

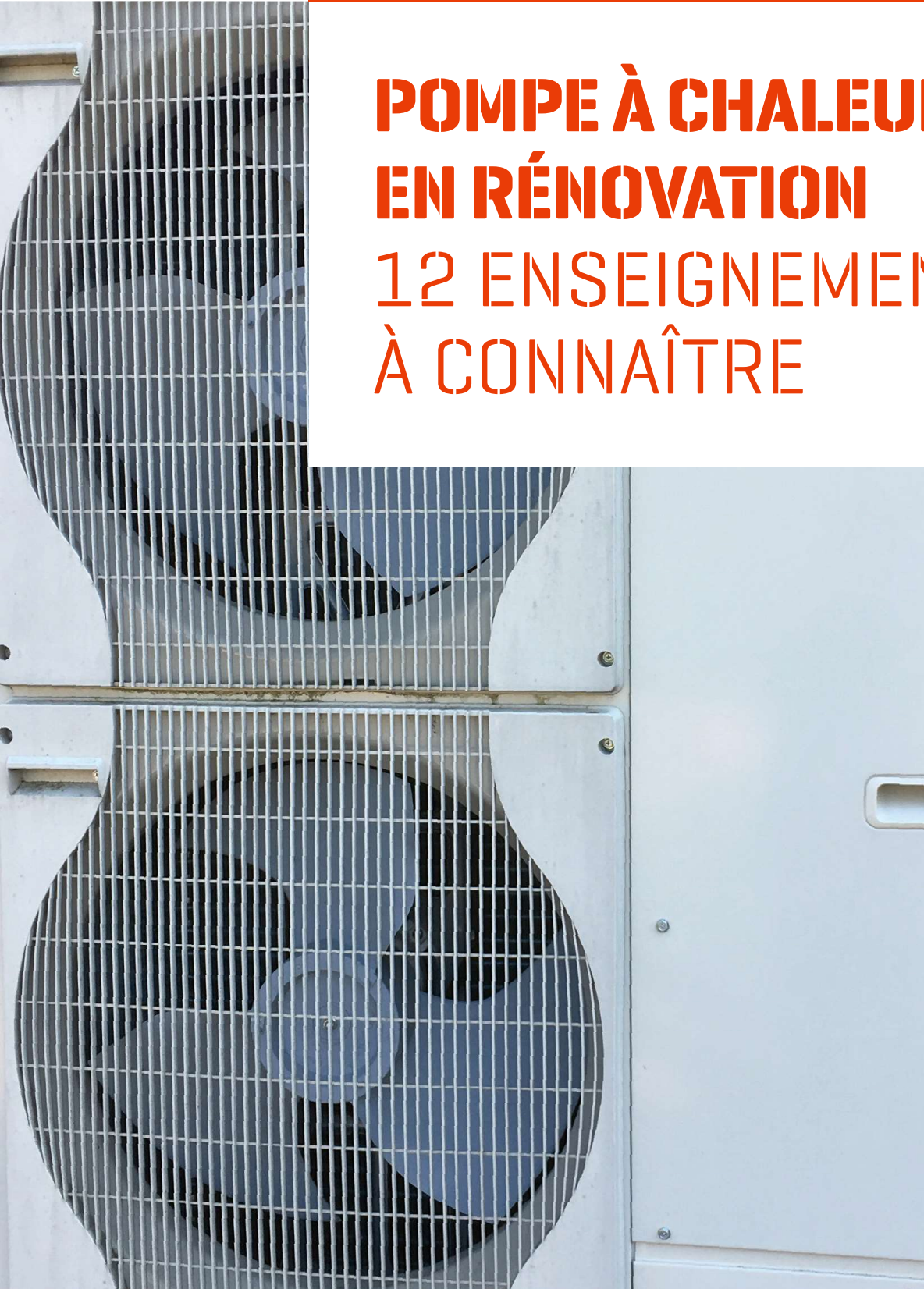


Prévenir les désordres,  
améliorer la qualité  
de la construction

PÔLE  
OBSERVATION

Dispositif REX  
Bâtiments  
performants

# POMPE À CHALEUR EN RÉNOVATION 12 ENSEIGNEMENTS À CONNAÎTRE



# 1 DIMENSIONNER L'INSTALLATION APRÈS UNE SYNTHÈSE COMPLÈTE DES DONNÉES DU PROJET

## CONSTAT

- Le dimensionnement de l'installation est effectué après une prise en compte partielle des données du projet.

## PRINCIPAUX IMPACTS

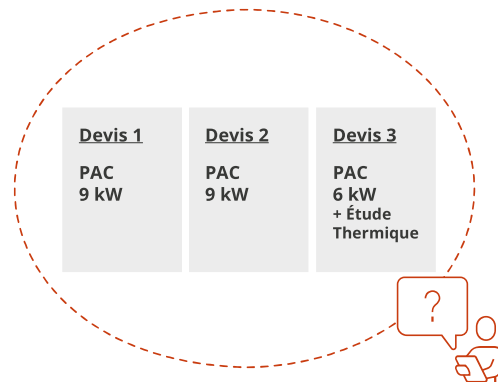
- Surdimensionnement :** des courts cycles sont engendrés avec des marches/arrêts constants inférieurs à dix minutes, notamment pour des équipements peu modulants, voire sans « inverser ». Une usure prématurée de l'équipement, une surconsommation et une diminution du COP peuvent survenir.
- Sous-dimensionnement :** les températures de consigne sont difficilement atteintes, ce qui entraîne un inconfort thermique, une surconsommation liée au recours à un appoint et un mécontentement des usagers.


## ORIGINES

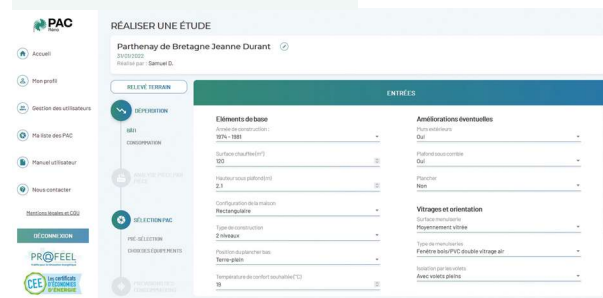
- Méconnaissance des règles de l'art et des bonnes pratiques relatives au dimensionnement. Les déperditions réelles du volume à chauffer n'ont pas été calculées.
- Défaut de synthèse : les travaux d'amélioration énergétique réalisés n'ont pas été pris en compte ou ont été mal évalués.


## BONNES PRATIQUES

- Effectuer systématiquement un état des lieux de l'existant avec une visite sur site.
- Prendre en compte l'ensemble des éléments existants (circuits hydrauliques par exemple) pour déterminer le type d'installation et la solution de PAC (substitution de chaudière, relève de chaudière) les plus appropriés.
- Réaliser une étude thermique pour déterminer les besoins en chauffage et dimensionner la pompe à chaleur. Prendre en compte les travaux d'amélioration énergétique déjà effectués, l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et le type de ventilation par exemple.



Deux des trois devis réalisés pour une même installation montrent un surdimensionnement lorsque seuls les paramètres de surface et d'année de construction sont pris en compte. Le troisième devis, basé sur une étude thermique complète, propose une puissance plus basse. 



L'utilisation d'un outil tel que l'application PAC Réno permet de réaliser un dimensionnement de pompe à chaleur à partir des données réelles du projet. Le dimensionnement peut être affiné au gré des échanges et des éléments reçus. 

### Références :

- NF DTU 65.16 : Travaux de bâtiment – Installations de pompes à chaleur
- La Pompe à Chaleur en rénovation, Quelle PAC choisir pour ma maison ?, Afpac, 2019
- La Pompe à Chaleur Air-Air, Rénover son chauffage et s'assurer un confort d'été, Afpac, 2019
- La Pompe à Chaleur Air-Eau, Rénover son chauffage et faire des économies d'énergie, Afpac, 2019
- Installer une pompe à chaleur, Guide pratique, ADEME, 2016

## 2 PRENDRE EN COMPTE L'ÉVOLUTIVITÉ DU PROJET LORS DU DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION

### CONSTAT

- La PAC est dimensionnée sans étudier l'évolution à court terme du projet.

### PRINCIPAUX IMPACTS

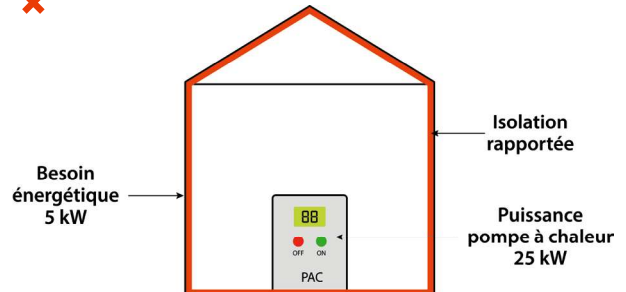
- Surdimensionnement : des courts cycles sont engendrés avec des marches/arrêts constants inférieurs à dix minutes. Une usure prématurée de l'équipement, une surconsommation et une diminution du COP peuvent survenir.
- Sous-dimensionnement : les températures de consigne sont difficilement atteintes, ce qui entraîne un inconfort thermique et une surconsommation liée au recours à un appoint, voire au changement de l'installation.

### ORIGINES

- Absence de prise en compte ou méconnaissance des évolutions prévues du projet.
- Manque de communication entre les différents acteurs du projet.

### BONNES PRATIQUES

- Vérifier, au préalable, l'état de l'isolation du bâtiment (parois et ouvertures) et réaliser des travaux de remise en état si nécessaire. Cette étape permet d'installer une PAC moins puissante (et donc moins coûteuse) et d'obtenir un meilleur rendement grâce à un fonctionnement en basse température.
- Établir, dans le cas où les travaux ne pourraient être réalisés avant l'installation de la PAC, un plan de rénovation détaillé et prendre en compte, dans les calculs de dimensionnement de l'appareil, l'ensemble des travaux futurs et les circuits de chauffage en attente. Plusieurs types d'installations sont alors possibles :
  - une PAC indépendante par tranche.
  - une PAC dont le dimensionnement est réalisé pour les besoins futurs, avec appoint pour compléter les besoins actuels.
  - une PAC modulante.



En remplacement de la chaudière en panne, une pompe à chaleur est mise en œuvre et dimensionnée à puissance équivalente. L'amélioration de la performance énergétique de l'enveloppe de la maison, réalisée deux ans plus tard, entraîne un surdimensionnement de la pompe à chaleur en place. ©AQC



Lors de la réalisation d'un projet en 2 phases, le dimensionnement de la pompe à chaleur a été réalisé sur l'ensemble du projet sans connaître précisément les caractéristiques de la seconde phase. La pompe à chaleur installée était surdimensionnée par rapport aux besoins de la première phase. Lors de la réalisation de la deuxième phase, plus importante que prévue, la PAC s'est révélée être sous-dimensionnée et doit donc être changée. ©AQC



#### Références :

- La Pompe à Chaleur en rénovation, Quelle PAC choisir pour ma maison ?, Afpac, 2019
- La Pompe à Chaleur Air-Eau, Rénover son chauffage et faire des économies d'énergie, Afpac, 2019
- Installer une pompe à chaleur, Guide pratique, ADEME, 2016

# 3 CONTRÔLER L'ADÉQUATION DES ÉQUIPEMENTS LIVRÉS AVEC LES PRESCRIPTIONS

## CONSTAT

- Les équipements de chauffage ou les éléments du système mis en œuvre ne sont pas ceux prescrits par le bureau d'études ou l'installateur.

## PRINCIPAUX IMPACTS

- Sur ou sous-dimensionnement : les caractéristiques techniques des équipements installés ne correspondent pas aux besoins identifiés à la suite de l'étude de dimensionnement.
- Incompatibilité de fonctionnement avec les autres équipements en place.
- Absence de réception du chantier et augmentation des délais avant la mise en service.
- Insatisfaction des usagers.

## ORIGINES

- Absence de prise en compte des évolutions ou des modifications apportées en cours d'étude de dimensionnement.
- Défaut de coordination et de communication entre les différents acteurs.
- Défaut de synthèse des choix de la maîtrise d'ouvrage.

## BONNES PRATIQUES

- Contrôler, durant le chantier, la conformité des fournitures reçues avec les pièces du marché.
- Assurer un suivi formalisé de ce contrôle au cours des travaux jusqu'à la réception. Consulter le BET en cas de variante de l'entreprise. Si des modifications sont effectuées par l'entreprise, le calcul RT doit être mis à jour pour garantir la conformité réglementaire.



Les équipements et leurs caractéristiques techniques sont contrôlés lors de la réception sur le chantier avant l'installation. ©AQC



**VÉRIFIER AVANT TOUT LANCEMENT DE TRAVAUX**  
L'ouvrage est accessible (en cas de coactivité) ?  
Les équipements sont stockés conformément aux préconisations des fabricants ?

Les points d'autocontrôle de la présente fiche n'ont pas vocation à être exhaustifs.

**Légende**  
 ✓ Conforme  
 ✗ Non conforme/Non vérifiable  
 ∅ Sans objet  
 RGE Points d'autocontrôle faisant l'objet d'une non-conformité dans les grilles d'audit RGE

**ETAPE 1 CONCEPTION / DIMENSIONNEMENT**

1. Existence d'une note de calcul des déperditions ? RGE

2. Dimensionnement correct de la PAC et de l'appoint ? RGE

3. Dimensionnement du réseau hydraulique (Ballon tampon, circulateur, vase d'expansion, tuyauteries) ? RGE

4. Puissance électrique disponible adaptée par rapport à la puissance de la PAC et de l'appoint électrique éventuel ? RGE

5. Si les émetteurs sont nouveaux, existence d'une note de calcul validant le dimensionnement du réseau de chauffage ainsi que les émetteurs ? RGE

N° COMMENTAIRES (mentionner les points concernés)

**ETAPE 2 PRÉPARATION DE CHANTIER**

6. PAC installée à l'emplacement prévu en fonction des paramètres d'intégration technique, acoustique et esthétique étudiés lors de la phase de conception ? RGE

7. Accès aisé aux différents composants (ou conforme aux préconisations du constructeur) ? RGE

N° COMMENTAIRES (mentionner les points concernés)

**ETAPE 3 TRAVAUX**

**Système de production**

8. Appoint après la PAC (sens circulation d'eau) ? RGE

9. Support de l'UE (Unité Extérieure) permettant un fonctionnement correct après dégivrage ou en présence de neige ? RGE

10. Pose du support sur matériau adapté et plots antivibratiles ? RGE

11. Evacuation correcte des condensats sous l'unité extérieure (pas de rétention) ?

... suite page suivante

Méta-Programme RGE 8  
Fiches d'autocontrôle sur <https://profeel.construction.com>

**PROFEEL**  
à côté pour la rénovation énergétique

Exemple d'une fiche d'autocontrôle développée dans le cadre du programme PROFEEL. L'utilisation d'une fiche d'autocontrôle tout au long de l'installation permet de vérifier l'adéquation des équipements avec les prescriptions et de valider leur bonne mise en œuvre. ©AQC



Référence :

Fiches autocontrôle PAC air-eau, PAC eau-eau, PAC air-air, projet procédures internes du programme PROFEEL, AQC, 2021.

## 4 VÉRIFIER LA COMPATIBILITÉ ENTRE LA PUISSANCE ÉLECTRIQUE DISPONIBLE ET LA PUISSANCE NÉCESSAIRE À LA PAC ⬇ ⬆

### CONSTAT

- La puissance électrique disponible n'est pas adaptée à la puissance de la PAC.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Risque de disjonctions fréquentes si la puissance électrique disponible est insuffisante, ce qui risque d'endommager l'appareil.
- Perturbation sur le réseau public de distribution d'électricité pouvant se manifester chez le client concerné, mais également chez les voisins.
- Retard de chantier lié au remplacement de la PAC par un modèle adapté à la puissance électrique disponible ou suite au changement de la puissance électrique nécessaire.

### ORIGINE

- Défaut de synthèse : la compatibilité de l'appareil avec l'installation électrique du bâtiment n'a pas été vérifiée.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Changer d'abonnement pour bénéficier d'une puissance plus élevée. Un changement de compteur peut être nécessaire.

### BONNES PRATIQUES

- Vérifier la compatibilité entre la puissance électrique disponible et la puissance demandée par la PAC.
- Vérifier, si nécessaire, la faisabilité d'un changement de puissance électrique et communiquer le coût et le délai des travaux.



Dans le cadre de la rénovation d'une maison individuelle, une PAC triphasée a été prescrite et livrée. La puissance électrique de la PAC n'est pas adaptée à la puissance disponible et doit donc être changée. ©AQC



Extrait de la fiche 21 de SéQuélec. Cette fiche permet d'établir un lien avec le gestionnaire de réseau et de disposer des informations nécessaires pour valider la compatibilité des PAC avec le réseau, notamment pour les pompes à chaleur dont les intensités de démarrage sont comprises entre 30 A et 45 A en monophasé et 50 A et 60 A en triphasé. ©SéQuélec



NB :

- Certains matériels « triphasés » n'ont de triphasé que les résistances d'appoint. Dans ce cas, les règles du monophasé s'appliquent pour le moteur de la pompe.
- Si l'intensité maximale de démarrage est supérieure à 45 A en monophasé et à 60 A en triphasé, la PAC ne peut pas être raccordée au réseau public de distribution d'électricité.

Référence :

Fiche n° 21 « La pompe à chaleur » produite par SéQuélec (Sécurité et Qualité dans l'utilisation de l'électricité), en partenariat avec Enedis, FFIE, SERCE, FEDELEC, UNA3E-CAPEB, FNCCR, CONSUEL, 2016

## 5 PRÉVOIR DES LOCAUX TECHNIQUES DE TAILLE SUFFISANTE

### CONSTAT

- La surface et le volume du local technique ne sont pas adaptés. L'implantation des systèmes et des réseaux est fortement contrainte et entraîne une complexité d'organisation.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Difficulté d'accès aux équipements et aux informations qui y sont portées comme les indications relatives aux fluides frigorigènes.
- Difficulté d'entretien et/ou de maintenance.
- Multiplication des coudes entraînant une augmentation des pertes de charge, un fonctionnement accru des circulateurs et donc un surcoût et une augmentation des bruits hydrauliques.
- Non-conformité vis-à-vis de la NF 378 : 2017 dans le cas où le fluide frigorigène utilisé dans la PAC est de type A2L (légèrement inflammable).

### ORIGINES

- Sous-évaluation du volume nécessaire en chaufferie et accessibilité aux éléments non anticipée.
- Mauvaise anticipation des contraintes liées à l'environnement de l'installation (peu d'espace disponible à proximité de l'unité extérieure) et à l'existant (autres équipements présents dans le local technique...).

### SOLUTIONS CORRECTIVES

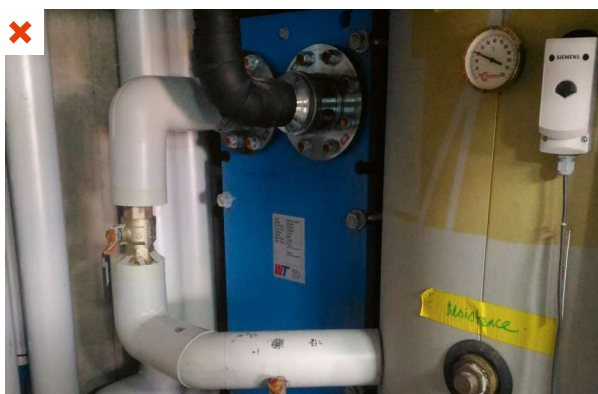
- Afficher le schéma d'installation et l'ensemble des informations des équipements présents à l'entrée du local technique pour faciliter l'accès aux données et la compréhension de l'installation.
- Informar les entreprises avant qu'elles interviennent dans le local technique de son exigüité.

### BONNES PRATIQUES

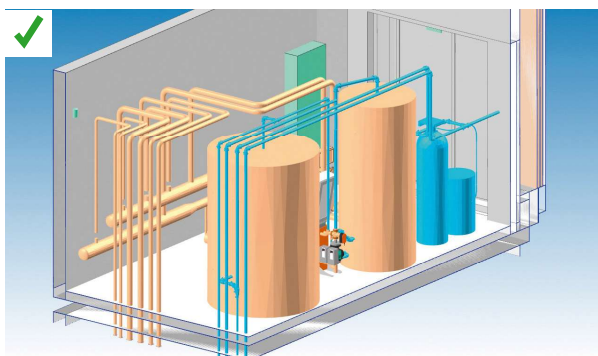
- Prendre en compte l'ensemble des contraintes du projet pour déterminer le choix des équipements.
- Réaliser une étude de dimensionnement du local technique permettant de définir l'espace nécessaire en fonction des équipements à installer et de leurs spécificités (puissance, type de fluide frigorigène, etc.), ainsi que du type de bâtiment, de sa classification et de sa destination.
- Respecter les distances réglementaires et les prescriptions des fabricants.



Pour limiter les distances entre l'unité intérieure et la source extérieure, le local technique est implanté à un autre endroit que celui initialement prévu. Le nouvel espace retenu est plus petit et contraint l'installateur à densifier fortement les équipements. Il est nécessaire d'utiliser un escabeau pour enjamber la PAC et accéder aux éléments à l'arrière. ©AQC



Le manque d'espace disponible dans le local technique contraint l'installateur à densifier fortement les équipements. ©AQC



La chaufferie a été modélisée en BIM pour anticiper le volume nécessaire. ©AQC

#### Références :

- Installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire, 12 enseignements à connaître, enseignement 1 p. 10, AQC, 2018.
- Pompe à chaleur à absorption au gaz naturel – Installation et mise en œuvre, PACTE, 2015.
- NF DTU 65.16 P1-1 : Travaux de bâtiment – Installations de pompes à chaleur - 7.1.3 Implantation intérieure de la PAC, juin 2017.

## 6 ANTICIPER L'ACCESSIBILITÉ AUX DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS

### CONSTAT

- Des éléments de l'installation ou des informations concernant le système sont difficilement accessibles.

### PRINCIPAL IMPACT

- Complication des interventions et difficulté d'entretien pouvant entraîner des surcoûts ou la non-exécution de l'entretien.

### ORIGINES

- Accessibilité aux éléments non anticipée.
- Défaut de coordination entre différents corps de métier.
- Local technique sous-dimensionné empêchant une bonne implantation des éléments.
- Travaux postérieurs à l'installation du système pouvant impacter l'accessibilité aux éléments.

### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Déplacer, si possible, les éléments qui rendent difficile l'accessibilité.
- Étiqueter en déporté les composants rendus invisibles à la suite d'un flocage ou d'une autre isolation.
- Prévoir un synoptique ou un schéma de principe de l'installation pour faciliter l'entretien en cas de changement de prestataire.

N.B.: Les isolants projetés, conformément à leur avis technique, ne sont pas faits pour être utilisés sur des canalisations, chemins de canalisations ou tuyauteries. Ces éléments doivent être préalablement dévoyés ou isolés par d'autres moyens.

### BONNES PRATIQUES

- Anticiper l'accessibilité à l'ensemble des éléments lors de la conception du système.
- Garantir une accessibilité aisée et pérenne à tous les éléments de l'installation et aux informations indispensables aux interventions (celles sur les fluides frigorigènes notamment).

Référence :

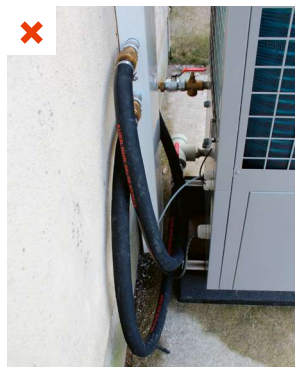
NF DTU 65.16 P1-1 : Travaux de bâtiment – Installations de pompes à chaleur - 7.1.2 Implantation extérieure de la PAC, juin 2017.



Les réseaux et organes n'ont pas été protégés. Noyés dans l'isolant, ils sont difficilement visibles et accessibles, ce qui engendre des difficultés d'intervention et d'entretien. ©AQC



Les unités extérieures de la PAC air/eau biblocs ayant été installées en hauteur, la moindre intervention d'un professionnel nécessite l'utilisation d'une nacelle ou d'un échafaudage, ce qui engendre un surcoût. ©AQC



Les informations techniques essentielles de la PAC (modèle, puissance, fluides frigorigènes, etc.) sont positionnées à l'arrière de l'unité extérieure, elle-même positionnée contre le mur. La lecture de ces informations est impossible en l'état. ©AQC



## 7 CALORIFUGER INTÉGRALEMENT LE RÉSEAU FRIGORIFIQUE

### CONSTAT

- Le réseau frigorifique n'est que partiellement calorifugé.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Surconsommations : perte de calories lorsque la PAC est en fonctionnement.
- Risque de condensation sur la partie « froid » (ou en fonctionnement « froid ») pouvant entraîner oxydation, puis corrosion et engendrer à terme des fuites de fluide frigorigène, une baisse de la puissance en chauffage et la casse du compresseur. La condensation peut également entraîner l'apparition de désordres liés à l'humidité.

### ORIGINES

- Méconnaissance des règles de l'art lors de l'installation.
- Non prise en compte des prescriptions et recommandations du fabricant.
- Détérioration de l'isolant due à l'usure, aux UV ou aux animaux.
- Défaut d'entretien et de vérification de l'état de l'isolant.

### SOLUTIONS CORRECTIVES

- Compléter le calorifugeage avec des matériaux adaptés et pérennes.
- Installer des protections mécaniques contre les éléments pouvant endommager l'isolant.

### BONNES PRATIQUES

- Calorifuger intégralement les liaisons frigorifiques jusqu'au droit des échangeurs.
- Prévoir, dans les descriptifs, l'isolation spécifique pour chaque élément et leurs liaisons avec l'isolant des circuits courants.
- Sensibiliser les équipes sur le chantier quant à la nécessité d'une bonne continuité de l'isolation des circuits frigorifiques.
- Respecter la performance de l'isolant prescrit.
- Utiliser un isolant adapté, résistant aux UV, hydrofuge et imputrescible.
- Prévoir la vérification des isolants à réception et dans le contrat d'entretien.



Isolation incomplète du réseau frigorifique. ©AQC



L'isolation du réseau frigorifique est incomplète et s'interrompt avant d'arriver à l'unité extérieure. En outre, la traversée du mur par les réseaux n'est pas étanche. ©AQC



Un complément d'isolation avec un matériau adapté est appliqué sur les parties initialement non calorifugées. ©AQC

#### Références :

- NF DTU 65.16 P1-1 Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur, 8.1.8 liaisons frigorifiques, juin 2017.
- NF DTU 45.2 P1-1 : Isolation thermique des circuits appareils et accessoires de -80 °C à 650 °C



## 8 CALORIFUGER INTÉGRALEMENT LE RÉSEAU HYDRAULIQUE ⚠

### CONSTAT

- Le réseau hydraulique n'est que partiellement calorifugé.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Perte de calories engendrant une baisse de rendement, une surconsommation d'énergie et donc un surcoût.
- Condensation sur le réseau de froid (ou en fonctionnement « froid » dans le cas d'une PAC réversible) pouvant entraîner oxydation, puis corrosion. La condensation peut également entraîner l'apparition de désordres liés à l'humidité dans le bâtiment.

### ORIGINES

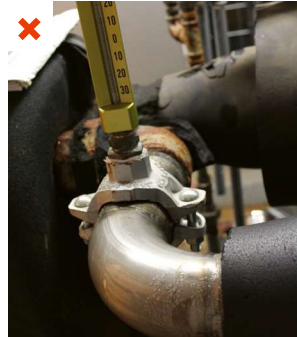
- Absence de calorifugeage ou utilisation de matériaux inadaptés par méconnaissance des règles de l'art.
- Détérioration du calorifugeage ou calorifugeage non remis en place à la suite d'une opération d'entretien ou de maintenance.
- Défaut d'entretien et de vérification de l'état de l'isolant.

### SOLUTION CORRECTIVE

- Isoler les parties nues du circuit hydraulique avec un isolant adapté.

### BONNES PRATIQUES

- Prévoir, dans les descriptifs, l'isolation spécifique pour chaque élément et leurs liaisons avec l'isolant des réseaux existants.
- Sensibiliser les équipes sur le chantier quant à la nécessité d'une bonne continuité de l'isolation des circuits hydrauliques.
- Respecter la performance d'isolation prescrite. Le non-respect peut impacter l'ensemble de l'installation, car la valeur de déperdition peut être faussée.
- Respecter les préconisations des fabricants d'isolants.
- Utiliser un isolant adapté, hydrofuge et imputrescible. Pour les réseaux de froid apparents, prévoir une isolation étanche à la vapeur d'eau.
- Prévoir la vérification des isolants à réception et dans le contrat d'entretien.



Dans le cas d'une installation géothermique verticale eau-eau sans isolation continue du circuit hydraulique « froid » (où circule de l'eau en provenance de la nappe à environ 13 °C) en amont de la PAC, de la condensation se forme, ce qui engendre des problèmes de corrosion. ©AQC



Dans le cas d'une installation géothermique sol-eau, un isolant en laine de verre est positionné pour combler l'absence de calorifugeage sur une partie du circuit hydraulique « froid ». La laine minérale n'étant pas adaptée et mal mise en œuvre, elle risque de se gorger d'eau de condensation et d'accroître la vitesse de corrosion en cours. ©AQC



Isolation continue du circuit hydraulique (vannes, coudes, pompes, etc.). ©AQC



Références :

- NF DTU 65.16 P1- : Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur, juin 2017
- NF DTU 45.2 P1-1 : Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de -80 °C à 650 °C
- Calepin de chantier « Calorifugeage des réseaux », programme PACTE, 2020
- Installation de chauffage et d'eau chaude sanitaire – 12 enseignements à connaître, enseignement 8, AQC, 2018

# 9 AFFICHER LES INFORMATIONS CONCERNANT LES FLUIDES FRIGORIGÈNES

## CONSTAT

- Les informations sur le fluide frigorigène (type et quantité) ne sont pas affichées et sont partiellement effacées ou incompréhensibles.

## PRINCIPAUX IMPACTS

- Non-conformité de l'installation.
- Risque d'erreur lors d'interventions sur le circuit frigorifique.

## ORIGINE

- Méconnaissance des règles de l'art

## SOLUTIONS CORRECTIVES

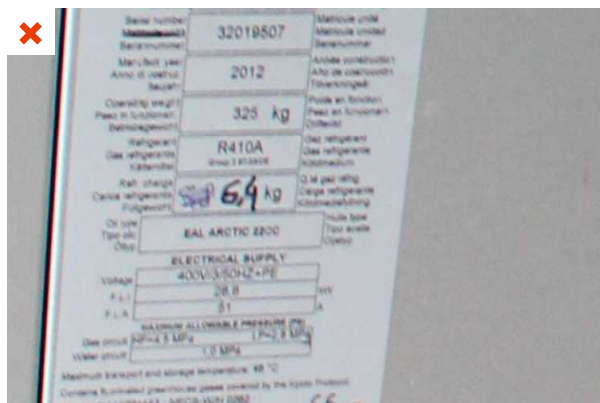
- Rechercher les informations manquantes dans la fiche d'intervention (cerfa n° 15497\*02) ayant été délivrée à la maîtrise d'ouvrage lors de la pose de l'appareil ou lors de la précédente intervention.
- Indiquer sur l'appareil les informations sur le(s) fluide(s) frigorigène(s) présent(s) dans l'appareil (nature et quantité).

## BONNES PRATIQUES

- Mentionner de façon lisible et indélébile la nature et la quantité de fluide frigorigène que contient l'appareil. Utiliser des étiquettes spécifiquement prévues pour cet usage.
- Indiquer, pour toute modification de quantité de fluide frigorigène dans l'appareil, la charge en usine, la charge supplémentaire, la charge totale et la quantité en Teq CO<sub>2</sub>.
- Reporter toute modification et intervention dans le dossier de suivi et d'entretien de l'équipement à l'aide de la fiche d'intervention prévue à cet effet.

### Références :

- NF DTU 65.16 P1-1 : Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur, 12.5 mise en service du circuit frigorifique, juin 2017
- Décret n° 2007-737 du 7 mai 2007 relatif à certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques
- Décret n° 2015-1790 et Arrêté du 29 février 2016 relatif à certains fluides frigorigènes et aux gaz à effet de serre fluorés



L'indication concernant le poids du fluide frigorigène est rayée, puis réinscrite à côté. Aucun historique de suivi ne fait mention d'une intervention. Un doute subsiste. ©AQC

Exemple d'étiquette permettant de renseigner les informations minimales concernant les fluides frigorigènes. ©AQC

N.B. :

- Toute intervention sur circuit frigorifique, quelle que soit la charge en fluide frigorigène, doit être effectuée par une entreprise certifiée (possédant une attestation de capacité) et un intervenant certifié en possession d'une attestation d'aptitude.
- Tenir à jour le carnet d'entretien (ou registre, ou livret) en fonction du Teq CO<sub>2</sub>. Pour chaque opération nécessitant une manipulation de fluide frigorigène, établir une fiche d'intervention et la joindre au carnet d'entretien conformément aux exigences de l'article R543-82 du Code de l'environnement.

# 10 IDENTIFIER CLAIREMENT LES ÉLÉMENTS DE L'INSTALLATION

## CONSTAT

- Les différents composants de l'installation sont difficilement repérables du fait de l'absence d'identification.

## PRINCIPAUX IMPACTS

- Augmentation du temps d'intervention lors des opérations de maintenance et d'entretien.
- Impossibilité d'intervenir rapidement en cas de force majeure (notamment pour les installations d'envergure).
- Risque d'erreur de manipulation.

## ORIGINES

- Défaut d'exécution.
- Manque d'anticipation du besoin d'identifier les éléments.

## SOLUTION CORRECTIVE

- Prendre connaissance de l'ensemble de l'installation dans la notice fournie par le fabricant et les retranscrire sur un schéma de principe. Identifier et étiqueter les éléments principaux.

## BONNES PRATIQUES

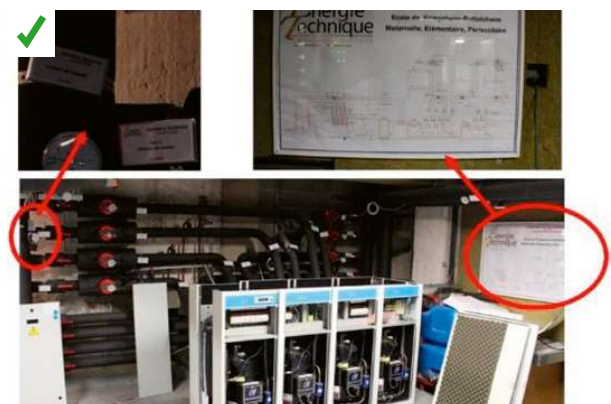
- Inclure l'obligation d'identification de l'ensemble des éléments de l'installation dans le CCTP ou en faire la demande à l'installateur.
- Identifier les différents éléments de l'installation à l'aide d'étiquettes visibles et indélébiles.
- Placer le schéma de principe au sein de la chaufferie, de manière bien visible et sous protection.



Absence d'indication (code couleur, étiquette, sens de circulation, etc.) des éléments du réseau. ©AQC



Les indications des éléments de l'installation ont bien été posées, mais le calorifugeage n'ayant pas encore été réalisé, l'ensemble des informations risquent de disparaître sous l'isolant. ©AQC



L'étiquetage des éléments directement sur le réseau et les reports sur le schéma de principe de l'installation facilitent la compréhension et les interventions. Cet affichage simplifie également la transmission de l'installation aux équipes d'exploitation. ©AQC



Référence :

DTU 65.16 P1-1 : Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur, juin 2017.

# 11 CARACTÉRISER ET TRANSMETTRE UNE INSTALLATION

## CONSTAT

- L'exploitant ne connaît pas les caractéristiques du produit, son fonctionnement et sa régulation.

## PRINCIPAUX IMPACTS

- Défaut d'utilisation avec une perte de performance des équipements, un inconfort thermique des usagers et des surcoûts.
- Défauts de fonctionnement, pannes et détérioration du système pouvant engendrer inconforts thermiques et surcoûts.
- Allongement des durées d'intervention (toute nouvelle intervention nécessitera un relevé exhaustif des caractéristiques de l'installation).

## ORIGINE

- Les informations n'ont pas été transmises à l'exploitant ou à l'utilisateur par l'installateur lors de la réception et de la mise en service.

## SOLUTIONS CORRECTIVES

- Réaliser un diagnostic complet du système et conserver les informations en vue d'interventions ultérieures.
- Établir un Dossier Utilisation Exploitation Maintenance (DUEM) avec un guide utilisateur et un guide spécialiste.

## BONNES PRATIQUES

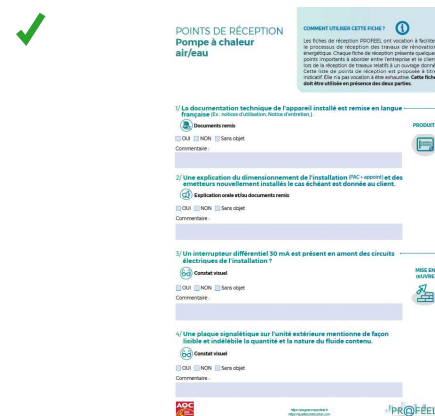
- Convier l'exploitant ou l'utilisateur aux Opérations Préalables de Réception (OPR), puis à la réception des travaux et assurer une formation sur l'équipement.
- Établir un Dossier Utilisation Exploitation et Maintenance (DUEM) ou, en l'absence de ce dernier, établir un document plus synthétique présentant les équipements en place, leur localisation, les opérations d'entretien/maintenance à réaliser avec leur fréquence, les paramètres de fonctionnement retenus, etc.
- Inclure la transmission de toutes les informations de l'installation et le détail de toutes les interventions dans tout contrat passé avec un prestataire d'exploitation.



L'utilisateur est informé du fonctionnement de la PAC, notamment de sa régulation par un thermostat d'ambiance mobile. L'importance du choix de son emplacement et l'utilisation des différents modes de fonctionnement sont expliquées lors de la mise en service. ©AQC



La documentation technique propre aux équipements mis en œuvre est remise à la maîtrise d'ouvrage. ©AQC



Exemple d'une fiche « Points de réception » concernant la mise en œuvre d'une pompe à chaleur air/eau développée dans le cadre du programme PROFEEL. L'utilisation de cette fiche permet de s'assurer qu'une explication du fonctionnement de l'installation a été faite ainsi que la remise de la documentation technique. ©AQC

### Références :

- Installation de chauffage et d'eau chaude sanitaire – 12 enseignements à connaître, AQC, 2018.
- Réception PAC Air/Eau, PAC Eau/Eau, PAC Air/Air, 28 fiches de réception de travaux, PROFEEL, 2021.

## 12 EFFECTUER UN ENTRETIEN RÉGULIER ET COMPLET DU SYSTÈME ⬇

### CONSTAT

- Aucun entretien du système n'est réalisé ou prévu.

### PRINCIPAUX IMPACTS

- Diminution des performances du système entraînant une surconsommation et un surcoût.
- Risque de pannes ou de fuites et diminution de la durée de vie des équipements.
- Risque de non-garantie, car la plupart des garanties sont soumises à la souscription d'un contrat d'entretien.

### ORIGINES

- Absence de contrat d'entretien et de maintenance.
- Absence d'information vers le maître d'ouvrage.

### BONNES PRATIQUES

- Informer l'exploitant ou l'utilisateur de la nécessité d'un entretien en prodiguant les conseils nécessaires tels que : vérifier le bon écoulement des condensats, vider le bac à condensat le cas échéant et, dans le cas d'une PAC aérothermique bibloc, entretenir régulièrement les abords des unités extérieures et nettoyer l'élément si besoin.
- Inviter l'exploitant à souscrire un contrat de maintenance avec une intervention préventive au minimum tous les 2 ans (obligatoire pour les puissances supérieures à 4 kW).
- Délivrer, pour toute intervention, une attestation d'entretien rédigée par la personne ayant effectué la visite dans les 15 jours suivant l'intervention.



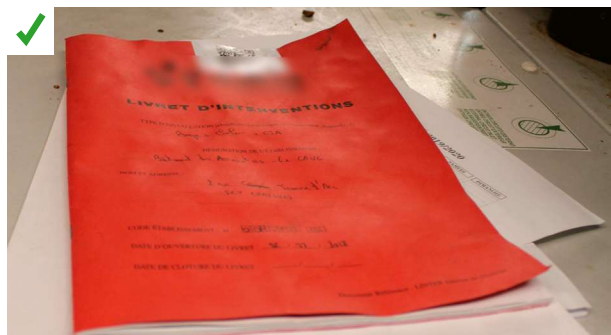
Sans entretien, l'unité extérieure est envahie par la végétation, ce qui peut engendrer, en mode « chaud », une baisse de puissance par manque de débit et, en mode froid dans le cas d'une PAC réversible, une surconsommation due à une augmentation de la perte de charge. ©AQC



En l'absence d'entretien, le calorifugeage n'est ni vérifié ni remis en place. ©AQC



L'étiquette mentionnant la date limite de validité du contrôle d'étanchéité à l'air de l'équipement est accompagnée d'un flashcode renvoyant vers le carnet de visite numérique. Ce carnet répertorie toutes les actions d'entretien réalisées et à venir. ©AQC



Le livret d'intervention reste disponible et bien en évidence dans le local technique. ©AQC



Référence :

DTU 65.16 P1-1 : Travaux de bâtiment - Installations de pompes à chaleur, juin 2017.