



Gestion durable du refuge

Eau chaude Sanitaire



En bref

Stratégie de prise de conscience :

[Version animation en direct](#) : Prise de conscience progressive avec questions/réponses en lien direct avec les usagers et leurs connaissances :

(15 min)

Certains refuges disposent de systèmes permettant de fournir de l'eau chaude. Cette eau peut être utilisée pour le chauffage (radiateurs) ou pour l'eau sanitaire (douches, lavabos, cuisine). La plupart d'entre eux bénéficie d'un poêle bouilleur, qui fonctionne avec du bois et/ou des granulés. En plus d'être très peu émetteur de GES, ce dispositif est relativement efficace et est très utilisé en cuisine, alimentant parfois aussi le circuit de chauffage ou d'eau sanitaire.

D'autres refuges disposent d'un chauffe-eau solaire avec panneaux solaires thermiques.

Cependant, rappelons que le refuge étant un lieu isolé, il ne dispose pas forcément de quantité d'eau et d'énergie suffisantes pour que chaque randonneur ou alpiniste puisse prendre une douche chaude. Il convient donc de prôner la sobriété dans l'utilisation d'eau chaude sanitaire lorsque celle-ci existe, et de faire preuve de compréhension lorsque la situation du refuge ne permet pas d'en produire.

Si l'on a plus de temps

Messages à faire passer :

Message 1 : l'eau chaude sanitaire dans la consommation totale d'énergie

Stratégie de prise de conscience :

[Version animation en direct](#) : Prise de conscience progressive avec questions/réponses en lien direct avec les usagers et leurs connaissances : (15 min)

Version jeu :

- **Dans le résidentiel, l'eau chaude sanitaire (ECS) est un poste de consommation énergétique important puisqu'il représentait, en 2012, 12,1 % de la consommation d'énergie moyenne, contre 61,3 % pour le chauffage et 7 % pour la cuisson.**
- En vallée, plus de la moitié des logements produisent leur eau chaude de manière indépendante. Si l'on regarde la répartition selon l'énergie de production, l'électricité est la première source de production d'ECS des résidences principales (46,5 %) avec une part plus importante dans les maisons individuelles (51,9 %). Le gaz (38,4 %) occupe la première place dans l'habitat collectif, avec 48,8 %, contre 30,4 % en maison individuelle. Le fioul chauffe encore 9 % des résidences principales. Même si la part de la consommation liée à l'ECS dans l'existant reste relativement réduite, elle est en passe de devenir l'un des premiers postes de consommation dans les bâtiments résidentiels neufs. En effet, la Réglementation thermique 2012 (RT2012) imposant une réduction très importante des besoins de chauffage, l'ECS devient donc prépondérante face aux autres usages car elle dépend des comportements (nombre de personnes dans le logement, etc.) et des performances liées aux systèmes de production d'ECS.
- Cependant, il est quand même possible de réduire les consommations d'eau chaude dans ces bâtiments, en agissant à plusieurs niveaux :
 - en limitant les besoins d'ECS : isolation des réseaux de distribution, réduction des pertes liées au stockage, réduction des débits, modification des comportements (prendre des douches au lieu de bains, etc.) ;
 - en améliorant la performance des systèmes de production d'ECS par l'intégration des énergies renouvelables et l'optimisation de la production.
- Cependant, ces actions ne doivent pas aller à l'encontre des aspects de sécurité sanitaire qui imposent une certaine température d'eau pour limiter les développements bactériens.
- C'est notamment indispensable en refuge, où les besoins sont souvent conséquents (certains refuges peuvent accueillir jusqu'à 100 personnes) et les moyens de produire l'ECS réduits.

Message 2 : Comment produire de l'eau chaude sanitaire ?

Stratégie de prise de conscience 2 :

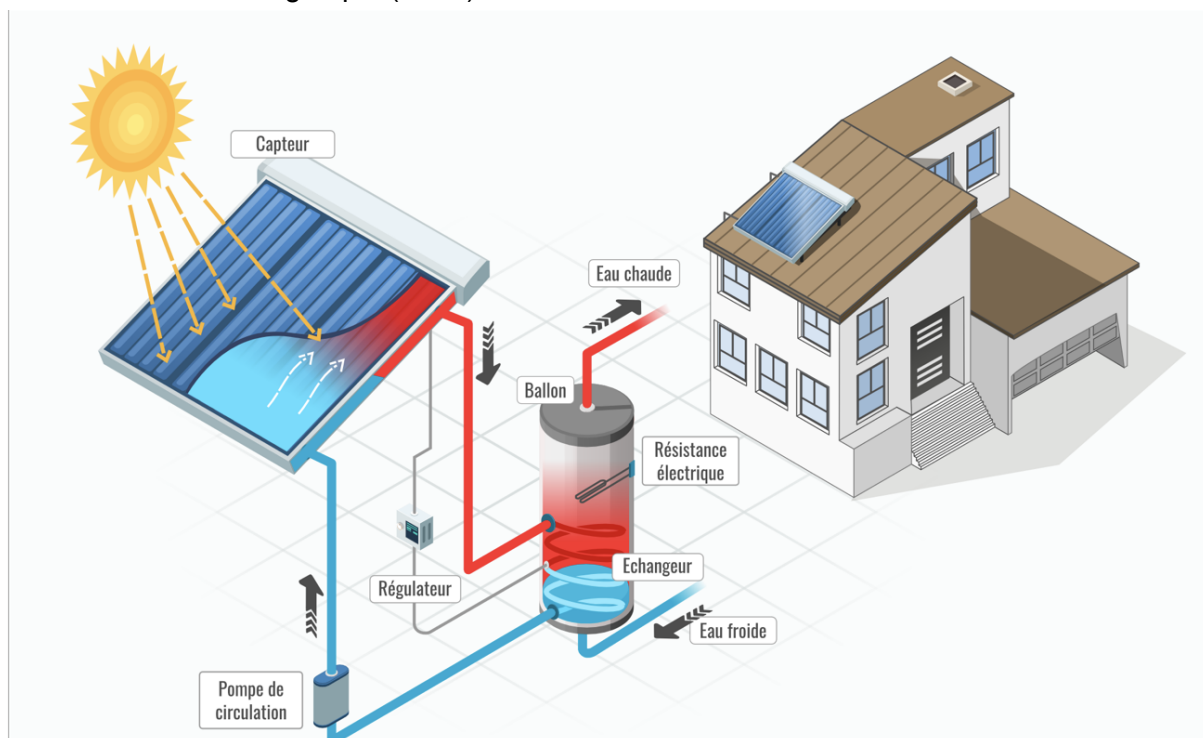
Version animation en direct : Prise de conscience progressive avec questions/réponses en lien direct avec les usagers et leurs connaissances : (15 min)

Version jeu :

- Le chauffe-eau électrique à effet Joule à accumulation (cumulus) : le chauffe-eau électrique à accumulation est de loin le système de production d'ECS électrique le plus répandu en France. La France fait figure d'exception (avec la Belgique) en Europe de par la taille de ce parc. Ceci résulte de l'existence d'une tarification de l'électricité comportant une période « heure creuse » avantageuse, qui procure un avantage financier très important aux systèmes produisant et stockant l'ECS durant la nuit pour une utilisation de jour. Cette solution conduit

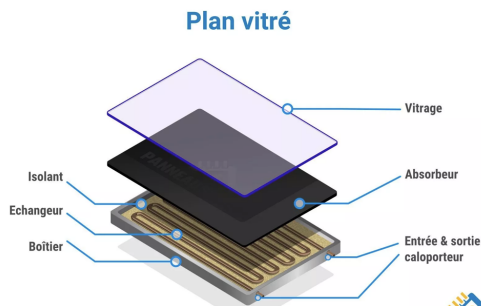
cependant à des pertes d'énergie plus importantes en comparaison d'une production instantanée. En conditions réelles, ce type de chauffe-eau a donc un rendement relativement médiocre de l'ordre de 70 % en énergie finale, soit 28 % en énergie primaire.

- Le chauffe-eau gaz : Il fonctionne comme des chaudières classiques sauf qu'il est entièrement dédié à la production d'ECS. Comme une chaudière, il peut être associé ou non à un ballon de stockage et fonctionne donc soit en instantané, soit en accumulation, voire en micro accumulation. La meilleure technologie disponible pour ce type de produit est le chauffe-eau à condensation, qui a un rendement de l'ordre de 60 à 70 % (PCS) en conditions réelles et en énergie primaire.
- Le chauffe-eau thermodynamique : un chauffe-eau thermodynamique (CETI) est une pompe à chaleur de petite puissance dédiée exclusivement à la production d'eau chaude sanitaire. Il se compose d'un volume de stockage (généralement 150 à 250 l d'eau) et d'une pompe à chaleur (PAC) fonctionnant à l'électricité. La majorité des produits ont des coefficients de performance (COP) normatifs se situant aux alentours des 2,5. En conditions réelles, le COP peut avoisiner les 2 (à comparer au rendement de 0,7 des chauffe-eau électriques à effet Joule). Le marché des CETI est en plein développement grâce à une grande diversité d'offres. Plus de 46 000 unités ont été commercialisées en 2013, contre 35 000 en 2012. Ce marché se développe aussi bien en rénovation qu'en construction neuve.
- Le chauffe-eau solaire : c'est une des solutions adoptées par certains refuges. Le chauffe-eau solaire est constitué de capteurs solaires installés sur le toit, associés à un ballon de stockage de l'énergie solaire assurant également l'appoint. Ce système permet de répondre à la demande d'eau chaude tout en valorisant l'énergie gratuite du soleil à hauteur de 60 à 80 % du besoin. Les chauffe-eau solaires sont des équipements robustes et fiables et leur potentiel de développement est important à la fois dans le neuf et la rénovation. L'installation d'un chauffe-eau solaire bénéficie aujourd'hui d'un crédit d'impôt pour la transition énergétique (CITE) de 30 %.



Fonctionnement du chauffe-eau solaire : l'eau chaude est moins dense que l'eau froide, ce qui permet à cette dernière, par simple gravité, de rester au fond du réservoir et d'être pompée vers les

panneaux solaires thermiques par la pompe de circulation. Les panneaux captent l'énergie solaire pour chauffer l'eau qui circule. Plusieurs sortes de capteurs solaires existent : les capteurs plans vitrés, qui utilisent l'effet de serre pour augmenter le phénomène de chauffage dans le caisson. La surface absorbant les rayons du soleil est en contact avec les tubes contenant le fluide caloporteur. Ce dernier est constitué d'eau et d'antigel.



Les capteurs solaires thermiques sous vide, similaires aux précédents, mais pour lesquels les tubes où circule le fluide caloporteur sont dépourvus d'air. L'absence d'air dans les tubes permet de limiter et minimiser les pertes de chaleur. C'est un système plus performant que celui des plans vitrés et il est donc plus performant si l'ensoleillement est moins bon.



Les capteurs solaires thermiques non vitrés, plus fragiles et moins performant que les deux précédents, mais de fait plus abordables.

Les capteurs solaires thermiques à concentration, parmi les plus performants. Pour cela, un système de réflexion des rayons solaires est mis en place. Ainsi, ils sont concentrés sur l'absorbeur et la quantité de chaleur transmise est maximale.

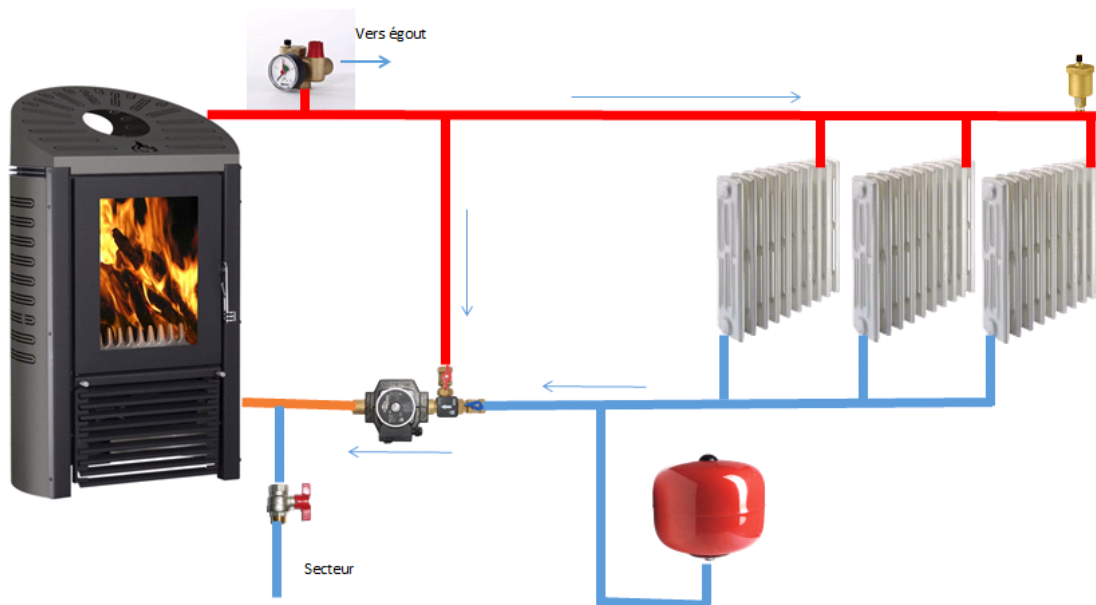
Il est possible de couvrir 70 % des besoins en eau chaude d'un foyer avec un chauffe-eau solaire. Imaginez donc pour un refuge... Cela ne permet donc pas une autosuffisance en énergie pour son eau chaude, mais cela permet tout de même de s'en rapprocher. Il est donc nécessaire de prôner la sobriété dans l'utilisation de l'ECS disponible. On peut aussi avoir un système d'appoint qui assure le chauffage de l'eau lorsque la météo ne le permet pas.

Sur le marché, trois types de chauffe-eau solaires sont disponibles : les chauffe-eau solaires à pompe électrique (fonctionnement simple mais relativement onéreux), ceux à thermosiphon (ce chauffe-eau n'a pas besoin d'installation électrique pour fonctionner. Il est donc autonome et le fluide circule grâce au phénomène de dilatation à la chaleur. Logiquement, le ballon d'eau chaude pour un système à thermosiphon sera toujours positionné au-dessus des panneaux solaires), et les chauffe-eau solaires monobloc (Il s'agit du système le moins performant. Pour le chauffe-eau solaire monobloc, le capteur solaire et le ballon sont regroupés sur le toit de l'habitation. Cela entraîne un refroidissement plus rapide de l'eau puisque le ballon est en contact avec l'air extérieur. Avec des performances limitées, ce type d'équipement reste le plus accessible en matière de prix).

Saurez-vous trouver quel type de panneaux solaires thermiques est utilisé pour le refuge, et quel type de chauffe-eau solaire ? Pour quelles raisons ?

- Le poêle bouilleur : un poêle hydro fonctionne selon le principe d'une chaudière :
 - Il accumule une réserve d'eau chaude au départ de la combustion dans un ballon tampon situé à l'arrière de l'appareil.
 - L'eau chaude est ensuite redistribuée via un échangeur dans le système hydraulique de chauffage central existant : ballon d'eau chaude sanitaire (douches, lavabos...), murs/planchers chauffants, radiateurs.

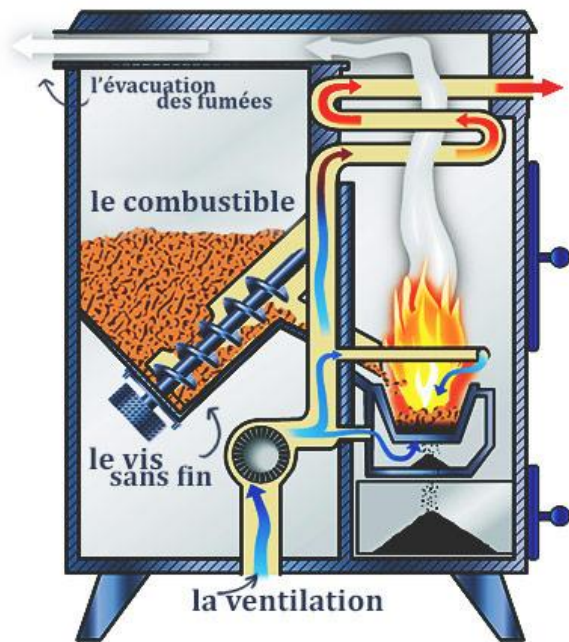
Ainsi, le poêle bouilleur cumule les avantages du poêle à bois avec ceux d'une chaudière : il fonctionne avec du bois ou des pellets, voire les deux; il dégage peu de CO₂; il offre une chaleur douce et homogène régulable via un thermostat (programmable); son principe de postcombustion permet d'atteindre un excellent rendement (plus de 80 %), ce qui le rend compatible avec la RT2012 (réglementation thermique); il s'adapte à tous les réseaux de chauffage existants; il offre un excellent confort dans la pièce de vie : nul besoin de radiateur, flamme apparente, modèles pour cuisiner...



Fonctionnement du système avec poêle bouilleur.

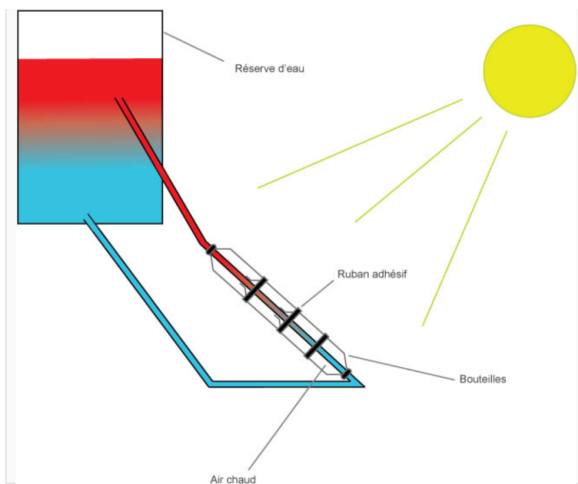
Un circulateur se met en route automatiquement quand une température de consigne est atteinte dans l'eau en haut du poêle (chez moi: 68°C). Vous pouvez remarquer que le circulateur est placé sur le circuit de retour (et non pas en haut). Cela permet de le faire travailler avec de l'eau plus froide et donc de réduire son usure due à la chaleur. On rajoute à tous ça:

- une vanne reliée au réseau d'eau afin de remplir le circuit.
- des purgeurs automatiques aux points hauts du réseau pour évacuer l'air, les miens sont placés directement sur les nourrices.
- un groupe de sécurité muni de 3 éléments: un manomètre pour surveiller la pression, un purgeur et une vanne automatique pour vider à l'égout automatiquement quand la pression dépasse 3 bars. C'est un élément de sécurité important qui peut être actionné manuellement afin de régler la pression du réseau.
- un vase d'expansion qui "absorbera" la dilatation de l'eau.



Fonctionnement du poêle bouilleur

1) Activité possible : Chauffe-eau solaire



Étape 1 - Principe de fonctionnement

Ce système fonctionne grâce au principe de dilatation thermique: Lorsque l'eau chauffe, elle occupe plus de place. Sa densité est donc plus faible que celle de l'eau froide. Ainsi, l'eau chaude sera toujours au dessus de l'eau froide.

Explication du circuit :

L'eau du bas du réservoir (froid) descend par simple gravité jusqu'en bas du système. Petit à petit, au contact de l'air chaud emprisonné dans les bouteilles (effet de serre), l'eau se réchauffe et en conséquence s'élève dans le tuyau avant de retourner dans le réservoir.

Biblio :

[L'eau chaude sanitaire – Ademe](#)

[Fonctionnement des panneaux solaires thermiques](#)