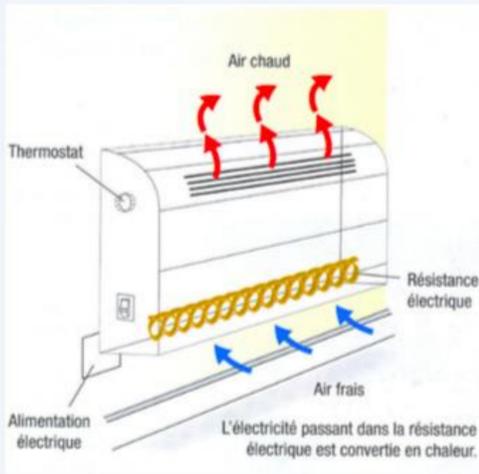


Aujourd'hui, le **réseau d'électricité est très sollicité**. Pour le soulager aux moments de forte demande, l'utilisation d'équipements de chauffage dits «**flexibles**» (ie dont la puissance appelée sur le réseau peut être limitée à tout instant) est devenue nécessaire. L'enjeu de ce projet est donc celui d'**étudier la flexibilité des différents systèmes de chauffage**.



Toutes les données que nous allons vous présenter ont été calculées pour une **maison type de 100 m²** de **DPE entre D et E**.

RADIATEUR



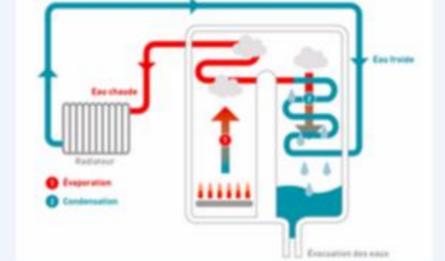
Avantage : démarrage et arrêt **rapide**
Inconvénient : engendre des **pics de consommation** en hiver à différentes périodes de la journée

PAC



Les pompes à chaleur **géothermiques** sont relativement peu sensibles au climat extérieur.
Avantages : leurs performances sont relativement **stables au long de l'année**, et d'autant plus élevées que la source sera à l'abri du climat extérieur.
Inconvénients : les pompes à chaleur **aérothermiques** ont une performance qui se dégrade en-dessous de **0°C**. D'où l'idée d'utiliser une PAC hybride pour compenser ce phénomène l'hiver

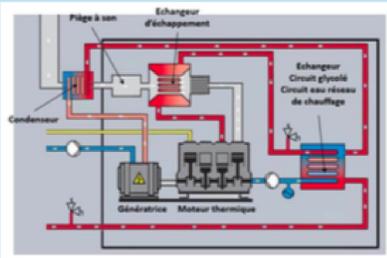
CHAUDIÈRE à condensation



La chaudière classique est un système de chauffage dont le principe est de brûler le **produit de combustion** pour obtenir de la chaleur. En plus de cela, la chaudière à condensation a la capacité de récupérer de l'énergie dans la **vapeur d'eau** grâce aux fumées qu'elle produit lors de la combustion.

Avantages : plus **écologique** (car brûle moins de gaz qu'une chaudière classique), **n'utilise pas le réseau d'électricité**
Inconvénients : utilisation du réseau de gaz

Micro-cogénération



La chaudière à micro-cogénération est une chaudière à condensation couplée avec un **moteur à combustion**. Le gaz est utilisé en plus pour faire tourner un moteur à combustion entraînant une génératrice produisant de l'**électricité autoconsommée** ou **réinjectée** dans le réseau.

Avantage : lorsque la chaudière est en marche, elle **produit de l'électricité**. Elle soutient donc le réseau dans les moments de forte demande.

PAC hybride

La PAC hybride est une PAC couplée à une chaudière à gaz à condensation. Elle possède trois modes de fonctionnement : usage avec **PAC seule** qui s'alimente avec des **énergies renouvelables** (mode utilisé pour des **températures extérieures douces**), usage avec **chaudière seule** avantageuse pour son **bon rendement** (mode utilisé pour des températures **extérieures fraîches**), et usage avec **PAC & chaudière simultanément**. Ces trois modes servent à optimiser la consommation grâce à un système intelligent.

Avantage : ce système permet une **grande flexibilité** car au moment des pics de consommation d'électricité, le système bascule sur le mode chaudière, ce qui permet d'alléger le réseau.
Inconvénients : utilisation du **réseau de gaz, prix**

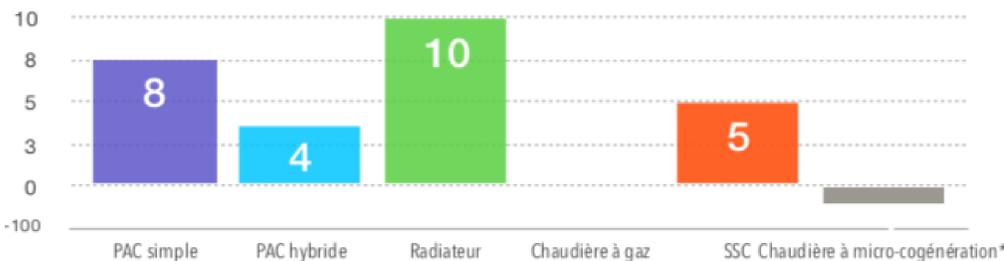
SSC



Le système solaire thermique couplé (SSC) relie des **panneaux solaires** à une **PAC** ou une **chaudière** pour assurer le chauffage.

Avantages : le système permet de **pallier l'intermittence** du solaire et est **très peu dépendant du réseau** électrique.
Inconvénients : les panneaux solaires sont plus **performants en été et pendant la journée**, alors que le chauffage est majoritairement **utilisé le soir et en hiver**.

Puissance appelée (en kW)



*Pour la chaudière à micro-cogénération, la production d'électricité varie selon la puissance de chauffage demandée. Cette production peut aller jusqu'à 36kW.

Facteur d'émission annuelle (gCO2e/kWh)

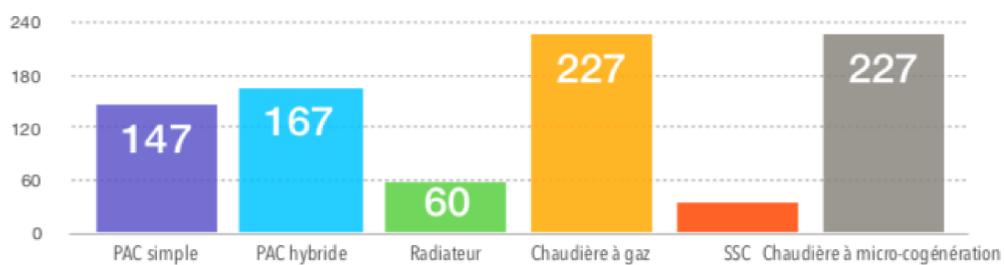


Schéma de synthèse empirique

