

# LA PILE A COMBUSTIBLE

## DESCRIPTIF ET PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La pile à combustible est un système de micro-cogénération qui permet, à partir de gaz, d'alimenter un bâtiment en eau chaude, chauffage et électricité.

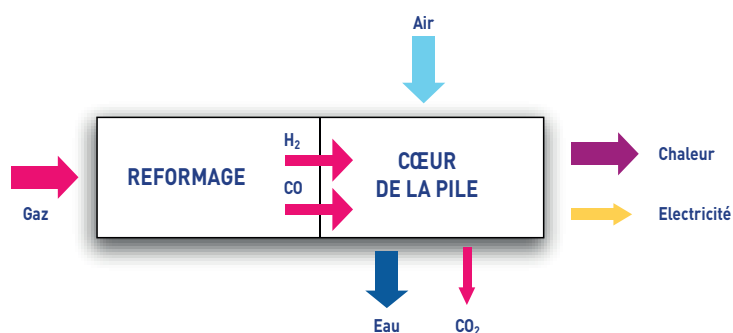
Elle transforme le gaz<sup>1</sup> en hydrogène qui réagit avec l'oxygène de l'air dans la pile. Cette réaction produit de l'électricité et de la chaleur.

La chaleur produite par la pile est accumulée dans un ballon de stockage qui sert au chauffage et à l'eau chaude sanitaire dans le bâtiment.

Une chaudière haute performance couplée à la pile apporte le complément de chaleur.

La régulation du système privilégie le fonctionnement continu de la pile pour optimiser ses performances et n'utilise la chaudière qu'en cas de nécessité.

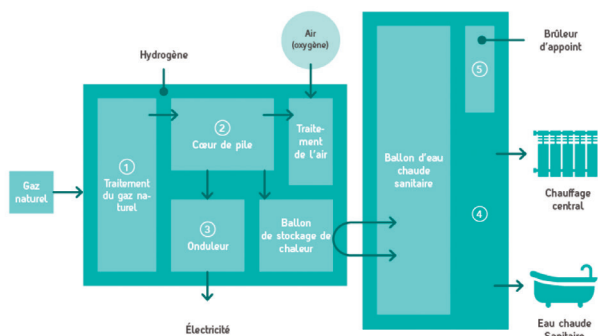
### PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT : PILE À COMBUSTIBLE CÉRAMIQUE



### EXEMPLE DE COMPOSITION D'UN SYSTEME DE MARQUE VAILLANT :

- 1 pile à combustible 1,8 kW de puissance thermique et 1 kW de puissance électrique
- 1 chaudière gaz haute performance 26 kW en appoint
- 1 module hydraulique de transfert de chaleur
- 1 ballon de stockage de 800 litres
- 1 station d'eau chaude sanitaire instantanée de 25 litres par minute
- 1 régulation par écran tactile

L'électricité est autoconsommée à hauteur de 60 à 80% et permet ainsi de couvrir une partie des besoins de base de la maison : appareils en veille, box Internet, réfrigérateur...



- 1- Traitement et transformation du gaz naturel en H<sub>2</sub>
- 2- Réaction avec de l'O<sub>2</sub> dans le cœur de la pile
- 3- Production d'électricité via un onduleur (environ un kWe pour une maison individuelle)
- 4- Récupération et valorisation de la chaleur produite
- 5- Complément des besoins de chaleurs (chauffage et ECS) assuré par brûleur d'appoint

## DOMAINE D'APPLICATION

La pile est particulièrement adaptée aux logements neufs et plus largement aux maisons individuelles bien isolées qui présentent d'un côté, une demande croissante en électricité (multiplication des appareils domestiques) et de l'autre, des consommations de chauffage en baisse, du fait des exigences liées aux Réglementations Thermiques.

## PERFORMANCES DE LA PILE À COMBUSTIBLE

La pile à combustible est la solution gaz la plus efficace, avec une classe d'efficacité énergétique A+++ et un rendement global sur énergie primaire jusqu'à 175%.

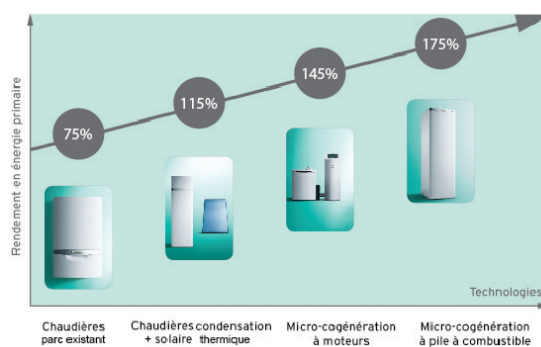
Elle permet une réduction de la consommation en énergie primaire jusqu'à 25% par rapport à une production séparée de chauffage et d'électricité.

## LES ATOUTS DE LA PILE À COMBUSTIBLE

Le cœur de la pile n'utilise pas la combustion du gaz et émet très peu d'oxydes d'azote (NOx).

La pile se révèle particulièrement utile lors des pics de consommation d'électricité (par exemple, l'hiver en soirée). En effet, l'électricité produite n'est donc pas prélevée sur le réseau électrique, à un moment où il est le plus sollicité et la production la plus émettrice de GES.

La pile fonctionne également avec du biométhane réduisant ainsi ses émissions de CO<sub>2</sub>.



### Avantages pour les utilisateurs :

- Une facture d'électricité réduite grâce à l'électricité autoconsommée.
- Une solution silencieuse : sans combustion du gaz, sans émission de particules, sans pièce en mouvement.
- Une solution confortable : l'ensemble Chaudière + Pile couvre 100 % des besoins.

### Et pour les professionnels :

- Une facilité d'installation : l'installation d'une pile est identique à celle d'une chaudière haute performance au sol.
- Une facilité de maintenance : un simple contrat d'entretien, avec une intervention annuelle, suffit.

## PÉNÉTRATION SUR LE MARCHÉ EN FRANCE ET À L'ÉTRANGER

Dès 2005 et plus fortement encore ces dernières années dans un contexte post Fukushima, l'État japonais a pris des dispositions pour faire émerger la pile à combustible. Elle détient maintenant une place de choix avec 100 000 unités installées.

En Europe, plusieurs milliers de piles à combustible ont été installées. Par ailleurs, cette innovation fait l'objet d'un soutien de l'union européenne au travers d'un projet de déploiement de la technologie intitulé PACE1 (Pathway to A Competitive European Fuel cell & micro-combined heat & power Market) doté d'un budget de 90 millions d'euros, et de la France via le projet Epilog soutenu par l'ADEME. Si les conditions sont réunies (réglementation environnementale...), le marché européen pourrait atteindre plus de 800 000 piles à combustible en 2050, c'est-à-dire près de 40 % du marché des équipements de chauffage.