédiatement supérieure.

Avec une pompe à chaleur gare au bruit vis-à-vis du voisinage

Pour récupérer la chaleur de l'air même en plein hiver, il est nécessaire d'échanger avec l'extérieur. C'est l'unité extérieure de la pompe à chaleur, pas toujours très esthétique il est vrai. Le problème n'est pas tant l'esthétique, mais le bruit. Car pour effectuer cet échange et cette récupération de calories, un ventilateur fonctionne ainsi qu'un compresseur. Même si le ventilateur est à vitesse variable, avec une technologie hélicoïde provoquant le minimum de frottement avec l'air, le bruit est audible. Le compresseur l'est aussi. Il est ainsi fréquent qu'un niveau sonore de l'ordre de 50 à 60 dBA soit émis par l'unité extérieure de la pompe à chaleur. La solution consiste à choisir un emplacement privilégié pour cette unité extérieure éloigné le plus possible de l'incidence directe avec ses voisins. Une protection acoustique de type mur anti-bruit est aussi recommandée si l'éloignement par rapport au voisinage n'est pas suffisant.

Lectures conseillées

[Dossier pompe à chaleur aérothermie](#)

Plus d'économies d'énergie ou pas avec la pompe à chaleur ?

La pompe à chaleur est une solution à énergie renouvelable

La solution PAC est indiquée dans le cas de conception BBC ou RT 2012 (réglementation BBC pour la construction neuve). Elle donnera le meilleur COP avec un écart de température extérieure / température de chauffe le plus faible possible. Ainsi, ce sont des températures de chauffe dites basse température, avec un maximum autour de 50°C, qui permettront d'obtenir le meilleur COP. De même, c'est avec des températures extérieures clémentes autour de +7°C extérieur, que le COP sera également le meilleur.

La solution chaudière fonctionnera toujours avec un combustible fossile

La chaudière à condensation est également une solution de chauffage BBC et RT 2012. Certes, les chaudières à condensation sont extrêmement performantes, très bien isolées, avec des brûleurs modulant donnant la meilleure combustion possible et en récupérant un maximum de calories sur les fumées chaudes, ... Pour atteindre le niveau d'économies d'énergie d'une pompe à chaleur, il faut alors que la chaudière s'adjoigne une énergie renouvelable comme le solaire thermique par exemple. Ainsi, la solution chaudière condensation plus solaire thermique « dépasse » en termes d'efficacité énergétique la solution pompe à chaleur. De plus, ce « couple » fonctionne bien ensemble, l'énergie solaire est récupérée en priorité dès le moindre ensoleillement, et la chaudière fonctionne en secours en période hivernale et/ou sans ensoleillement.

Lectures conseillées

[Dossier chaudière fioul condensation](#)

Sources et liens utiles

- [Dossiers techniques d'Xpair](#)
- www.atlantic.fr
- www.saunierduval.fr
- www.lenergiesoutcompris.fr

Pour en savoir plus

- [dossier AIDES, FINANCEMENTS ET CREDITS D'IMPOT](#)

Septembre 2014



Philippe Nunes
Ingénieur expert

Ingénieur thermicien, Philippe NUNES vous livre son point de vue sur les technologies des équipements et solutions de chauffage, climatisation, ventilation. Directeur Général de Climamaison, il intervient en apportant son éclairage et son expérience de plus de 20 ans dans les métiers du confort thermique.