

POMPES À CHALEUR AIR / EAU

Photo © DR - AQC

1. LE CONSTAT

Les Pompes À Chaleur (PAC) air/eau sont des machines thermodynamiques mises en œuvre en construction neuve ou en rénovation. Elles transfèrent la chaleur du milieu froid (air) vers un milieu chaud (réseau de chauffage) par l'intermédiaire d'un fluide frigorigène. L'insuffisance de chauffage est la conséquence principale de différentes causes affectant ce type d'équipement (*voir schéma*), soit au niveau de la conception, soit au niveau de l'exécution.

2. LE DIAGNOSTIC

Plusieurs facteurs peuvent entraîner une insuffisance de chauffage. L'absence d'appoint ou son mauvais dimensionnement (et/ou paramétrage) peuvent accentuer ces problèmes en hiver.

Le sous-dimensionnement de la puissance calorifique de la PAC

Le sous-dimensionnement sera accentué par un fonctionnement continu de la PAC, ce qui augmentera le nombre de dégivrages et diminuera alors le rendement de l'équipement, entraînant l'avarie du compresseur. Dans certains cas, on peut avoir givrage voire prise en glace du compresseur.

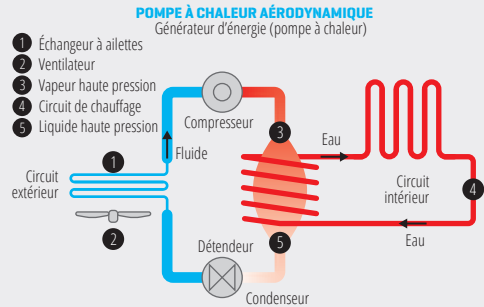
Le surdimensionnement de la puissance calorifique de la PAC

Un surdimensionnement de la PAC peut également être préjudiciable

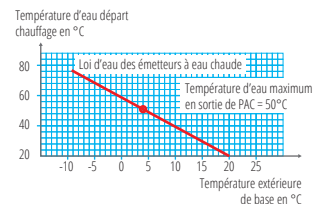
car la PAC va alors effectuer des cycles trop courts, ce qui diminuera sa durée de vie. La présence d'un ballon tampon à deux piquages permet d'atténuer ce phénomène en limitant les courts-cycles.

L'inadaptation du niveau de température de la PAC, dans le cadre de la rénovation

La majorité des PAC délivrent une température d'eau chaude d'un maximum de 50 °C (65 °C pour les PAC dites « haute température »). Or, les émetteurs de chaleur anciens étaient calculés pour des températures d'entrée de l'ordre de 80 °C environ. La loi d'eau des émetteurs (température d'entrée de l'eau chaude en fonction de la température extérieure) ne coïncide pas avec la température d'eau délivrée par la PAC lors des températures extérieures basses, comme illustré par la courbe ci-contre :



POINT D'ÉQUILIBRE ENTRE UNE PAC ET LES ÉMETTEURS DE CHALEUR (HORS BASSE TEMPÉRATURE)



Il y a lieu de prévoir le remplacement (ou le complément) des anciens émetteurs par des émetteurs basse température, ou d'assurer une relève (électrique ou chaudière).

Selon le mode de fonctionnement, alternatif ou simultané, l'intégration d'un ballon de mélange à 4 piquages sur le circuit hydraulique peut s'avérer nécessaire pour rendre compatibles les régimes d'eau de la PAC et des émetteurs de chaleur. Dans tous les cas, la

détermination de la température de bivalence est primordiale.

Microfuite au niveau de la PAC

Les PAC sont des produits manufacturés, répondant à la *directive européenne 97/23* (directive européenne des équipements sous pression), qui sont généralement exempts de fuite de fluide frigorigène. Des microfuites peuvent se révéler dans le temps (au niveau des crosses des échangeurs ou des brasures des appareillages situés sur le circuit thermodynamique, au niveau des raccordements entre le groupe et les splits), dues aux contraintes thermiques. Cette perte de fluide frigorigène diminue les performances de la PAC et est rarement détectable. La dégradation se découvre quelques années après la mise en service. Le contrôle d'étanchéité annuel (obligatoire pour les charges supérieures à 2 kg selon le code de l'Environnement, *article R543-78 et suivants*) permet de prévenir ce type de pathologie.

3. LES BONNES PRATIQUES

Établir un bilan thermique

La sélection d'une pompe à chaleur dépend des déperditions du bâti dont le bilan thermique a été calculé selon la *norme EN 12831*. La puissance de la pompe à chaleur et de l'appoint doit couvrir 120 % des déperditions à la température extérieure de base.

Les performances calorifiques de la PAC doivent répondre aux exigences de la *norme NE EN 14 511*.

Dans le cadre d'une rénovation, le bilan thermique permettra d'ajuster la puissance aux conditions réelles du bâti qui a pu évoluer au cours du temps.

Bien choisir et dimensionner la PAC

- Les besoins calorifiques d'une habitation doivent être calculés pour l'obtention d'une température ambiante maximale de +19°C (*article R 131-20 du Code de la Construction*) par une température extérieure de base définie selon la *norme EN 12831* variant selon la région d'implantation. La température opérative, pour des bâtiments anciens en pierre est également à prendre en considération. La puissance calculée permet la détermination de la puissance de la PAC, couplée éventuellement à un appoint (électrique ou chaudière). La *norme NF EN 14511-2* définit les puissances des PAC pour une température extérieure de base de +7°C. Or, la détermination de la puissance de la PAC doit être faite à la température extérieure de base réglementaire et non au point d'essai de +7°C.

- Pour un réseau de radiateurs existant, il y a lieu de s'assurer de la compatibilité du régime de température des émetteurs de chaleur et de celui de la PAC, un ballon tampon est souvent nécessaire pour permettre une adéquation optimale.

- *L'arrêté du 24/12/2007* définit les caractéristiques électriques du réseau de distribution, soit 230 V ou 400 V +/- 10 % moyenné sur 10 minutes. Il y a donc lieu de respecter les intensités de démarrage maximales (30 ampères en monophasé) et une protection séparée par un disjoncteur de type D.

- Les unités extérieures doivent respecter les contraintes acoustiques de voisinage telles que définies à *l'article R1134-30* et suivants du Code de la Santé publique (*décret du 31/08/2006*).

- La PAC air / eau doit respecter un COP 3,2 pour une température d'entrée d'air de 7° C à l'évaporateur, et des températures d'entrée et de sortie d'eau de 30° C et 35° C au condenseur, selon le référentiel de la *norme d'essai 14511-2 (cf. arrêté du 03/05/2007)*.

Entretien la PAC

L'entretien de la PAC est indispensable (nettoyage de l'échangeur externe, du filtre à eau, contrôle périodique de l'antigel...), ainsi que le contrôle d'étanchéité obligatoire pour les circuits dont la quantité est supérieure à 2 kg de fluide frigorigène (*article R543-75 à R543-123 du Code de l'Environnement*). Le *règlement F GAS n°517-2014* exprime ses seuils en Teq CO₂ (par exemple pour le R410A, le seuil débute à 2,39 kg).

À CONSULTER

- NF DTU 65.16 Installations de pompes à chaleur - Partie 1.1, 1.2 & 2
- NF EN 14511-2 : Climatiseurs, groupes refroidisseurs de liquide et pompes à chaleur avec compresseur entraîné par moteur électrique pour le chauffage et la réfrigération des locaux
- NF EN 378-1 à 4 : Exigences de sécurité et d'environnement des systèmes de réfrigération et pompes à chaleur
- Article R543-75 à R543-123 du Code de l'Environnement et mise à jour en décembre 2015
- Règlement européen 517-2014.
- Fiche technique AFPAC : POMPES À CHALEUR & ENVIRONNEMENT ACOUSTIQUE
- Fiche SEQUELEC N°21 : La pompe à chaleur du 01/10/2016
- Guide ADEME (édition mai 2016) : Installer une pompe à chaleur

L'ESSENTIEL

- Veiller au bon dimensionnement de la PAC.
- Vérifier la compatibilité du régime de température des émetteurs existants avec celui de la PAC envisagée et du volume d'eau minimal pour éviter les courts-cycles.
- Faire entretenir régulièrement par un professionnel.

Pour en savoir plus :



www.groupe-sma.fr
www.qualiteconstruction.com



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
www.qualiteconstruction.com
et sur l'AppliQC