

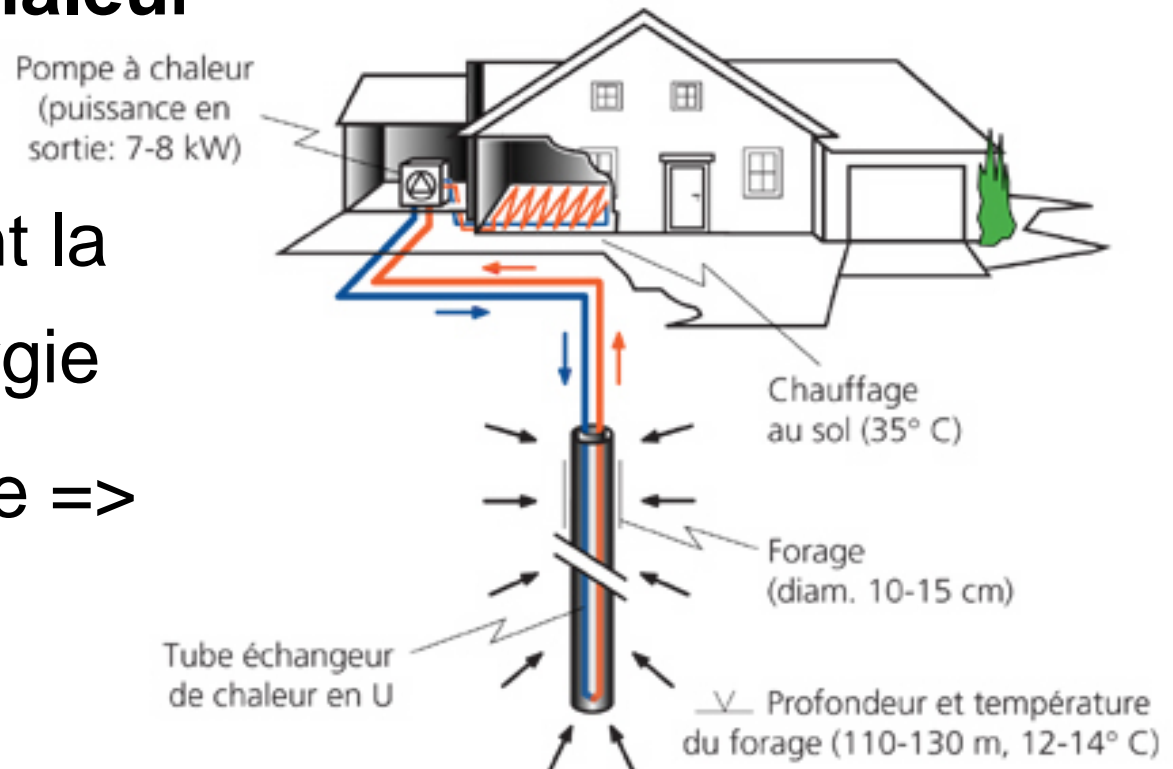
**SUPSI**

# Geocooling: sondes géothermiques pour le rafraîchissement de bâtiments

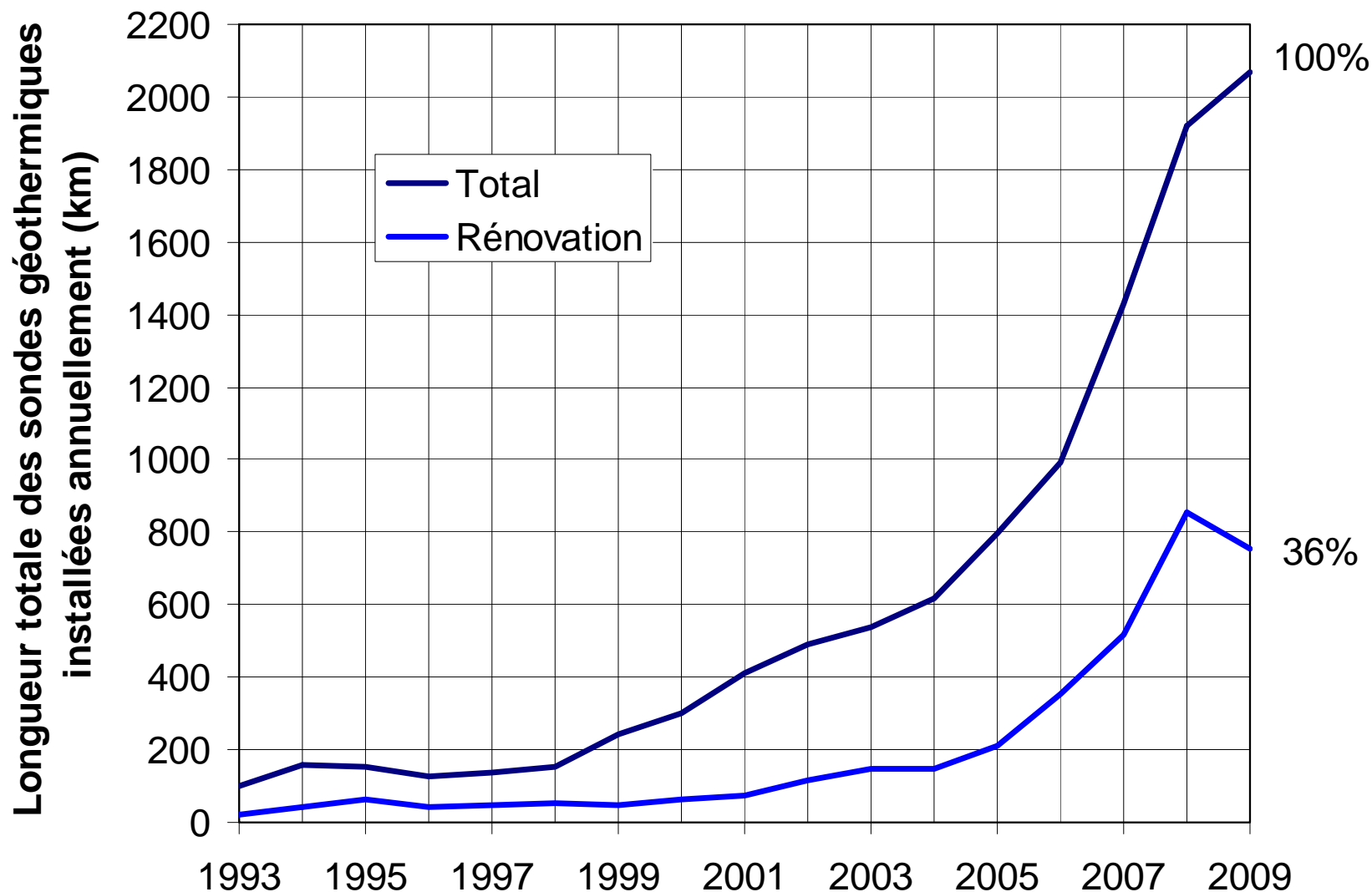
D. Pahud, ISAAC-DACD-SUPSI, [daniel.pahud@supsi.ch](mailto:daniel.pahud@supsi.ch)

# Sonde géothermique

- **Échangeur de chaleur**  
avec le terrain
- Permet également la  
dissipation d'énergie
- Dissipation directe =>  
**geocooling**

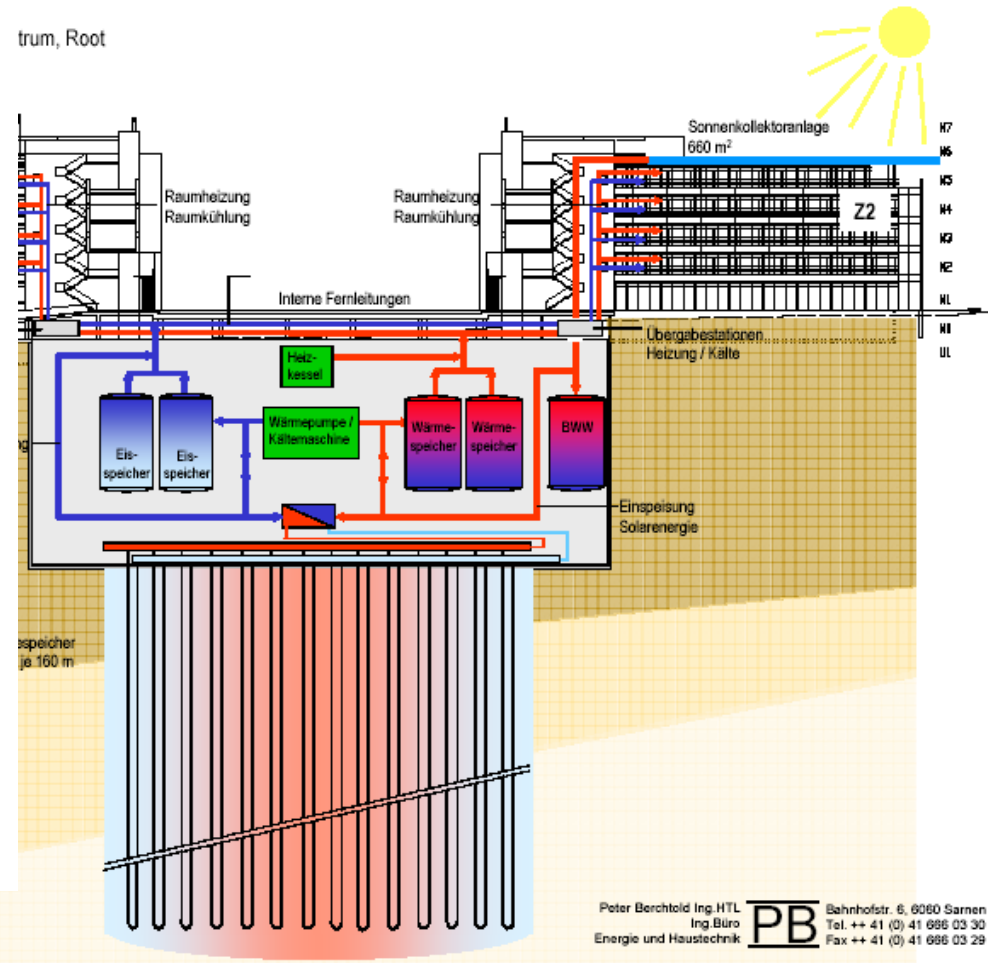


# Evolution pose des sondes géothermiques

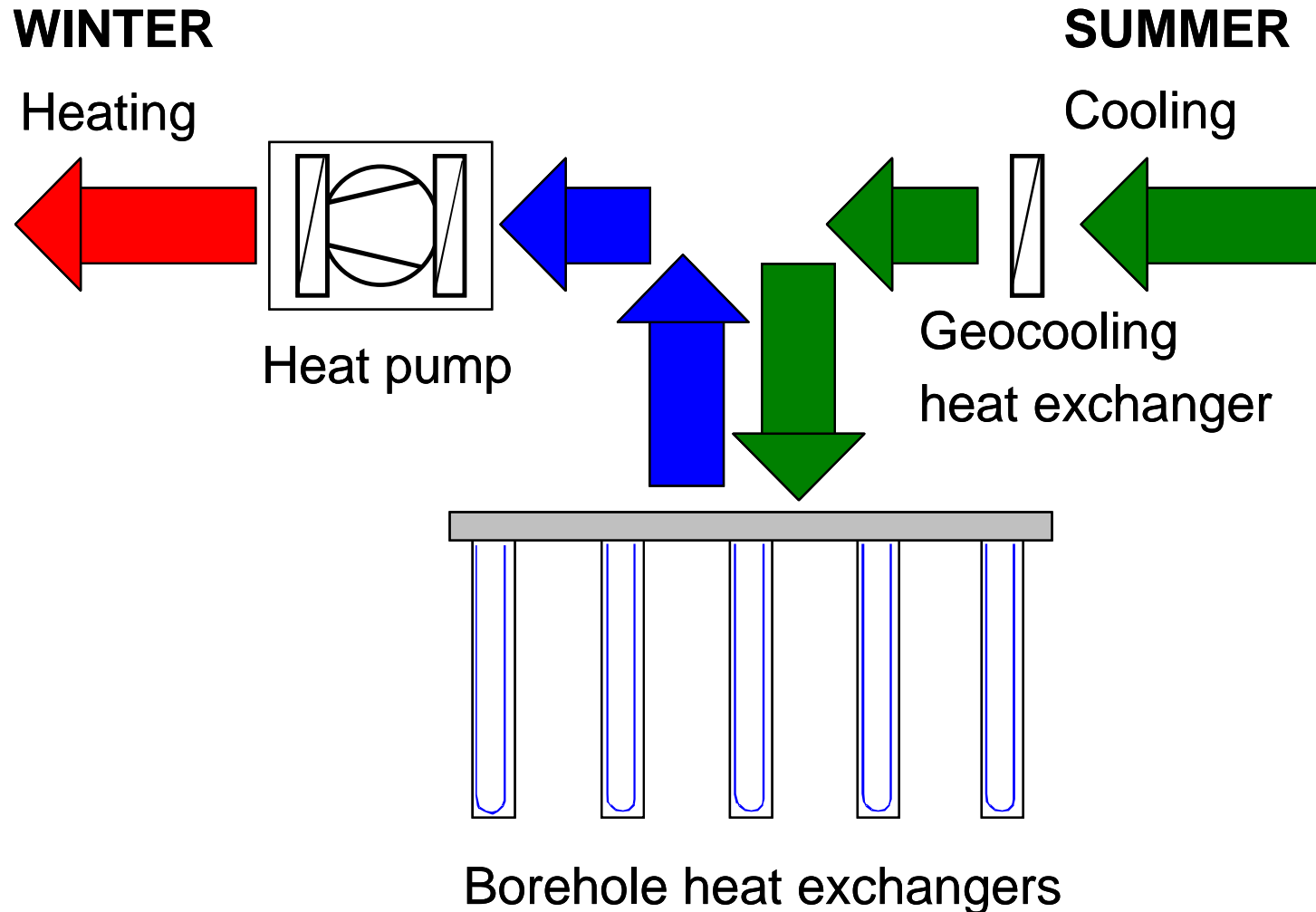


# Champ de sondes géothermiques

- **Échangeur de chaleur avec le terrain**
- et
- **Stockage de chaleur dans le terrain**
- Recharge thermique => **geocooling**

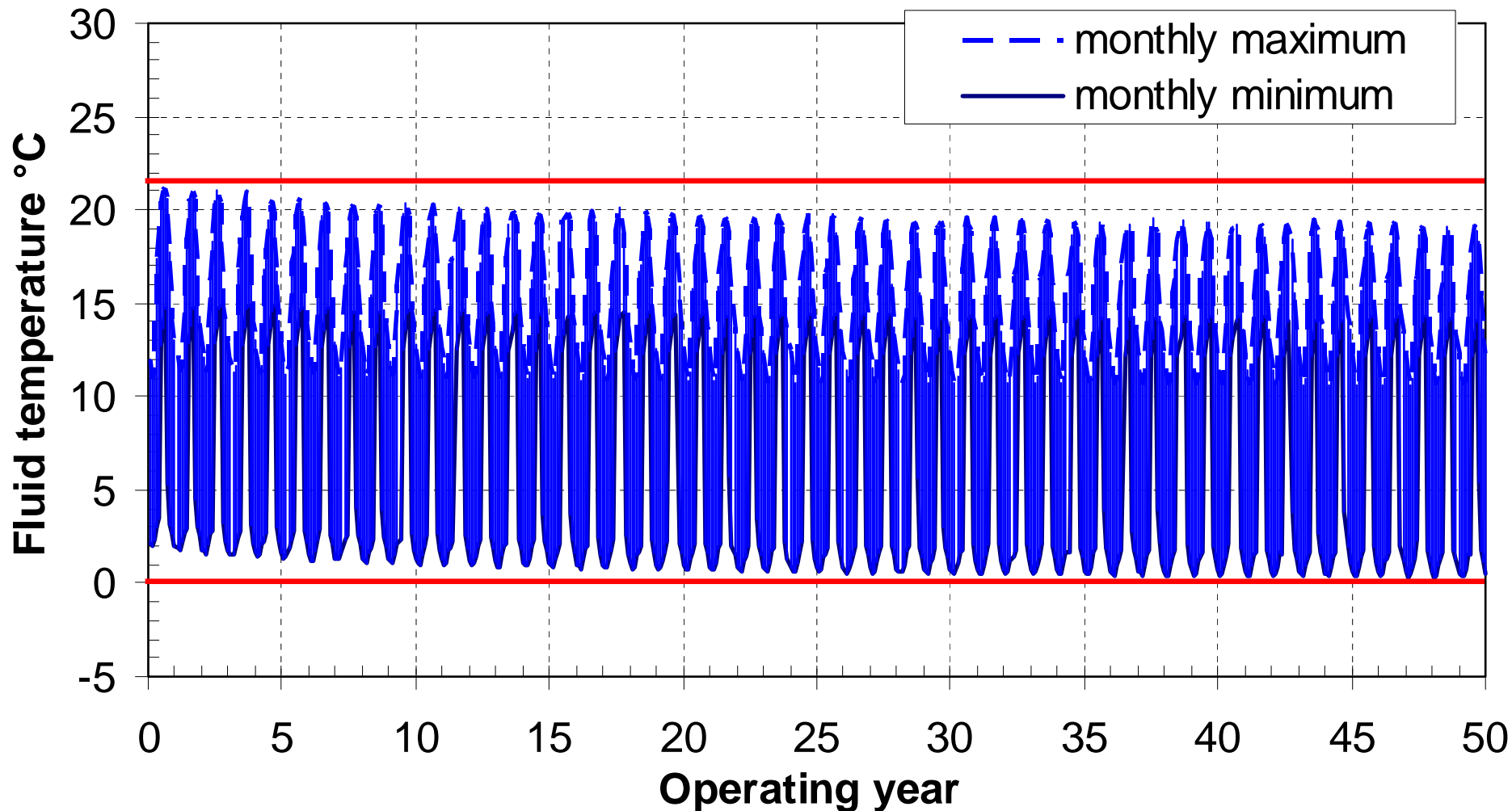


# Concept de système



# Dimensionnement champ de sondes

## Fluid temperature in the borehole flow circuit



# Projet « Geocooling handbook »

## Coolsim2

Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

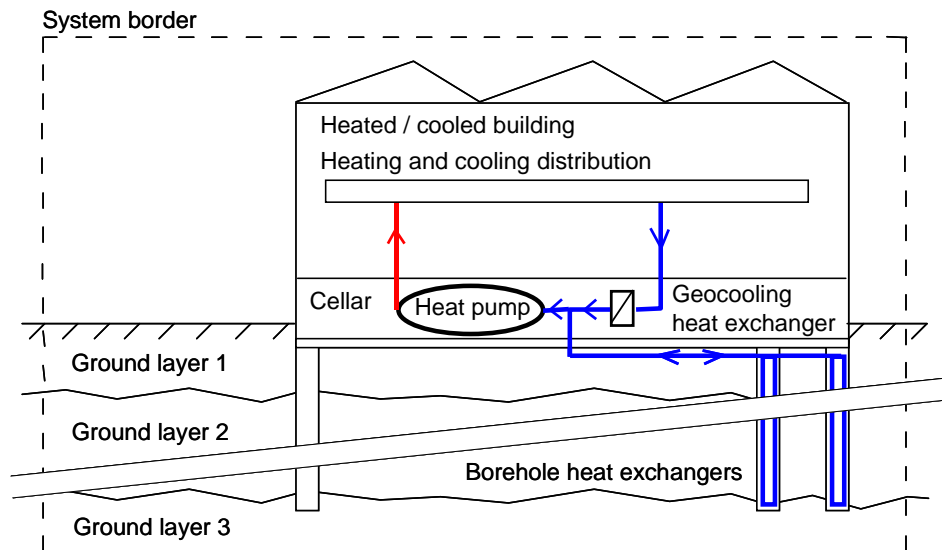
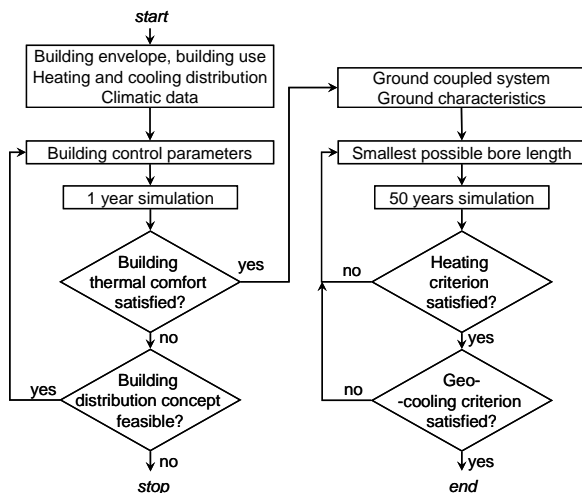
Département fédéral de l'environnement, des transports,  
de l'énergie et de la communication DETEC  
Office fédéral de l'énergie OFEN

Rapport final 30 juin 2011

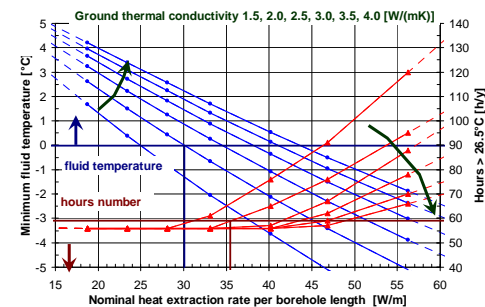
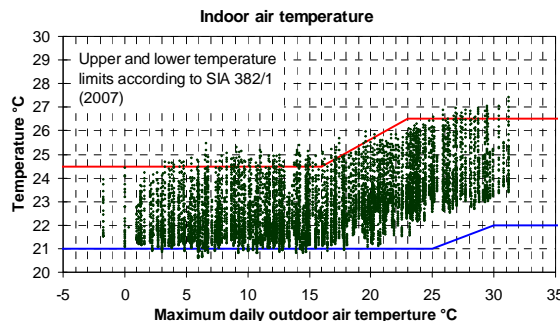
### Geocooling Handbook

Cooling of Buildings using Vertical Borehole  
Heat Exchangers

## Procédures de dim.



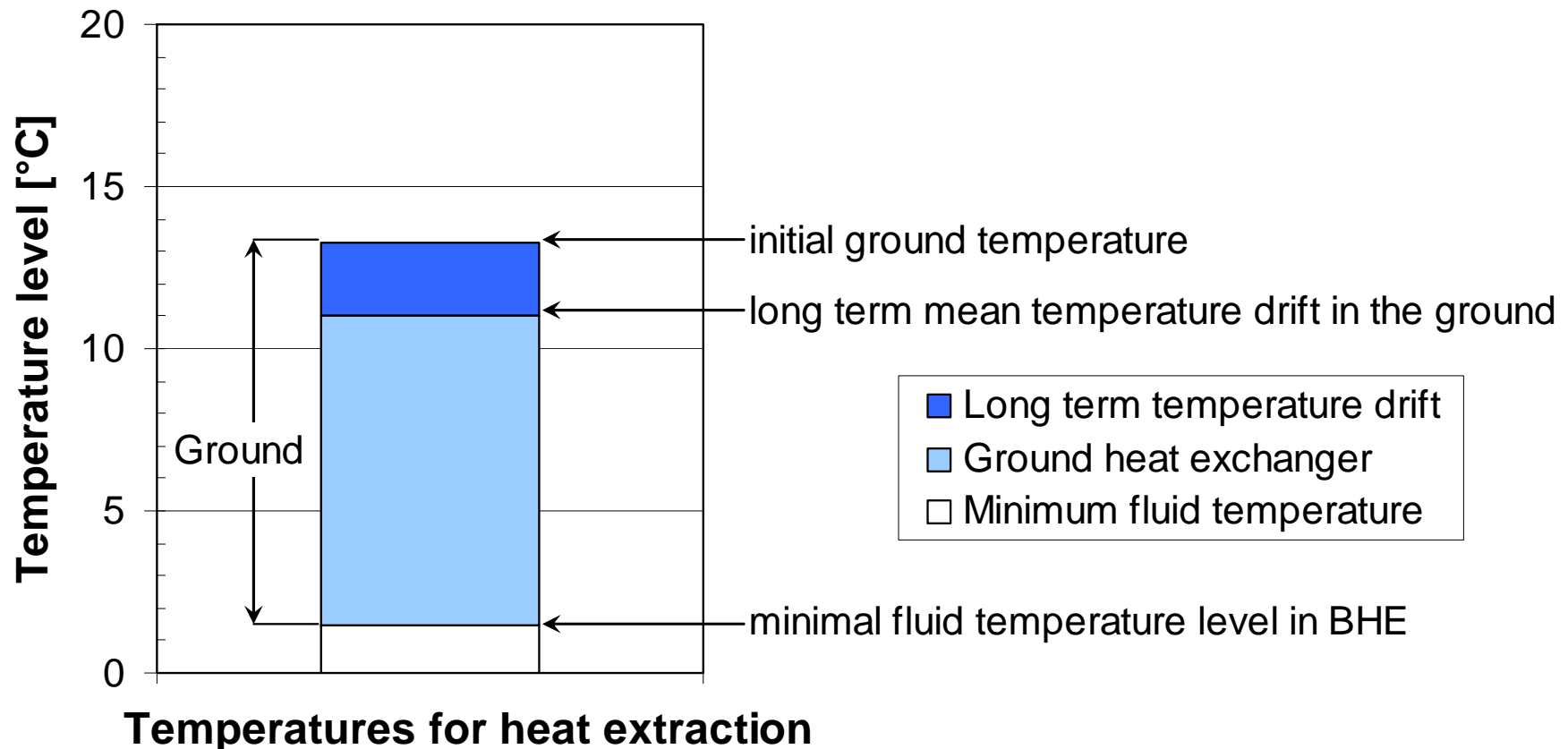
## Confort thermique Dim. sondes



# Chutes de températures

## Chauffage – extraction de chaleur

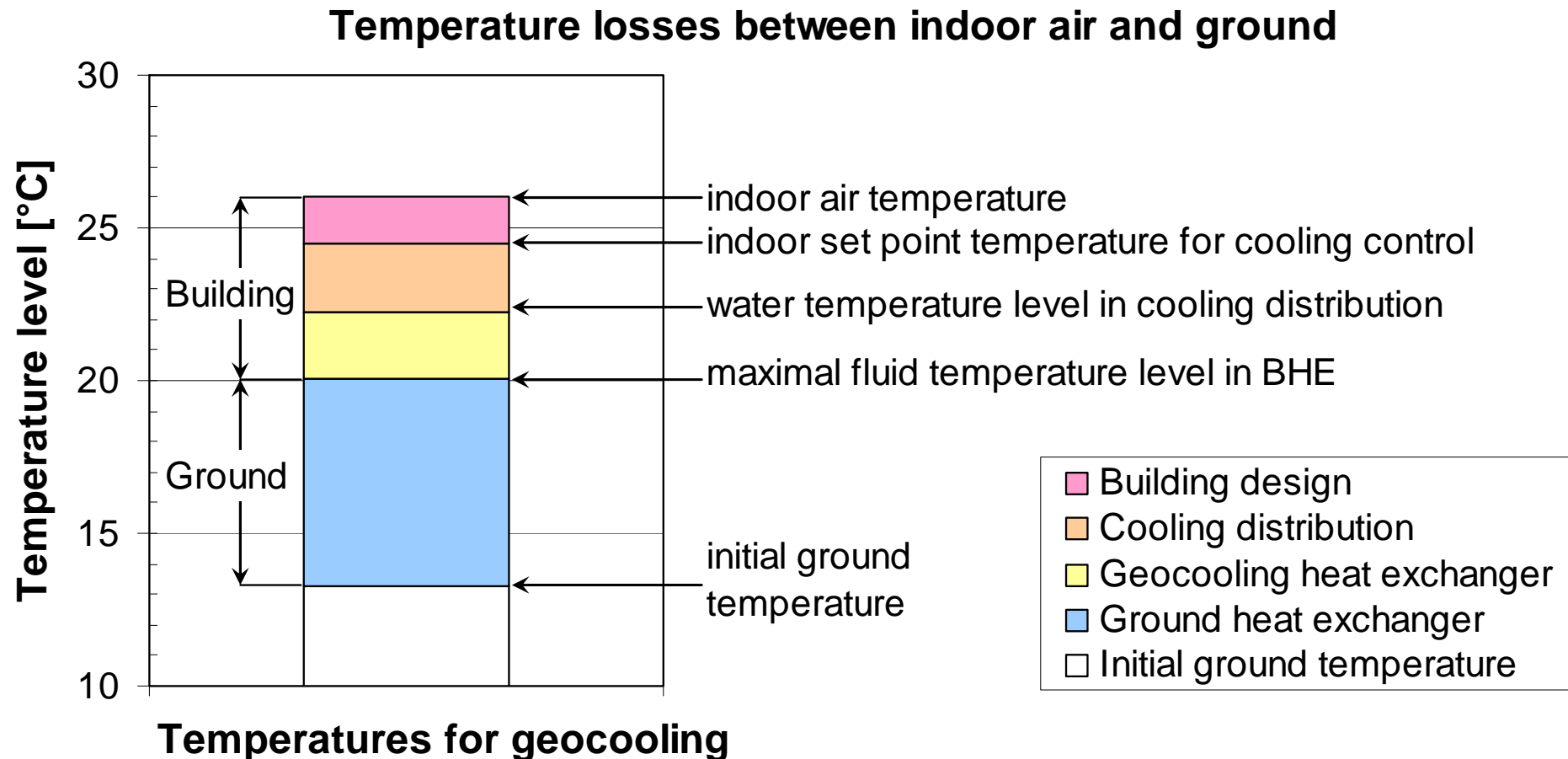
**Temperature losses between ground and BHE fluid**





# Chutes de températures

## Geocooling – injection de chaleur

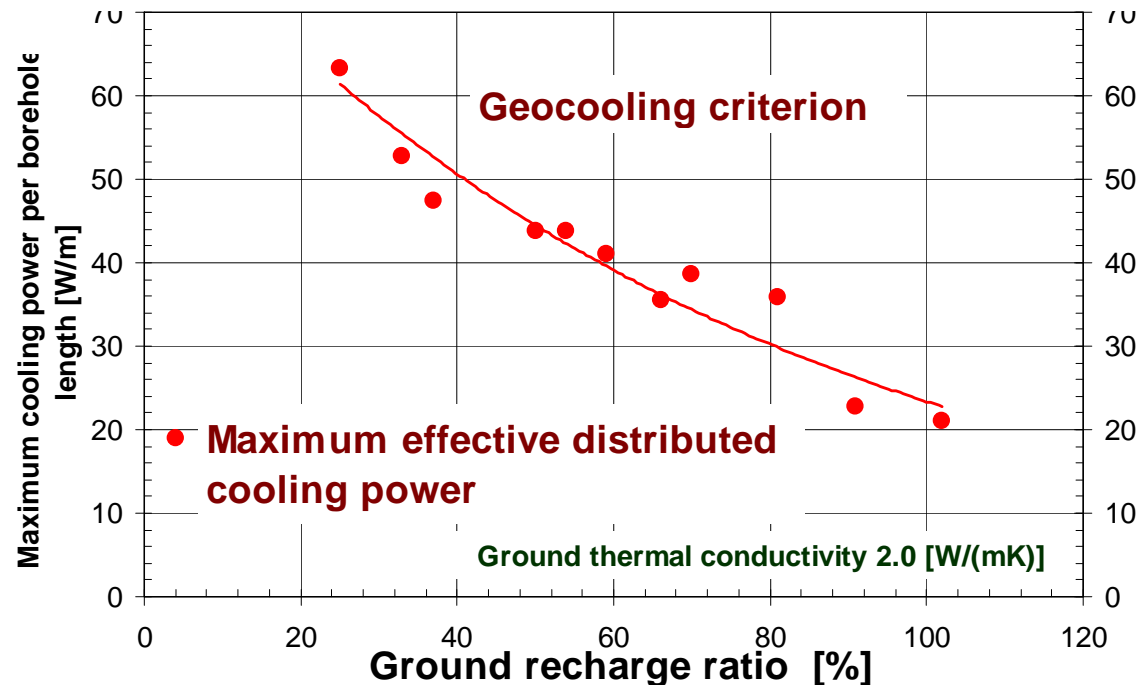
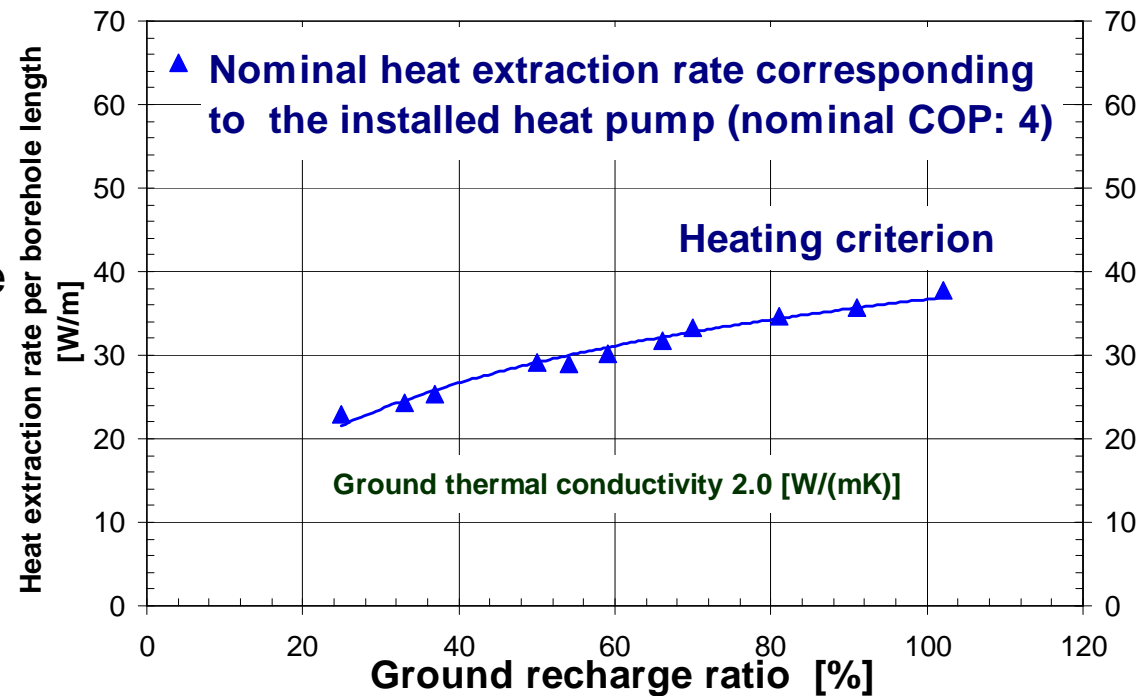


# Clefs de dim.

Exemple du bâtiment de référence  
défini dans le projet Geocooling

## Critère de chauffage

## Critère de geocooling



# Analyse de sensibilité

Effet causé par :	Variation du paramètre	Clef de dim. pour le chauffage	Clef de dim. pour le geocooling
Taux de recharge du sol	+	++	---
Conductivité thermique du sol	+	++	++
Température initiale du sol	+	+	--
Taille de l'échangeur de chaleur pour le geocooling	-	0	--
Profondeur des sondes	+	+	-
Distance entre sondes	+	(+)*	0

**\* seulement pour un faible taux de recharge du sol**

# Intégration avec le bâtiment

- Haut standard énergétique – protections solaires efficaces
- Dalles actives – propriétés autorégulantes => limite conflit chauffage / refroidissement en entre-saison
- Dalles actives – refroidissement à température élevée => augmente le potentiel de geocooling
- Meilleurs systèmes avec un taux de recharge du sol d'env. 50%
- Triple vitrage plutôt que double vitrage peut conduire à une réduction de 50% de la longueur des sondes

# Conclusion

- Rapport « Geocooling » : contacter [daniel.pahud@supsi.ch](mailto:daniel.pahud@supsi.ch) ou [www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/](http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/)
- Présentation de la problématique de dimensionnement
- Interaction avec le bâtiment et son système de distribution d'énergie thermique de chauffage et refroidissement
- Règles simples et rapides pour dimensionner un avant-projet
- Outil de simulation COOLSIM2 à disposition pour de futures analyses (mais pas en vente!)