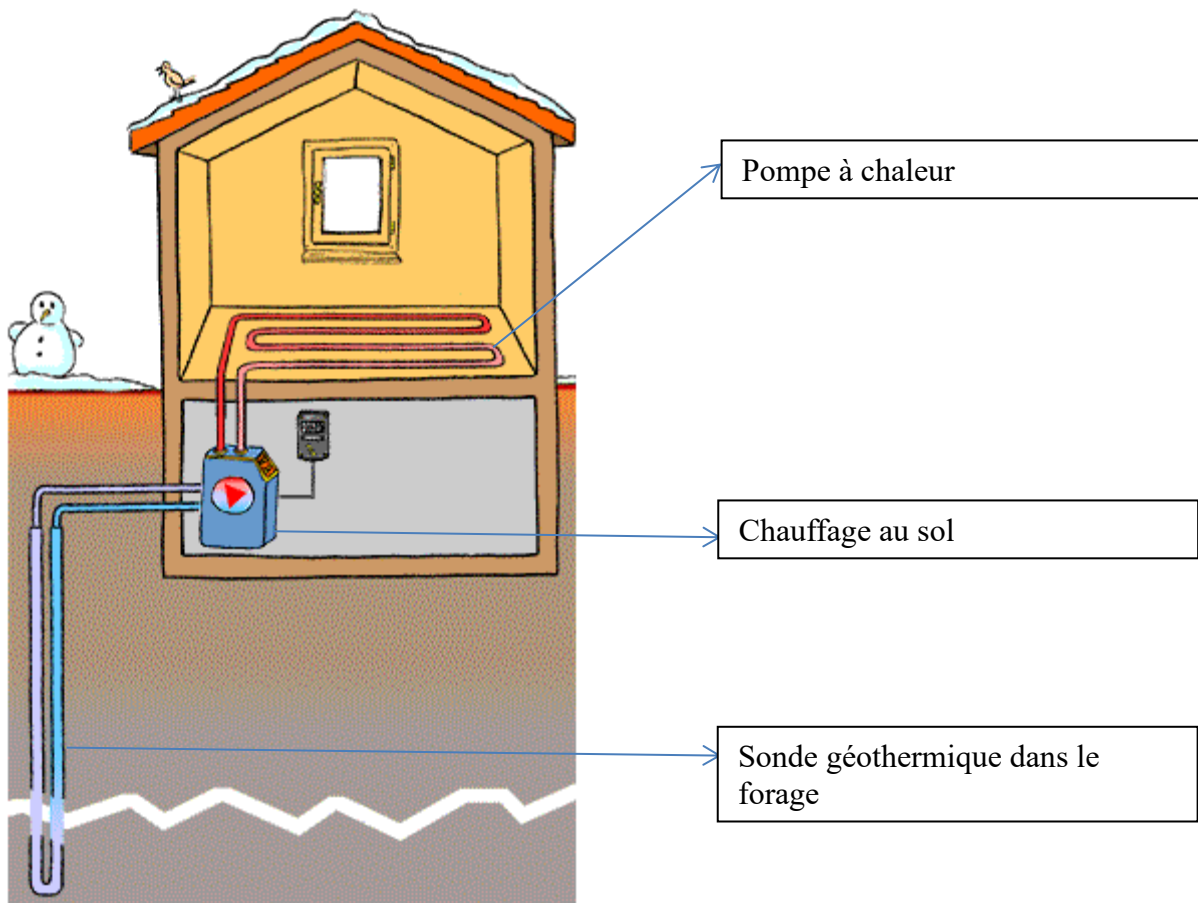


Géothermie et pompe à chaleur (PAC) "sol/eau"

Le principe :

La **géothermie** se réfère à la température du sous-sol. Plus on descend profondément vers le centre de la Terre, plus la température s'élève. À 100 mètres de profondeur, elle est – toute l'année – à environ 10°C. À 300 mètres, elle atteint environ 20°C. Vers 400 mètres, elle est suffisante pour chauffer directement un bâtiment, sans pompe à chaleur. Et vers 5000 mètres, elle permet de produire de la vapeur sous pression pour générer de l'électricité avec une turbine. Ce sont là des ordres de grandeur: la température atteinte, et la quantité de chaleur qu'on peut soutirer, dépendent de la nature géologique du terrain et de la présence d'eau.



La plupart des forages réalisés pour chauffer des bâtiments descendent entre 50 et 200 mètres pour exploiter une chaleur de 8 à 15°C – c'est de la géothermie "à basse température". A priori, il vaudrait mieux forer plus bas pour atteindre la température nécessaire pour le chauffage, mais la profondeur choisie est le plus

souvent un compromis entre le prix du forage et de la sonde, et la quantité d'électricité nécessaire à faire tourner la pompe qui ramène la chaleur du sous-sol.

Pour une maison familiale bien isolée, un seul forage entre 120 et 150 m suffit généralement. On y enfle et on y scelle une sonde géothermique verticale, autrement dit un double-tuyau qui descend et remonte, et dans lequel circule un liquide caloporteur (eau + sel ou antigel) qui va se charger de chaleur en profondeur pour la ramener à la surface. Si on ne peut pas forer assez profondément, où si le sous-sol offre peu de chaleur, deux sondes doivent être installées. Pour des bâtiments plus grands, on insère davantage de sondes (on parle alors de *champ de sondes*).

Le liquide caloporteur circule grâce à une pompe électrique (circulateur). Lorsque sa température n'est pas assez élevée pour le chauffage, le circuit de la sonde géothermique passe par une pompe à chaleur (PAC) "sol/eau" située dans le bâtiment. La PAC soutire la chaleur géothermique et la transfère au circuit du chauffage à une température plus élevée. La même pompe à chaleur sert généralement à chauffer l'eau chaude sanitaire.

La réalisation :

Pour la maison de santé et la pharmacie attenante il a été réalisé 5 forages à 140m de profondeur et avec un diamètre de 170 mm.

Le bilan d'exploitation pour la première année d'ouverture de la maison de santé (mars 2020 à mars 2021) donne comme résultats :

- ➔ Température moyenne sonde de 14.8 °C (variant de 11.3 à 18)
- ➔ Pour le chauffage l'énergie captée dans le sol a été de 35.5 MWH puis 47.4 MWH avec l'appui de la pompe à chaleur pour une consommation électrique de 8.97 MWH ce qui donne un coefficient de performance COP de 5.3 (ce rendement sera amélioré car l'aménagement intérieur de la pharmacie n'était pas réalisé et notamment l'isolation des murs et du toit).
- ➔ Pour la rafraîchissement les frigorifiques captées représentent 7MWH pour une consommation électrique de 0.197 MWH ce qui donne un COP de 35.5 (la pompe à chaleur n'est pas utilisée pour produire du froid). La production de froid est quasi gratuite.

Le bilan économique :

L'investissement s'est élevé à 175 000€ somme à laquelle il faut enlever les

subventions obtenues (Etat, Région, Département et Ademe) de 60 000€.

Si l'option chauffage au gaz avait été retenue l'investissement aurait été de 50 000€ et donc le surcout du choix de la géothermie s'élève en fait à 65 000€.

La dépense en électricité représente 2.65 € (HT) par m² soit 2 000€ (HT) par an.

Par rapport à un chauffage gaz le retour sur investissement est de 6 ans.