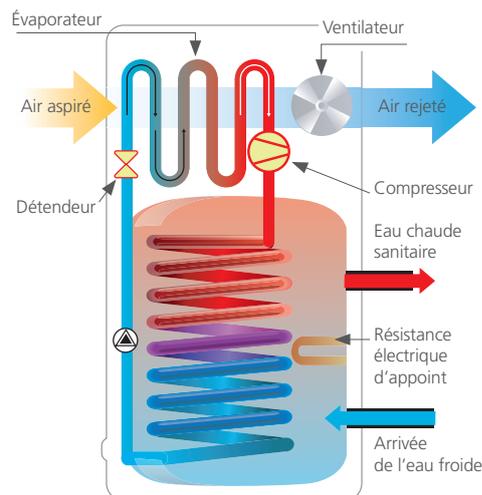


Chauffe eau thermodynamique

↳ Fonctionnement

Les chauffe-eau thermodynamiques (CET) sont des systèmes de production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS), alimentés par des pompes à chaleur (PAC), uniquement dédiées à cet usage. Les PAC, au fonctionnement électrique, prélèvent des calories dans l'environnement. Les deux sources principalement utilisées sont l'air et le sol. La chaleur ainsi récupérée sert à chauffer l'eau, qui est ensuite stockée dans un ballon d'accumulation isolé. Lorsque c'est possible, le ballon est placé dans le volume chauffé du logement, afin de limiter ses déperditions de chaleur.

Sur le schéma ci-contre, la PAC équipée de son échangeur de chaleur et le ballon d'accumulation sont intégrés dans le CET. Il existe néanmoins des configurations où ces deux unités sont séparées. On parle alors de CET split-system.



↳ Performances

Le coefficient de performance (COP) représente la performance énergétique de la pompe à chaleur fonctionnant en mode chauffage. Il correspond au rapport entre l'énergie utile (chaleur restituée pour le chauffage) et l'énergie consommée (facturée) pour faire fonctionner la pompe à chaleur.

Le Costic (Centre d'études et de formation en génie climatique et équipement technique du bâtiment) démontre que les COP des CET testés en situation « réelle » oscillent entre 1,6 et 1,8 (Température de l'ECS 50°C, température de l'air 20°). Les performances se dégradent avec une température de consigne de l'ECS plus élevée que celle utilisée pour les tests (qui est de 50°C pour la NF). Si la température de l'air qui alimente le chauffe-eau est inférieure à 20°C, ou si les besoins d'eau chaude sont faibles, les performances chutent encore.

Il est donc prudent d'appliquer dans les calculs de gains de consommation un COP n'excédant pas 1,6 à 1,7. Le gain peut donc atteindre 40 % à 45 % par rapport à un chauffe-eau électrique.

Types de matériel

Les configurations d'installation de CET sont variables et permettent d'exploiter les différentes sources de chaleur.

↳ Sur air extérieur (débit 200 à 450 m³/h)

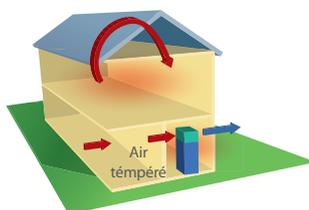
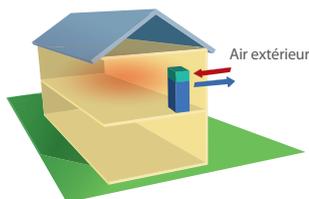
Un échangeur prélève l'énergie contenue dans l'air extérieur, comme dans le cas d'une PAC aérothermique destinée au chauffage. Lorsque l'échangeur est assemblé au ballon, un gainage pour l'arrivée d'air et l'expulsion de l'air à l'extérieur est à prévoir. Une unité extérieure peut également recevoir l'échangeur. Mais attention aux climats froids et humides : ils occasionnent une surconsommation due au dégivrage en hiver.

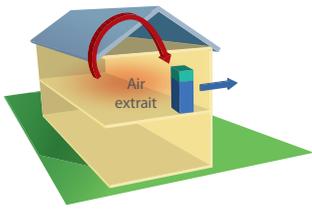
A noter : La température de l'air extérieur a un impact direct sur les performances du système.

↳ Sur air ambiant non chauffé (débit 200 à 450 m³/h)

Un échangeur sur l'air est installé dans une partie attenante au logement, non chauffée. Il peut s'agir d'un garage, d'une cave ou de combles. Le CET récupère ainsi la chaleur qui s'échappe du logement à travers des combles ou des murs communs avec le garage. Mais en renouvelant l'air plusieurs fois par heure, il contribue à refroidir le local. C'est pourquoi l'air en sortie de ballon doit obligatoirement être évacué vers l'extérieur. Autre précaution indispensable : l'isolation thermique de la pièce.

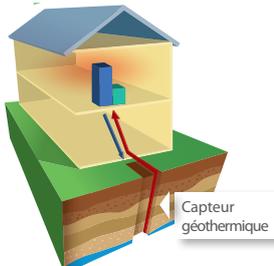
Dans les schémas suivants, le ballon est représenté en bleu et la PAC en vert.





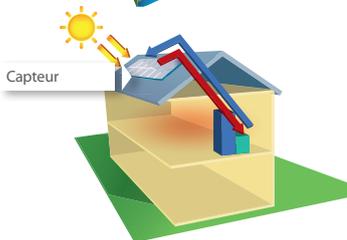
➤ Sur air extrait (débit de 60 à 260 m³/h)

Un échangeur est installé dans le circuit d'extraction d'air du logement ou VMC (ventilation mécanique contrôlée). L'objectif : récupérer l'énergie contenue dans l'air vicié. Un tel montage permet d'avoir une température stable et assez élevée tout au long de l'année, ce qui garantit un bon COP. Dans ce type de configuration, il est conseillé de choisir un système intégrant la VMC hygro-réglable avec le CET. La pompe à chaleur et le ventilateur à pression constante sont alors adaptés aux débits d'air des bouches d'extraction hygro-réglables, contrairement à un CET standard qui impose des débits d'air plus fort.



➤ Sur capteur géothermique

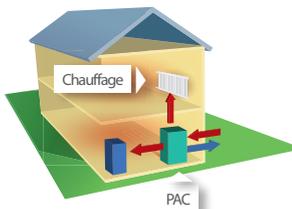
Un capteur horizontal est enterré dans le sol, à environ 1,2 m de profondeur. Il capte la chaleur du sol comme dans le cas d'une PAC géothermique destinée au chauffage. Le capteur doit être dimensionné en fonction de la nature du sol. Cette solution est peut-être retenue lors de l'installation d'une PAC géothermique pour le chauffage. Les performances obtenues sont stables tout au long de l'année.



➤ Sur capteur atmosphérique

Il s'agit de systèmes hybrides solaire/thermodynamiques. Un fluide frigorigène passe dans un capteur plan où il est chauffé par le soleil. La PAC puise ensuite la chaleur dans ce fluide.

Le retour d'expérience sur cette option est actuellement trop insuffisant pour se prononcer sur la fiabilité et les performances d'un tel matériel.



➤ Cas des pompes à chaleur double-fonction

Certaines PAC fournissent simultanément l'eau chaude pour le chauffage et l'ECS. Or, les régimes de température d'eau ne sont pas les mêmes pour le chauffage (30 à 40°C en cas de basse température) et pour l'ECS (à partir de 45°C). La performance globale de l'installation a donc tendance à diminuer car les COP des PAC sont définis pour des températures d'eau de 35°C. L'utilisation PAC/CET en systèmes séparés pourrait permettre d'atteindre un meilleur niveau de performance (lié au fonctionnement selon la température de consigne).

Parmi toutes ces technologies, les plus couramment utilisées sont celles utilisant l'air extrait avec un stockage dans l'espace chauffé (obligatoire pour les bâtiments neufs), et l'air ambiant non chauffé pour les maisons existantes. Les ventes de CET se sont élevées à 76 250 unités en 2015 (soit presque 4 fois plus qu'en 2011) : 40% en rénovation, le reste dans le neuf et en majorité pour des installations sur air extérieur (chiffres AFPAC 2016).

Bon à savoir

PRIX : De 2500 à 4500 € posé pour CET sur air.

AIDE FINANCIÈRE : Voir fiche pratique n°9 sur les crédits d'impôts et n°9 bis pour les aides locales.

NORME A RESPECTER : La norme NF Électricité Performance Chauffe Eau Thermodynamique est un gage de qualité pour le matériel référencé.

BRUIT : Certains systèmes peuvent se révéler bruyants. La comparaison des matériels se fait sur la base du niveau de pression acoustique du CET à 1m. Il se situe généralement entre 35 et 50 dB(A). Par conséquent, il vaut mieux éloigner le CET des chambres et éviter la transmission des vibrations dans le sol.

ENTRETIEN : Il est conseillé de confier l'entretien annuel du matériel à un spécialiste en signant un contrat de maintenance. Une mesure qui garantit l'état et les performances du matériel sur le long terme.