

N°11 - A

Pompe à chaleur - Air/eau

Questions préalables à la pose de la pompe à chaleur

- Isolation intérieure / extérieure ? Zone de vent fort (bord de mer) ?
 Ventilation mécanique ? Travaux d'isolation des murs prévus ?
 Logement soumis à l'air salin ?

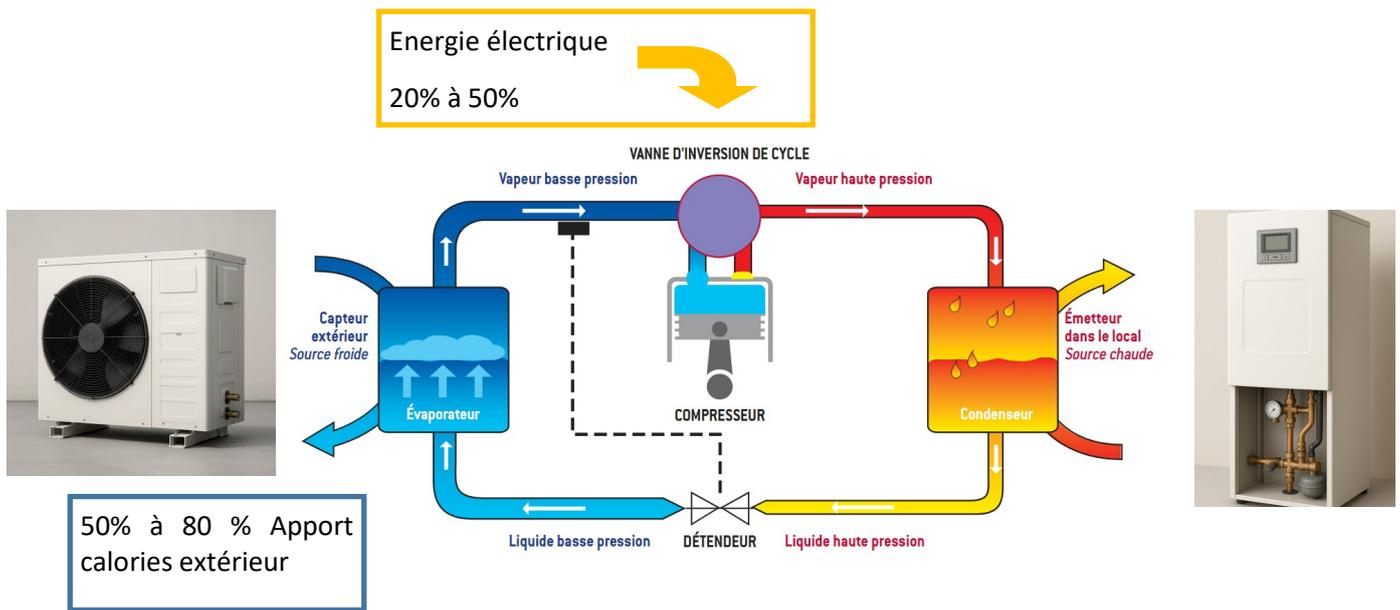
Eléments administratifs	Entreprise n° 1 :	Entreprise n° 2 :
N° de siret		
Entreprise RGE Pompe à chaleur		
Date de validité du certificat		
Date de visite technique préalable		

Eléments techniques	Entreprise n° 1 :	Entreprise n° 2 :
Type de pompe à chaleur (marque + modèle)		
Marquage NF PAC, Eurovent		
Type de PAC (Mono-bloc - Split)		
Puissance PAC (kW)		
Dépose de l'ancienne chaudière + cuve ?		
Note de dimensionnement de la puissance de la pompe à chaleur en fonction de l'isolation (présente ou future) et des émetteurs de chaleurs du logement		
ETAS à 55°C (ou 35 °C si émetteurs basse T°) Cop à 55°C (ou 35 °C si émetteurs basse T°)		
Vanne d'équilibrage		
Pot anti boue		
Puissance acoustique de l'unité extérieure en dB		
Protections électriques		
Réseau électrique du logement compatible ?		
Type de fluide frigorigère		
Ballon tampon		
Capacité du ballon ECS		
Thermostat d'ambiance programmable		
Sonde extérieure		
Contrat d'entretien		

Montant du devis	Entreprise n° 1 :	Entreprise n° 2 :
Coût TTC (TVA à 5.5 %)		
Prime CEE incluse ? par les fournisseurs d'énergies		

Pompe à chaleur air - eau

Principe de fonctionnement



Le principe d'une pompe à chaleur (PAC) est le même que le réfrigérateur. Un fluide frigorigène circule en cycle fermé entre l'évaporateur (source froide) et le condenseur (source chaude). Dans le cas de la PAC Air/Eau, la source froide brasse l'air tandis que la source chaude fait circuler un fluide (circuit de radiateur par exemple).

La pompe à chaleur absorbe les calories extérieures pour les transférer et les céder à niveau de température plus élevé au réseau de chauffage. Un apport électrique est nécessaire pour alimenter le compresseur.

La PAC peut être monobloc extérieur (le module hydraulique est intégré) ou bi-blocs / split (le module hydraulique est réparti, unité intérieur et extérieur).

- **L'évaporateur** : Le fluide frigorigène s'évapore en absorbant la chaleur de l'air extérieur.
- **Le compresseur** : Entraîné par un moteur électrique, il aspire et comprime les vapeurs, ce qui provoque l'échauffement du fluide.
- **Le condenseur** : Les vapeurs repassent à l'état liquide en cédant leur chaleur au réseau de chauffage intérieur.

Le COP : Coefficient de performance, il s'agit d'une valeur mesurée en usine. Il correspond au rapport entre l'énergie électrique consommée par la pompe à chaleur et l'énergie thermique restituée.

$$\text{COP} = \frac{\text{Puissance calorifique restituée}}{\text{Puissance consommée}}$$

Le COP est toujours défini par des températures de fonctionnement. Ex: COP (7°C; 55°C) = 3. Cela signifie que pour 7°C extérieur et une température de 55°C d'eau de chauffage, la pompe à chaleur consomme 1 kWh d'électricité pour produire 3 kWh d'énergie thermique. Plus ce COP est élevé, moins l'apport électrique est important.

L'Etas : Rendement saisonnier en pourcentage. L'**ETAS** (ou η_s , en anglais "Seasonal Efficiency") est un **indicateur de performance énergétique saisonnière** d'une pompe à chaleur (PAC). Il mesure son efficacité sur une période représentative (généralement une année), en tenant compte des **variations de température extérieure**, des **périodes d'arrêt**, et des **consommations auxiliaires**. Si l'ETAS est à 111 %, cela signifie que la PAC a produit 1.11 fois plus de chaleur qu'elle n'a consommé d'électricité.

Pompe à chaleur air - eau

Note de dimensionnement—puissance pompe à chaleur

La note de dimensionnement est obligatoire pour justifier la puissance de la pompe à chaleur et son bon fonctionnement selon plusieurs facteurs:

- L'isolation de la maison (toit, murs, sol, menuiseries)
- La surface des échangeurs (radiateurs ou planchers chauffant)
- Le volume à chauffer et l'orientation du logement

La pompe à chaleur fonctionne le mieux en régime de chauffage basse température (dans les radiateurs ou plancher chauffant). De manière générale, la PAC est donc plus adaptée aux bâtiments bien isolés.



Attention donc au projet de remplacement d'une ancienne chaudière par une Pompe à chaleur dans une maison mal isolée.

Pompe à chaleur hybride

La pompe à chaleur hybride utilise deux générateurs pour chauffer le logement et produire l'eau chaude sanitaire : une pompe à chaleur air/eau et une chaudière à condensation gaz ou fioul. Les deux appareils sont intégrés dans un même ensemble, qui peut également contenir un ballon d'eau chaude.

Concrètement, l'équipement fonctionne de la manière suivante :

- La pompe à chaleur fonctionne en priorité
- La chaudière à condensation, quant à elle, sert d'appoint. Elle prend le relais quand le rendement de la pompe à chaleur n'est plus optimal (par exemple, en période de grand froid ou si les besoins en chauffage et/ou en eau chaude sont beaucoup plus importants).

Pot anti-boue magnétique



Le pot anti-boue magnétique est un dispositif de filtration conçu pour extraire les particules métalliques et les boues circulant dans les réseaux hydrauliques de chauffage. En capturant ces impuretés en amont, il préserve l'échangeur thermique de la pompe à chaleur de tout encrassement, limitant ainsi les pertes de rendement et les risques de détérioration prématurée du système.

Disconnecteur



Le disconnecteur est un dispositif de sécurité hydraulique obligatoire sur les installations de chauffage. Il assure la séparation physique entre le réseau d'eau potable (eau de ville) et le circuit fermé de chauffage, empêchant ainsi tout risque de retour d'eau polluée vers le réseau public en cas de dépression ou de surpression.

Vanne d'équilibrage

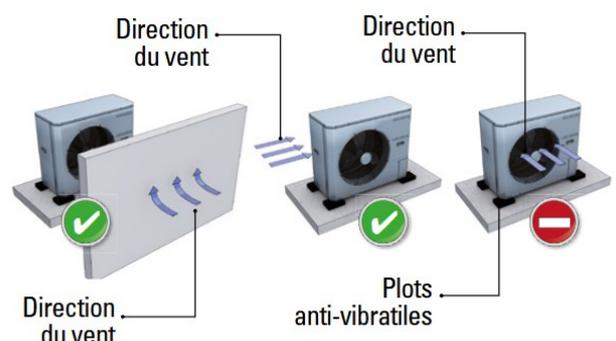


La vanne d'équilibrage régule le débit dans le circuit de distribution, garantissant un fonctionnement hydraulique optimal. Elle contribue ainsi à améliorer le rendement global de la pompe à chaleur tout en préservant son efficacité énergétique.

Emplacement et volume sonore de l'unité extérieure de la pompe à chaleur

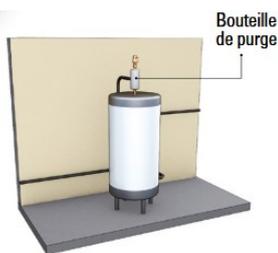
L'emplacement de la pompe à chaleur est un élément clé de son bon fonctionnement. Il est recommandé de ne pas l'installer face aux vents dominants, car cela peut perturber l'échange thermique de l'unité extérieure. Il est également conseillé d'orienter le module extérieur vers le sud ou sud-est pour profiter le plus possible de la chaleur naturelle du soleil et faciliter les cycles de dégivrage.

Par ailleurs, celle-ci peut générer du bruit : il est donc nécessaire de la poser sur des plots anti-vibratiles et de veiller à ce qu'elle ne cause pas de gêne acoustique, ni pour soi-même ni pour le voisinage (par exemple, éviter de l'installer sous une fenêtre de chambre, ou face à un mur qui pourrait faire un effet de résonance du son).



Pompe à chaleur air-eau

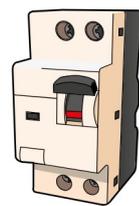
Ballon tampon



La pompe à chaleur fonctionne avec un volume d'eau minimum dans le réseau de radiateurs. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'installer un ballon tampon pour obtenir ce volume d'eau minimum mais ce n'est pas une obligation.

Protection électrique

La pompe à chaleur doit être protégée par un disjoncteur différentiel adapté de 30 mA, exclusivement dédié à son alimentation. Par ailleurs, la section des câbles en amont de l'installation doit être vérifiée et ajustée si nécessaire. Enfin, l'abonnement électrique devra être réévalué auprès du fournisseur d'électricité.



Disjoncteur différentiel magnéto-thermique

Fluides frigorigènes

Divers fluides frigorigènes sont utilisés dans les pompes à chaleur pour l'habitat individuel, chacun ayant un impact environnemental variable, mesuré par le GWP (Global Warming Potential). Le R-410A, en raison de son GWP élevé, est interdit depuis 2025, dans le cadre du règlement européen F-Gas. Cependant, certains fluides à faible GWP, comme le R-290 (propane), sont inflammables, ce qui nécessite des précautions particulières lors de l'installation et de la maintenance (en extérieur ou local ventilé).

Nom du fluide frigorigène	GWP (Global warning power) ou PRG (Pouvoir de réchauffement global)	Inflammabilité	Scop moyen chauffage	Scop moyen ECS
R 410 A (interdit en 2025)	2088	A1 (Non inflammable)	3,5 à 4,2	2,5 à 3,2
R 32 (autorisé jusqu'en 2030)	675	A2L (faiblement inflammable)	3,8 à 4,5	2,8 à 3,8
R 290 (propane)	3	A3 (fortement inflammable)	4,5 à 5,2	3,8 à 4,5
R 744 (CO ²)	1	A1 (Non inflammable)	2,5 à 3,5	3 à 4

Régulation



Pour tirer pleinement parti des performances d'une pompe à chaleur, il est indispensable de l'équiper d'un thermostat d'ambiance adapté et d'un système de régulation intelligent. Ces éléments assurent une gestion fine du chauffage en fonction des besoins réels du bâtiment et des utilisateurs, tout en maximisant les économies d'énergie. La régulation devra être de catégorie IV pour bénéficier d'aide financières.

Désembouage



Pour garantir un échange thermique optimal, il est essentiel d'entretenir régulièrement le circuit de chauffage. En effet, des dépôts de boues peuvent se former avec le temps, provoquant l'encrassement des radiateurs ou l'obstruction des canalisations. Un nettoyage du réseau de chauffage lors du remplacement du générateur est donc recommandé afin d'optimiser les performances globales du système.

Entretien



Pour les pompes aérothermiques, il faut veiller régulièrement à ce qu'aucun obstacle (feuilles d'arbres, objets divers) ne vienne gêner la circulation de l'air. Les bouches d'insufflation et les ventilos-convecteurs directs doivent être dépoussiérés et nettoyés périodiquement à l'eau savonneuse. L'entretien obligatoire est à faire réaliser par un professionnel tous les 2 ans.

Il permet de conserver votre installation en parfait état de fonctionnement et de garantir des performances optimales dans le temps. De plus, si votre pompe à chaleur contient plus de 2 kg de fluide frigorigène, vous êtes soumis à une obligation de contrôle annuel sur l'étanchéité du circuit frigorifique. Ce contrôle peut être effectué en même temps que la maintenance.

Attention, une pompe à chaleur hybride nécessitera un entretien des deux générateurs (pompe à chaleur et chaudière).