

N°11 - C

Pompe à chaleur - Air/air

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		
Type de pompe à chaleur (marque + modèle + matériau)		
Marquage NF PAC, Eurovent		
Type de PAC (mural ou gainable, monosplit ou multisplit)		
Puissance électrique (kW)		
Note de dimensionnement de la puissance de la pompe à chaleur en fonction de l'isolation (présente ou future)		
ETAS COP		
Nombre de bouche / répartition / réseau		
SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio)		
Puissance acoustique de l'unité extérieure en dB		
Protections électriques		
Réseau électrique du logement compatible ?		
Type de fluide frigorigène		
Thermostat d'ambiance programmable		
Contrat d'entretien		
Montant du devis		
Coût TTC (TVA à 20 % sur le matériel et 10 % sur la pose)		
Prime CEE incluse ? par les fournisseurs d'énergies		

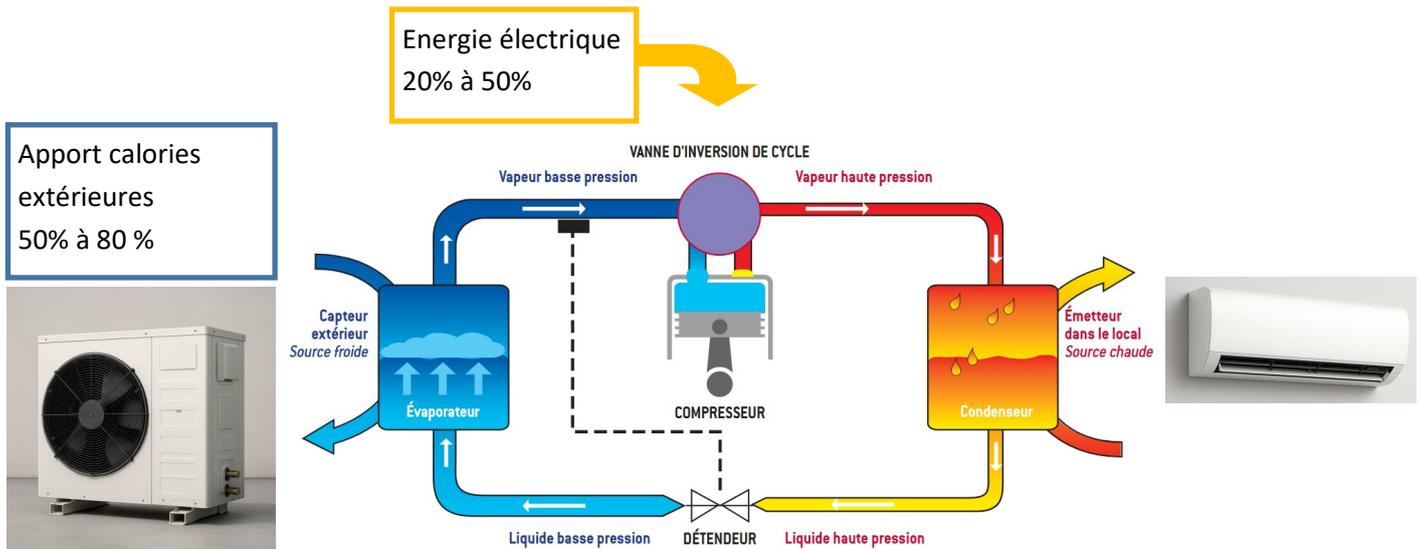
A savoir



- La PAC air/air est généralement utilisée comme une source de chauffage d'appoint et non principal (hormis dans le cas d'un logement très bien isolé). Si un chauffage central existe, il est, en général, conseillé de le conserver.
- Avant de climatiser, il est fortement recommandé d'explorer des solutions moins énergivores comme le rafraîchissement passif.
- Performance : Les performances de la PAC air-air chutent sensiblement lorsque les températures baissent. Les consommations électriques sont donc beaucoup plus importantes quand la température est en dessous de 7°C.
- Confort : La PAC air-air diffuse la chaleur par convection. Le déplacement de flux d'air peut donc provoquer une sensation d'inconfort thermique.

Pompe à chaleur air - air

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/Air, la source froide brasse l'air tandis que la source chaude fait circuler de l'air.

La pompe à chaleur absorbe les calories extérieures pour les transférer et les céder à l'air de l'unité intérieure et ainsi chauffer le logement. Un apport électrique est nécessaire pour alimenter le compresseur.

- **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 à l'air intérieur.
- **Le détendeur** : Abaisse la pression du fluide ainsi que sa température.

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.

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

Le COP est toujours défini par des températures de fonctionnement. Exemple : COP (7°C; 55°C) = 3. Cela signifie que pour 7°C de source froide et une température de 55°C de source chaude, 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.

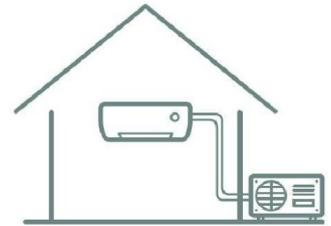
L'Etas : Rendement saisonnier. L'**ETAS** (ou η_s , en anglais "Seasonal Efficiency") est un **indicateur de performance énergétique saisonnière** d'une pompe à chaleur (PAC). Il mesure son efficacité sur une période représentative (généralement une année), en tenant compte des **variations de température 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.

Le SEER est un coefficient d'efficacité énergétique saisonnière pour le refroidissement. Il s'agit du rapport entre la puissance de refroidissement divisée par la consommation d'énergie brute de l'appareil en mode refroidissement. Par exemple, une pompe à chaleur avec un SEER de 8,5 génère 8,5 unités de froid pour chaque unité d'électricité consommée sur une période complète de climatisation.

Pompe à chaleur air - air

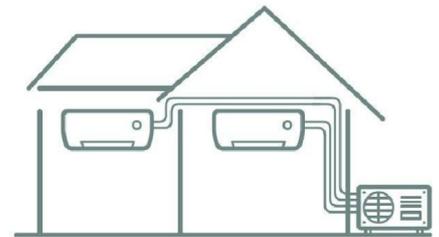
1. La version Monosplit

Il s'agit de la version la plus répandue : un groupe extérieur alimente une seule unité intérieure. Cette version ne peut chauffer qu'une seule pièce.



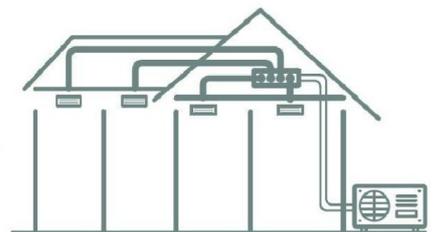
2. La version Multisplit

La version multi-splits qui se compose d'une unité extérieure et de plusieurs unités intérieures (jusqu'à 5). Elle est idéale pour les plus grandes surfaces, par exemple les maisons avec plusieurs pièces à chauffer et climatiser. Ce type d'installation permet aussi d'adapter la température en fonction des espaces.



3. La version Gainable

La version gainable qui comprend une unité extérieure et un gainable caché dans des combles ou un faux-plafond. L'air est diffusé par des bouches d'insufflation situées dans les différentes pièces. Couplée avec un système de régulation pièce par pièce, cette solution complète permet de régler la température de chaque pièce pour un confort optimal.



Note de dimensionnement—puissance pompe à chaleur

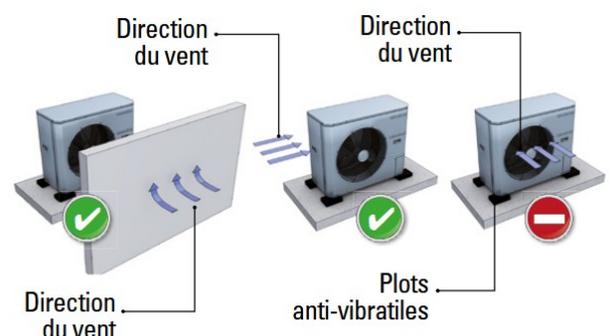
La note de dimensionnement est obligatoire pour justifier la puissance de la pompe à chaleur et son bon fonctionnement en fonction de deux facteurs:

- L'isolation de la maison (toit, murs, sol, menuiseries)
- Le volume à chauffer

Emplacement et volume sonore 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).



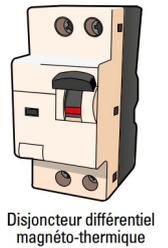
Pompe à chaleur air - air

La fonction réversible

L'été, la PAC air/air réversible est capable d'inverser le processus grâce à une vanne d'inversion de cycle qui permet d'évacuer les calories présentes dans l'air intérieur vers l'extérieur, et ainsi climatiser votre habitation. Contrairement à d'autres types de pompes à chaleur, elle ne produit pas d'eau chaude sanitaire. Le SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) ou coefficient d'efficacité frigorifique énergétique en français permet la comparaison des performances des PAC en mode refroidissement.

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.



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.

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

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.

Entretien



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 ventilo-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.