

Usine thermique

Il existe trois grand type d'installation thermique : les sites de production électrique, ceux de production de chauffage à distance, très souvent abrégé CAD, et les sites de cogénération où l'on produit un mix des deux selon les besoins. Présentons le principe de fonctionnement général des usines thermiques.

Fonctionnement général

Le principe est d'utiliser la capacité calorifique d'un fluide, très souvent de l'eau, pour transporter de l'énergie respectivement de la chaleur, et l'utiliser pour produire de l'électricité où alors transférer sa chaleur plus loin.

Production électrique

Tout d'abord, on chauffe donc l'eau dans un grand réservoir afin de la transformer en vapeur (**B**). Cette vapeur sera alors acheminée jusqu'à une turbine à vapeur (**C**), couplée à un générateur électrique (**D**). Lorsque la vapeur sous pression va traverser cette turbine, elle va se mettre à tourner et donc produire de l'énergie grâce au générateur fixé sur la turbine. Finalement, on va venir recondenser cette vapeur pour la transformer à nouveau en eau liquide et la refroidir (**E**) avant qu'elle ne retourne dans le réservoir. Pour refroidir la vapeur, on utilise souvent une source naturelle comme une rivière, un lac, ... (**F**)

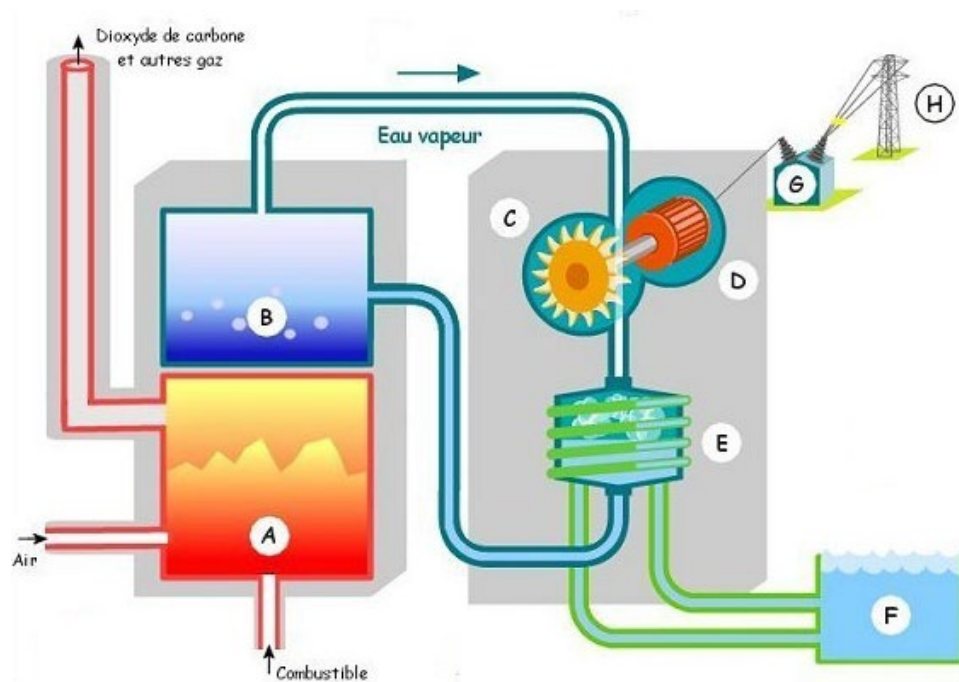


Figure 1 : Schéma d'une installation de production électrique thermique ¹

¹ <https://www.collegephysiquechimie.fr/Troisieme/C16-centrales/centralthermique/centrthermique.jpg>

Chauffage à distance

Le principe est donc le même mais il n'y aura pas de turbine dans le circuit, et qu'au lieu de refroidir la vapeur grâce à une source extérieure et de simplement dissiper la chaleur dans la nature sans l'utiliser, on va l'échanger avec un deuxième circuit d'eau, qui lui, sera relié à tout un quartier, une ville, ... Ce circuit d'eau échangera ensuite, sa chaleur avec le circuit individuel de chaque bâtiment, immeuble, maison auquel il est relié, et qui permettra de chauffer les logements ou locaux grâce aux radiateurs ou au chauffage au sol et fournir l'eau chaude sanitaire (douche, robinet, lave-vaisselle, ...)

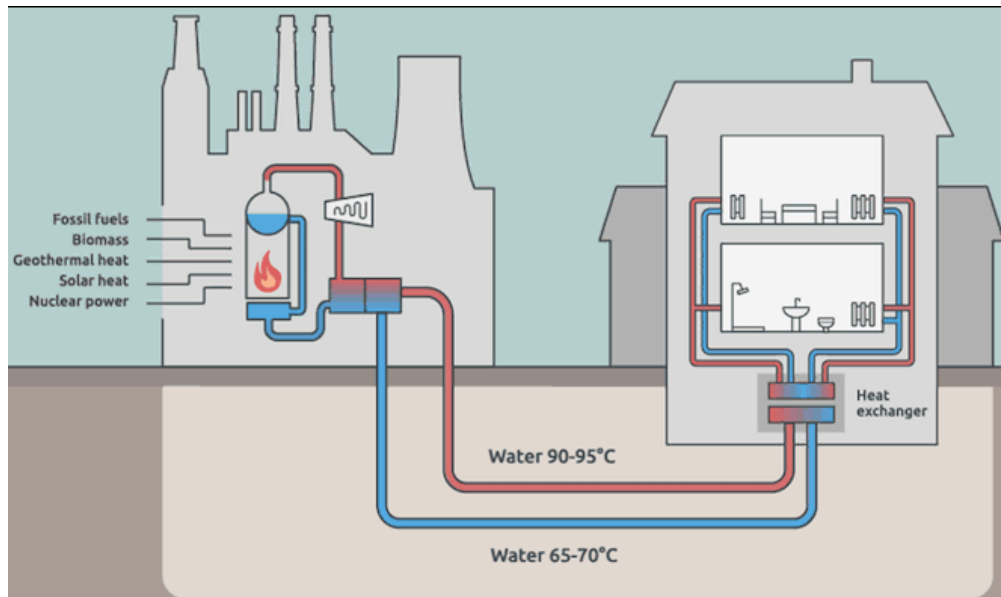


Figure 2 : Schéma d'une installation de CAD²

Cogénération

La cogénération est la production hybride de chaleur et d'électricité, ce qui permet d'améliorer considérablement le rendement en utilisant au maximum l'énergie à disposition. On peut également dans certaines installations réguler la part électrique et thermique produite afin de répondre au mieux à la demande de la population. Ainsi, en été par exemple, on produira presque uniquement de l'électricité car les besoins en chauffage sont minces.

² https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0d/District_heating.gif

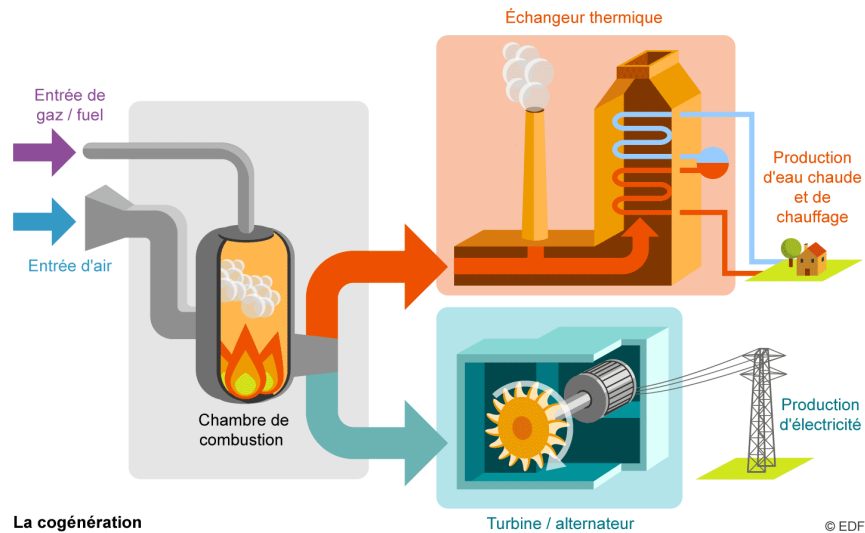


Figure 3 : Schéma de la cogénération³

Combustibles

La transformation de l'eau liquide en vapeur est le procédé qui va déterminer l'impact énergétique et écologique de l'installation. C'est à partir de cette transformation qu'on va essayer de récupérer le maximum d'énergie emmagasinée dans la vapeur d'eau haute-pression. Ainsi à travers le monde, on peut trouver plusieurs manières de réaliser ce processus, parmi lesquelles :

- Énergies fossiles
 - Charbon
 - Pétrole (Mazout)
 - Gaz naturel
- Biomasse
 - Biogaz
 - Bois (y compris pellets)
- Incinération des déchets
- Solaire thermique
- Nucléaire
- Géothermie

³ https://www.edf.fr/sites/groupe/files/contrib/groupe-edf/espaces-dedies/espace-pedagogie/home/tout-sur-lenergie/produire-de-lelectricite/thermique/schema_cogeneration.png