

## POMPE A CHALEUR (PRINCIPE)

4 éléments principaux : le **compresseur** ,  
2 **échangeurs** l'un pour capter l'énergie à  
l'extérieur (évaporateur), l'autre pour la  
restituer à l'intérieur (condenseur) et le  
**détendeur**.

**Compression** : le compresseur va aspirer le  
Fluide frigorigène qui est sous forme de gaz  
à basse température. En comprimant le gaz,  
sa température va s'élever en même temps  
que sa pression. Nous aurons donc à la  
sortie du compresseur un gaz chaud à une  
pression élevée.

**Diffusion de la chaleur au condenseur** : Le  
Gaz chaud va être dirigé vers un échangeur  
(appelé condenseur) dans lequel circule un  
fluide à réchauffer (eau du réseau de chauffage par exemple ou air intérieur). Le gaz chaud va donc  
transmettre une partie de son énergie au fluide à chauffer dont la température va augmenter. Ce faisant, le  
gaz frigorigène va condenser, c'est à dire qu'il va passer de l'état gazeux à l'état liquide (d'où le nom de  
condenseur).

**La détente** : Le frigorigène à l'état liquide, qui est toujours à pression élevée, va être ensuite détendu au  
travers du détendeur. C'est à dire que la pression va chuter abaissant ainsi la température du frigorigène qui  
reste à l'état liquide. A la sortie du détendeur, la température du frigorigène beaucoup plus basse est  
inférieure à la température de la source de récupération.

**Récupération de la chaleur de l'environnement par l'évaporateur** : Le frigorigène, froid et à l'état liquide, va  
traverser un deuxième échangeur (appelé évaporateur) dans lequel circule le fluide extérieur (air extérieur,  
eau de nappe ou eau échangeant avec un capteur enterré dans le sol) qui est plus chaud que le frigorigène.  
Ce dernier va donc récupérer l'énergie (les calories) de ce fluide extérieur. En récupérant cette énergie, le  
frigorigène va entrer en ébullition et donc se transformer en gaz (évaporation) d'où le nom d'évaporateur.  
Le gaz ainsi formé est ensuite aspiré par le compresseur pour un nouveau cycle.

La chaleur de l'environnement présente dans l'air, le sol et l'eau souterraine est une énergie toujours  
disponible, gratuite et sans cesse renouvelée grâce au rayonnement solaire et aux pluies.

La pompe à chaleur permet de prélever cette chaleur présente dans l'environnement et de la transférer à un  
niveau de température plus élevé dans les logements afin de les chauffer.

La pompe à chaleur sert donc à : récupérer de l'énergie dans le milieu extérieur (sol/eau/air) grâce à  
l'évaporateur, remonter le niveau de température de cette énergie thermique, via le compresseur,  
transférer cette énergie au bon niveau de température au milieu intérieur que l'on souhaite chauffer.

C'est pour effectuer ces opérations (remontée du niveau de température de la chaleur captée et transfert de  
la chaleur d'un milieu vers un autre) qu'a lieu la consommation d'énergie électrique. Un atout majeur des  
pompes à chaleur réside dans leur faible consommation d'énergie électrique au regard de l'énergie  
thermique restituée :

en effet, pour 1 kWh d'énergie électrique consommée, ce sont 3 à 4 kWh d'énergie thermique qui sont  
restituées au bâtiment. Soit 2 à 3 kWh d'énergie renouvelable et gratuite qui sont récupérées, transférées et  
utilisées pour le chauffage ; ainsi, la pompe à chaleur permet de couvrir 100% des besoins de chauffage d'un  
logement en consommant seulement 30% d'énergie électrique, les 70% restants étant puisés dans  
l'environnement tout en le préservant (ces chiffres peuvent varier suivant le matériel, la source d'énergie  
extérieure – air, eau ou sol – et les conditions de fonctionnement).

Le **COP (Coefficient de Performance)** d'une machine correspond au rapport entre l'énergie thermique utile  
restituée pour le **chauffage (Q2)** et l'**énergie électrique** nécessaire pour faire fonctionner la pompe à chaleur  
(W). C'est l'équivalent d'un rendement mais appliqué à une pompe à chaleur ; soit : **COP = Q2/ W**  
Un COP égal à 3 signifie que l'énergie thermique utile restituée pour le chauffage est 3 fois supérieure à  
l'énergie électrique consommée et donc facturée. La pompe à chaleur est une solution performante pour  
produire de la chaleur à partir de l'énergie gratuite puisée dans l'environnement.

**L'air** (aérothermie), **l'eau** (aquathermie) ou encore **le sol** (géothermie) emmagasinent ainsi une grande  
quantité de chaleur, inépuisable et propre, sans cesse renouvelée par le soleil et l'eau de pluie.  
La pompe à chaleur est un appareil capable de capter cette énergie thermique (chaleur) de l'environnement  
extérieur (énergie gratuite) pour la restituer à l'intérieur d'un bâtiment dans le but de le chauffer.

