

Annexe 7 : stock en terre

I. Description physique

Le stock souterrain est constitué de 7 forages de 7 mètres de longueur inclinés à 45°. Le diamètre de forage est de 11,5 cm et la distance entre les forages est de 70 cm. Les forages ont été faits à la main par Monsieur Aeschbacher lui-même à l'aide d'une foreuse portable. Les sondes en double U (HAKA Ø21/25) sont baignées dans de la bétonite (5 mètres à partir du bas) et de sable de quartz sur la partie supérieure afin de maintenir une certaine humidité (fig. 1 et 2). La température maximale de l'eau du circuit est fixée à 60°C (assurée par un mitigeur TACO).



Figure 1 : sondes en double U avec en premier plan la fosse de la cuve à eau

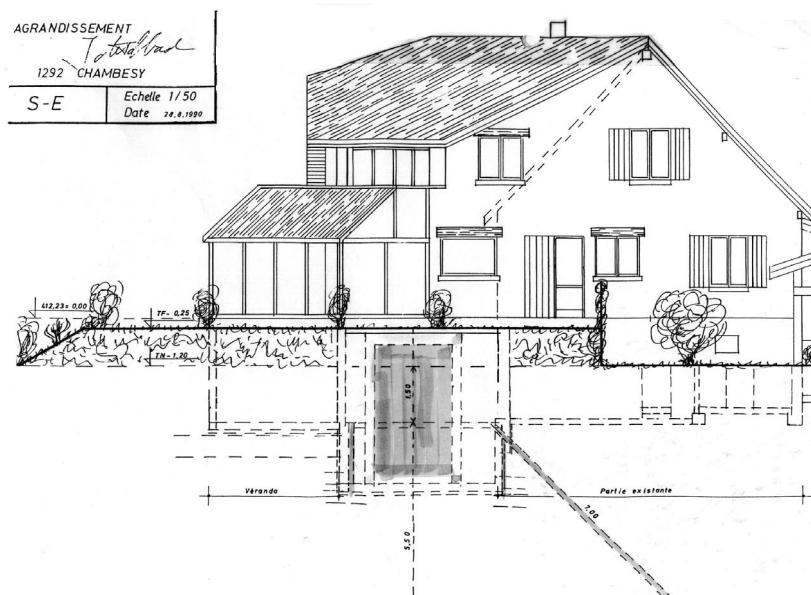


Figure 2 : vue de la maison avec au sous-sol la cuve et les forages à 45°

II. Description du fonctionnement

Le stock en terre permet l'évacuation des excédents de chaleur produite lorsque la température moyenne de la cuve est considérée comme trop élevée, soit environ 70°C au printemps et en été. En automne 1998, on a évité le stockage souterrain afin de permettre à l'accumulateur de chaleur de monter en température. La température de la terre près des sondes ne dépasse jamais 55°C en activité (mitigeur TACO) et relaxe rapidement vers des températures assez basses (30°C) quand on arrête la charge. On peut se rendre compte de l'absence de soutirage actif (fig. 3).

En début de période, la puissance évacuée par mètre de sonde est d'environ 25 W/m, puis se stabilise aux alentours de 15 W/m, grandeur qui tient compte du contact fluide-tube, tube-terre et diffusion de la chaleur dans le sol. Les valeurs par mètre de forage sont quatre fois plus élevées (60 W/m).

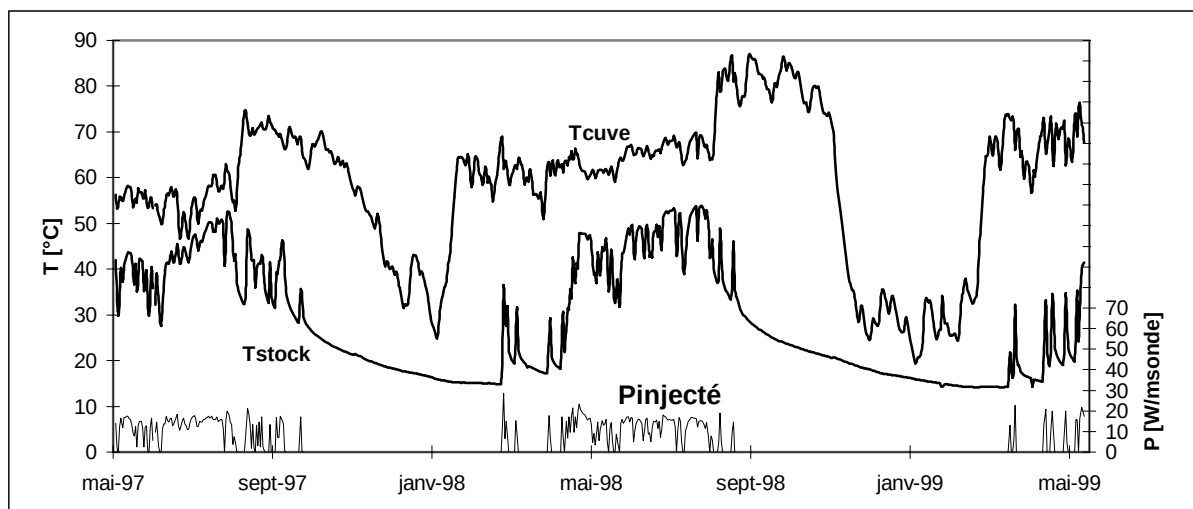


Figure 3 : évolution des températures et de l'énergie stockée. Les puissances injectées sont données par mètre de sonde, il faut multiplier par 4 les valeurs pour exprimer ces puissances par mètre de forage.

Les pertes vers le haut donnent une contribution « passive » au chauffage.

Le graphique de la figure 4 montre que le flux de chaleur est positif (du sol vers la cave) jusqu'au mois de février et contribue ainsi au chauffage du bâtiment situé sur celui-ci.

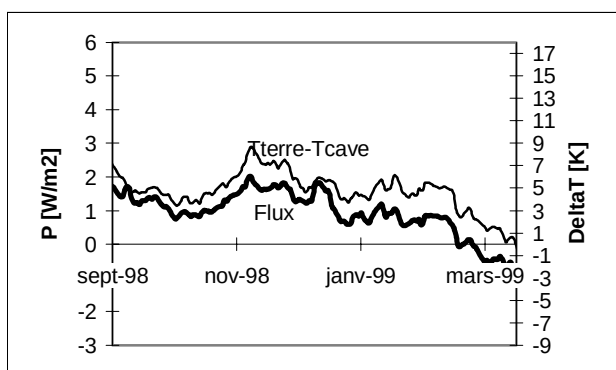


Figure 4: flux de chaleur et différence de température entre le sol et la cave.

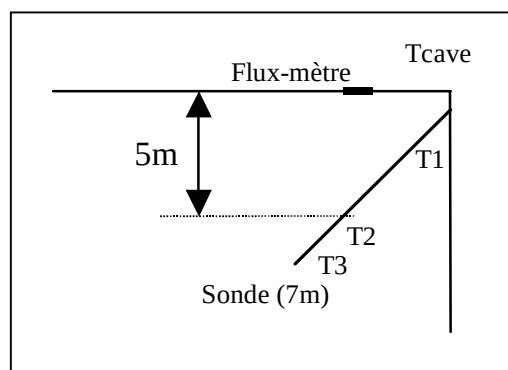


Figure 5: emplacement des sondes.

Les variations parallèles de la puissance P donnée par le flux-mètre et de l'écart de température ΔT_{CT} entre la cave (T_{cave}) et la terre ($T_{terre}=(T_1+T_2+T_3)/3$) s'expliquent d'une part par les variations de température de la cave (fluctuations rapides) et d'autre part par la diffusion dans le sol ("ligne de base"). En première approximation, le rapport de $P/\Delta T_{CT}$ nous donne une épaisseur de terre humide ($\lambda = 1.8$ à 2.2 W/Km) comprise entre 5 et 10 m, ce qui correspond bien à ce qui était attendu (fig. 5).

III. Stabilité du sous-sol

Les mesures de mouvement du sol effectuées par monsieur Aeschbacher dans la cave montrent une parfaite stabilité de celui-ci. Il faut préciser ici que l'humidité du sol a été vérifiée régulièrement et maintenue à un degré d'humidité constant grâce à un astucieux système fonctionnant naturellement en utilisant l'eau de la nappe phréatique. De petites fissures dans la dalle du garage ont cependant été décelées.

IV. Bilan énergétique

Le stockage souterrain ne participe pas de façon active dans le bilan énergétique du bâtiment dans la mesure où aucune chaleur n'a été soutirée par les sondes. Seule la contribution passive, par diffusion depuis les sondes vers la cave, doit être comptée.

Le flux du sol a été mesuré à 12.5 [MJ/m²] pendant la période de chauffage 98-99 (211 jours), soit un flux moyen de 0.7 [W/m²]. Etendue à toute la surface de la cave (96 m²), cette contribution donnerait environ 1200 [MJ], mais une contribution plus faible est certainement plus réaliste du fait que le stock souterrain ne représente qu'une partie de cette surface.

Notons pour finir que les niveaux de température mesurées montrent un flux depuis le rez vers la cave de 34 [MJ/m²], ce qui prouve que le chauffage passif par le stock sous terre n'a pas été suffisant pour annuler les pertes globales vers le sous-sol.

