

Mise à jour 07/09/2016 (AD)
Fiche réalisée par HESPUL

Se référer à la fiche
« Réaliser des économies
d'eau dans son logement ».

L'amélioration des performances thermiques des bâtiments permet de réduire drastiquement les consommations liées au chauffage. Dès lors, l'énergie nécessaire à la production d'eau chaude sanitaire devient un poste de consommation prépondérant.

La première étape pour réduire cette consommation est bien sûr une utilisation sobre de l'eau chaude.

La seconde étape est d'investir dans un appareil plus efficace. Dans le neuf, avec l'arrivée de la nouvelle Réglementation Thermique 2012, il est désormais nécessaire de recourir à des équipements performants type Chauffe-Eau Solaire Individuel (CESI) ou Chauffe-Eau Thermodynamique (CET). **Ce document vous aidera à comprendre le fonctionnement du chauffe-eau thermodynamique et les conditions nécessaires pour un fonctionnement optimal.**

➤ Qu'est-ce-qu'un chauffe-eau thermodynamique ?



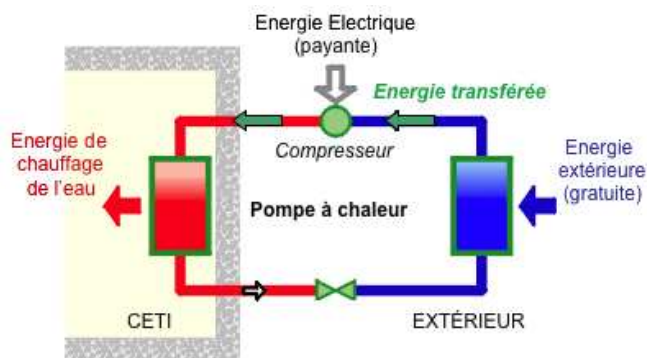
Source : Atlantic

Un Chauffe-Eau Thermodynamique (CET) se présente comme un ballon électrique à accumulation classique (cumulus), mais, au lieu d'une résistance électrique, c'est une pompe à chaleur (PAC) qui chauffe l'eau. Un appoint électrique est présent mais ne se déclenche qu'en cas de besoin.

Le principe de cette pompe à chaleur est de transférer de l'énergie contenue dans un milieu extérieur, à l'eau que l'on chauffe. Ce milieu extérieur est dans la grande majorité des cas l'air ambiant, l'air extérieur ou encore l'air extrait par la ventilation.

Ce transfert d'énergie est effectué par un compresseur, comme pour les machines frigorifiques.

Le compresseur est alimenté électriquement, mais l'énergie prélevée au milieu extérieur, elle, est, gratuite.



Le coefficient de performance théorique (COP), représente le rapport entre l'énergie transférée à l'eau que l'on chauffe et l'énergie électrique consommée.

$$\text{COP} = \frac{\text{Énergie de chauffage de l'eau}}{\text{Énergie électrique consommée}}$$



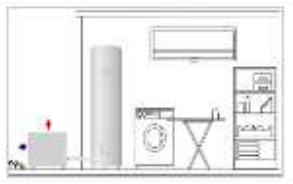

Le COP mesuré selon les normes en vigueur est toujours supérieur au COP constaté dans les conditions réelles de fonctionnement.

Un COP de 3 pour un CET signifie que pour 3 kWh de chaleur fournie pour chauffer l'eau chaude, il consomme 1 kWh d'électricité. En théorie, la facture d'électricité sera donc divisée par 3 par rapport à un cumulus électrique classique. Le COP annoncé par les fabricants est un COP mesuré dans des conditions standardisées de laboratoire et ne préfigure en rien le COP moyen annuel dans des conditions d'utilisation réelles.

➔ De quel chauffe-eau thermodynamique ai-je besoin?

➤ Les différents types de CET

La grande majorité des chauffe-eau thermodynamiques fonctionne avec des PAC aérothermiques donnant le classement suivant :

Type de chauffe-eau	CET sur air ambiant	CET sur air extérieur		CET sur air extrait
Technologie	Monobloc (PAC et ballon réunis)	Monobloc (PAC et ballon réunis)	Split (PAC et ballon séparés)	Monobloc (PAC et ballon réunis)
				
Emplacement du ballon	Locaux non-chauffés et isolés thermiquement du logement	Locaux chauffés	Locaux chauffés	Locaux chauffés
Fonctionnement	Utilise l'air de la pièce dans laquelle il est situé	Prélève l'air extérieur à l'aide de gaines isolées	La PAC est à l'extérieur. Une liaison frigorifique qui relie les deux parties assure le transfert de chaleur de l'unité extérieure vers le ballon	Utilise l'air extrait par la VMC auto ou <u>hygro</u> réglable. Il n'existe pas à ce jour de CET utilisant l'air extrait par une VMC double flux.
Compétences de l'installateur	Identiques à celles nécessaires pour l'installation d'un chauffe-eau électrique traditionnel	Identiques à celles nécessaires pour l'installation d'un chauffe-eau électrique traditionnel + compétences en réseaux aérauliques pour le gainage	Manipulation de fluide frigorigène. Préférer un installateur avec une qualification <u>QualiPAC</u>	Identiques à celles nécessaires pour l'installation d'un chauffe-eau électrique traditionnel + compétences en réseau aéraulique pour le gainage
Volume de stockage	Usuellement de 150 à 300 litres			
Gamme de prix moyen du matériel	2 000 € à 3 000 € TTC			3000 € à 4000 € TTC (VMC et bouches incluses)
COP théorique usuel	2,5 à 3,3 <i>valeur moins élevée en pratique surtout pour les CET sur air extérieur</i>			2,9 à 3,4 <i>selon le débit et la T°C de l'air extrait</i>
Consommation électrique par rapport à un chauffe-eau électrique traditionnel	Environ divisée par 2			Environ divisée par 3
Consommation électrique par rapport à un chauffe-eau solaire individuel avec appoint électrique (CESI)	Supérieure de 10 à 20%			Inférieure de 10 à 20%

Le choix du type de CET dépendra des caractéristiques du local dans lequel il sera installé. Un certain nombre de précautions sont à prendre pour s'assurer que le système fonctionne dans les conditions optimales.

▲ Cas n°1: Je ne possède pas de pièce non chauffée et isolée thermiquement de mon habitation, et j'ai déjà un système de ventilation

Dans ce cas, l'installation d'un **chauffe-eau thermodynamique sur air extérieur** est envisageable. Le modèle retenu devra être conçu pour accepter des limites basses de fonctionnement inférieures à 5 °C.

On préférera lorsque c'est possible la version split à la version monobloc. Les débits d'air possibles sont ainsi très supérieurs améliorant sensiblement les performances du chauffe-eau. De plus le système split réduit la transmission dans le bâtiment du bruit qu'émettrait le compresseur gainé sur air extérieur.

Dans le cas où la version monobloc est préférée, il faut s'assurer que la distance entre la prise et le rejet d'air est suffisante pour éviter tout recyclage direct du flux d'air.

▲ Cas n°2: Je possède une pièce non chauffée, isolée thermiquement de mon habitation

Dans ce cas, la mise en place d'un **chauffe-eau sur air ambiant** peut être envisageable. Pour s'assurer d'un fonctionnement optimum, les conditions suivantes doivent être réunies :

- **le volume du local non chauffé où est installé le CET est au moins supérieur à 20 m³** (se référer aux recommandations du fabricant) **et est suffisamment ventilé**. Les chauffe-eau sur air ambiant fonctionnent avec des débits d'air variant de 300 à 500 m³/h d'où l'intérêt de respecter ces recommandations pour ne pas avoir un refroidissement trop rapide de l'air prélevé.
- **le local possède une source de chaleur perdue**, c'est à dire une source de chaleur fournie par un appareil ayant une autre fonction que le chauffage de l'air ambiant, tel qu'un sèche-linge, une chaudière ou un congélateur. Une pièce semi-enterrée ou enterrée peut également convenir.

Il faut éviter d'installer un CET sur air ambiant dans un volume chauffé, ou dans une pièce non isolée d'un volume chauffé (tels qu'une buanderie ou un local technique par exemple). Le chauffage serait obligé de compenser le refroidissement de l'air provoqué par le CET en engendrant une surconsommation.

▲ Cas n°3: J'ai un projet de construction ou de rénovation et une solution de ventilation et de production d'eau chaude est recherché

Dans ce cas, la mise en place d'un **chauffe-eau sur air extrait** par la ventilation peut être intéressante.

Ce type de système fonctionne en utilisant la chaleur de l'air extrait par la VMC. Cet air est à une température constante et élevée : autour de 20°C. Ainsi, le coefficient de performance annuel moyen est meilleur que pour les autres solutions.

De plus, les systèmes sur air extrait ne nécessitent pas de débit important pour fonctionner (150 m³/h maximum) puisqu'ils fonctionnent avec de l'air chaud. Il n'est donc pas nécessaire de surventiler l'habitation.

On s'assurera que les gaines de ventilation hors volume chauffé et les gaines de rejet sont isolées.

Un chauffe-eau thermodynamique ne peut s'adapter sur un système de VMC existant ou non prévu à cet effet.

La mise en œuvre dans un logement chauffé par un appareil au bois devra faire l'objet d'une vigilance particulière (risques de refoulement).

CET sur air extérieur

Avantages :

- Solution la plus simple et la moins onéreuse à installer

Contraintes :

- Performances médiocres en lien avec les variations de température de l'air extérieur.

CET sur air ambiant

Avantages :

- Solution simple et plus performante que le CET sur air extérieur

Contraintes :

- S'il est installé dans un local non isolé thermiquement du logement, il engendrera des consommations de chauffage en plus. La température de rejet est inférieure de 10 °C à la température ambiante (prévoir une rejet d'air donnant sur l'extérieur)

CET sur air extrait

Avantages :

- Solution théoriquement la plus performante

Contraintes :

- Solution plus onéreuse
- Nécessité d'une installation de ventilation mécanique centralisée.
- Attention à la compatibilité avec un système de chauffage au bois (risques de refoulement)

➔ Quels sont les critères pour le choix d'un modèle ?

- **Le COP qui atteste des performances de l'appareil.** Dans tous les cas, se référer aux performances minimales de COP ouvrant droit au crédit d'impôt.
- **La capacité du ballon :** Les performances d'un ballon surdimensionné par rapport aux besoins chutent. Il faut donc choisir au plus juste sa capacité. On compte entre 35 et 50 litres d'eau chaude sanitaire par jour et par personne dans un foyer.
- **Le bruit :** il varie entre 40 et 50 décibels (le niveau sonore d'un lave vaisselle récent est de l'ordre de 40 dB). On évitera l'installation dans un local adjacent aux chambres ou au salon.
- **L'isolation du ballon :** Les ballons d'eau chaude perdent un peu de chaleur même pendant les moments où l'eau chaude n'est pas utilisée. Pour un ballon de 200 litres, le Qpr ne devrait pas dépasser 2 kWh / 24h correspondant à un ballon de catégorie C (se référer à la documentation technique du produit).
- Présence de **la marque NF Electricité Performance.**
- Présence d'une **protection anticorrosion de la cuve.**
- **Temps de chauffe** du ballon par la PAC **inférieur à 8 heures** et possibilité de fonctionnement en asservissement **heures creuses.**
- Le CET assure la production d'eau chaude sanitaire **jusqu'à 50°C sans appoint.**
- Préférer les **compresseurs rotatifs** plutôt qu'à pistons.

4/4

➔ Installation et maintenance

- La main d'œuvre pour l'installation coûte **entre 500 et 1 000 €** selon le modèle.
- Les garanties et service après-vente doivent être explicites.
- La garantie décennale de l'installateur est mentionnée. Demandez-en une copie.
- La qualification RGE (Reconnu Garant de l'Environnement) de l'entreprise est un plus et est obligatoire pour l'obtention de certaines subventions.
- L'installateur a de préférence déjà réalisé d'autres installations, il vous fournit des références client ayant au moins un an de retour d'expérience.

➔ Ressources

- Liste des appareils NF électricité performance : www.lcie.fr/
- Listes des professionnels RGE : <http://www.renovation-info-service.gouv.fr/trouvez-un-professionnel>
- Suivis instrumentés de 20 chauffe-eau thermodynamiques en maison individuelle-RAGE, septembre 2014