

## Exercices d'application projet PAC sur aquifère

### Dimensionnement thermique

Les données de base :

#### **Bâtiment**

Surface	7000 m <sup>2</sup>
Hauteur	2,5 m
Volume	17500 m <sup>3</sup>

#### **Température de base**

été	32 °C
Hiver	-7 °C

#### **Température intérieure**

été	-5 °C	(écart)
Hiver	19 °C	

#### **Fonctionnement hiver**

Consommation	550000 kWh
Puissance	320 kW
DJU	2500

#### **Fonctionnement été**

Puissance	440 kW
-----------	--------

Coefficient G	0,70 W/m <sup>3</sup> .°C
---------------	---------------------------

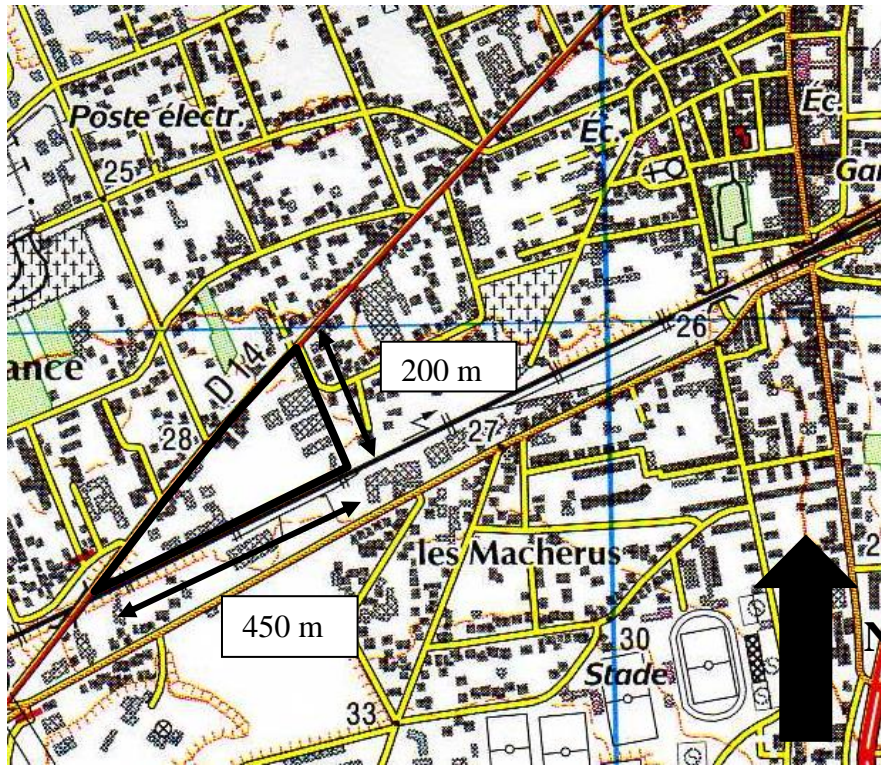
1. Dans un premier temps, calculer le débit nécessaire pour faire fonctionner la pompe à chaleur pour couvrir les **besoins en chaud** en prenant un delta T de 5°C et un COP de 5.
2. Quel est le volume d'eau nécessaire pour couvrir les besoins exprimés en chaud ??
3. Elaborer la courbe monotone pour les besoins en chaud à partir du tableau suivant :

Puissance	nombre d'heures
318	3
306	13
293	23
281	38
269	58
257	65
244	84
232	174
220	170
208	239
196	334
183	302
171	394
159	395
147	402
134	472
122	510
110	448
98	453
86	453
73	439
61	399
49	412
37	386
24	354
12	342
8	318
	7680

4. Dans l'hypothèse où le débit disponible ne serait que de 60% du débit maximal nécessaire, quel serait le taux de couverture des besoins ?

## Implantation des forages

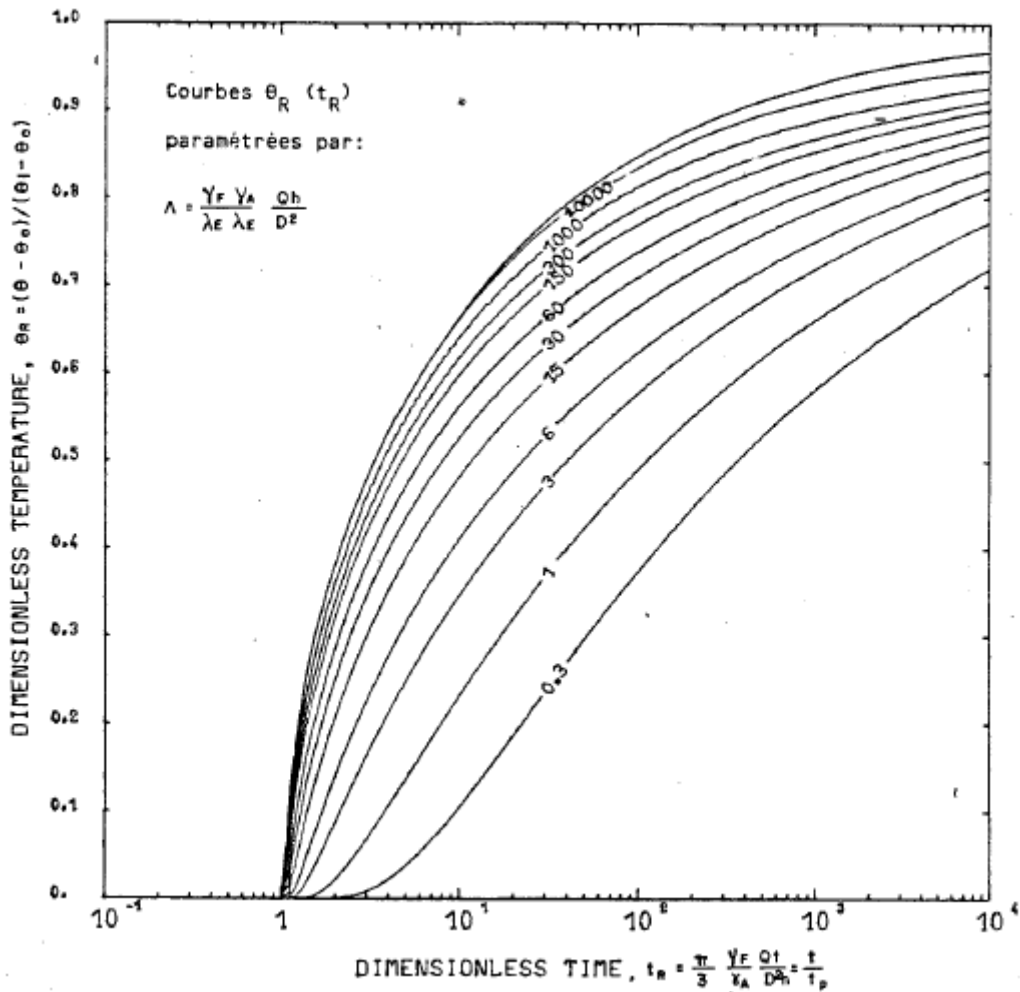
Le site disponible pour réaliser l'opération est le suivant.



L'étude hydrogéologique a montré que la craie située à partir de 10 mètres de profondeur était en mesure de fournir le débit recherché.

- 1 Sur la base du débit nécessaire et du volume à prélever, calculer le temps de percé pour un écartement de 150 mètres, on prendra une hauteur productive de 25 mètres, on considérera que la nappe a une vitesse d'écoulement négligeable.
- 2 Calculer l'évolution de la température après 30 ans de fonctionnement en considérant un delta T constant de 5°C et une température initiale de 12,5°C.
- 3 l'étude hydrogéologique a montré que la nappe s'écoulait d'Est en Ouest, positionner le forage de production et le forage d'injection, on supposera que le site est vierge et qu'il n'y a pas de contraintes.

## Formule et abaque pour déterminer la température au-delà du temps de percé



Pour étudier l'évolution de la température au-delà du temps de percé, nous pouvons utiliser un abaque température réduite-temps réduit avec :

$T_r = t/T_p$  avec  $t$  ici 30 ans et  $T_p$  : temps de percé

$\Theta_r = (\Theta - \Theta_0) / (\Theta_i - \Theta_0)$  avec  $\Theta_0$  : température initiale de la nappe et  $\Theta_i$  : température d'injection

A partir de la date de percée, la température décroît. Si l'on prend en compte les échanges conductifs avec les éponges, il faut calculer la valeur  $\Lambda = 1,7 \cdot 10^6 \text{ Qh/D}^2$  avec  $Q$ = débit fictif continu (soit  $V/3,15 \cdot 10^6$ ).