

10. Les énergies renouvelables

10.2 - Les technologies de captation et de conversion

Partie 3 – Énergie géothermique

Daniel R. Rousse, ing., Ph.D.

Département de génie mécanique

Pierre-Luc Paradis, ing. Ph.D.

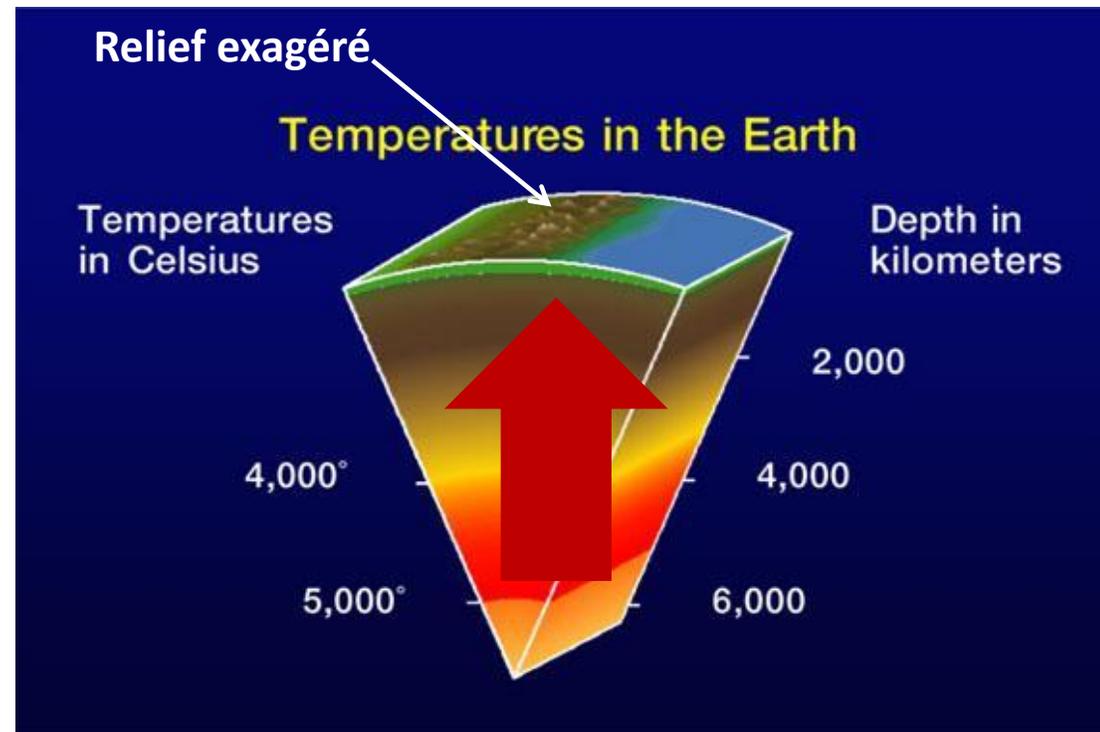
Tanguy Lunel, ing., M. Sc. A.

Plan de la présentation

- Introduction et objectifs de la capsule
- ***Les technologies de captation et de conversion***
 - La géothermie
 - Une énergie naturelle
 - Basse énergie (souvent appelée TRÈS basse énergie, 5-30°C)
 - Moyenne énergie (souvent à 60-80°C, basse température, $T < 150^{\circ}\text{C}$)
 - Haute énergie (production électrique, haute température, $T > 150^{\circ}\text{C}$)
- Conclusion

L'énergie géothermique

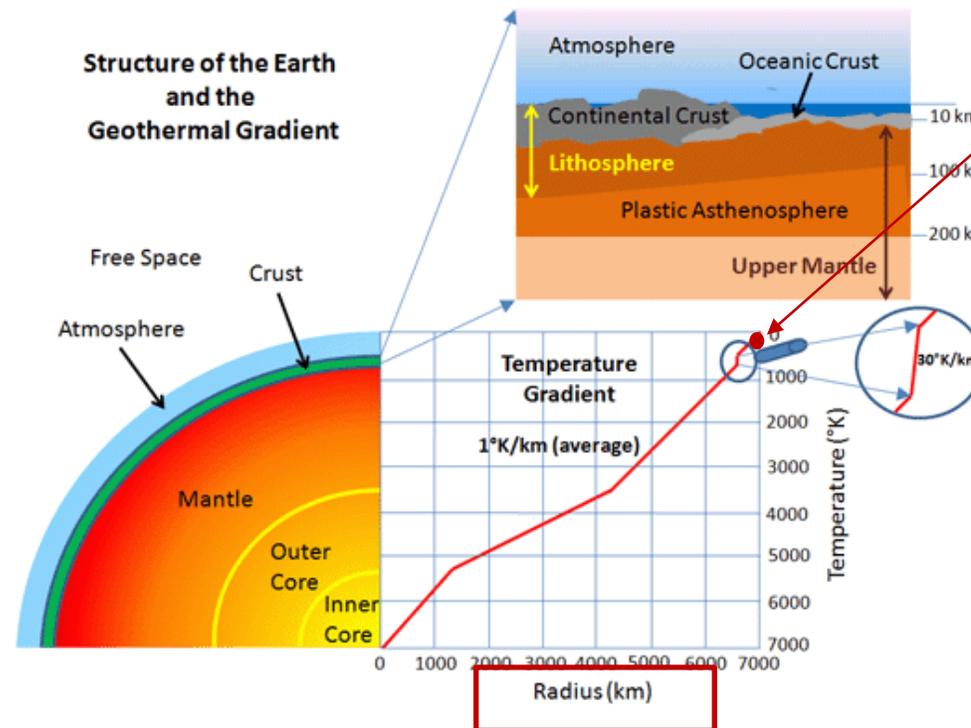
- Une énergie naturelle
 - Source 1 : 99% du globe est à + de 1000°C.



$$q'' \approx 0,059 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

L'énergie géothermique

- Une énergie naturelle
 - Source 1 : 99% du globe est à + de 1000°C.



**Activité
géothermique
humaine**

Jusqu'à quelle profondeur creuse-t-on aujourd'hui ?

L'énergie géothermique

- Une énergie naturelle
 - Source 2 : 46% du rayonnement est absorbé par la terre.

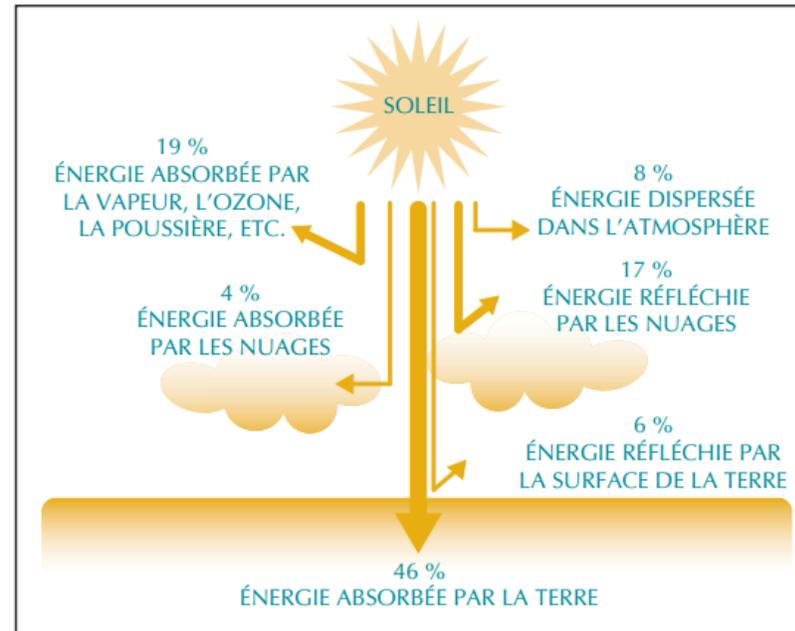
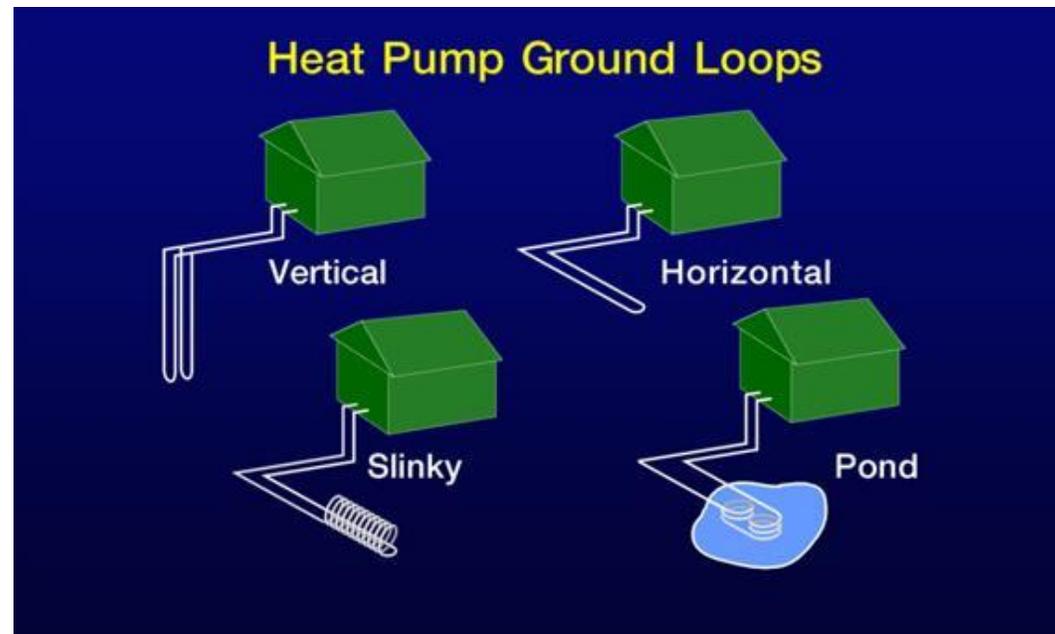


Figure 1 :
Ventilation de l'énergie solaire.

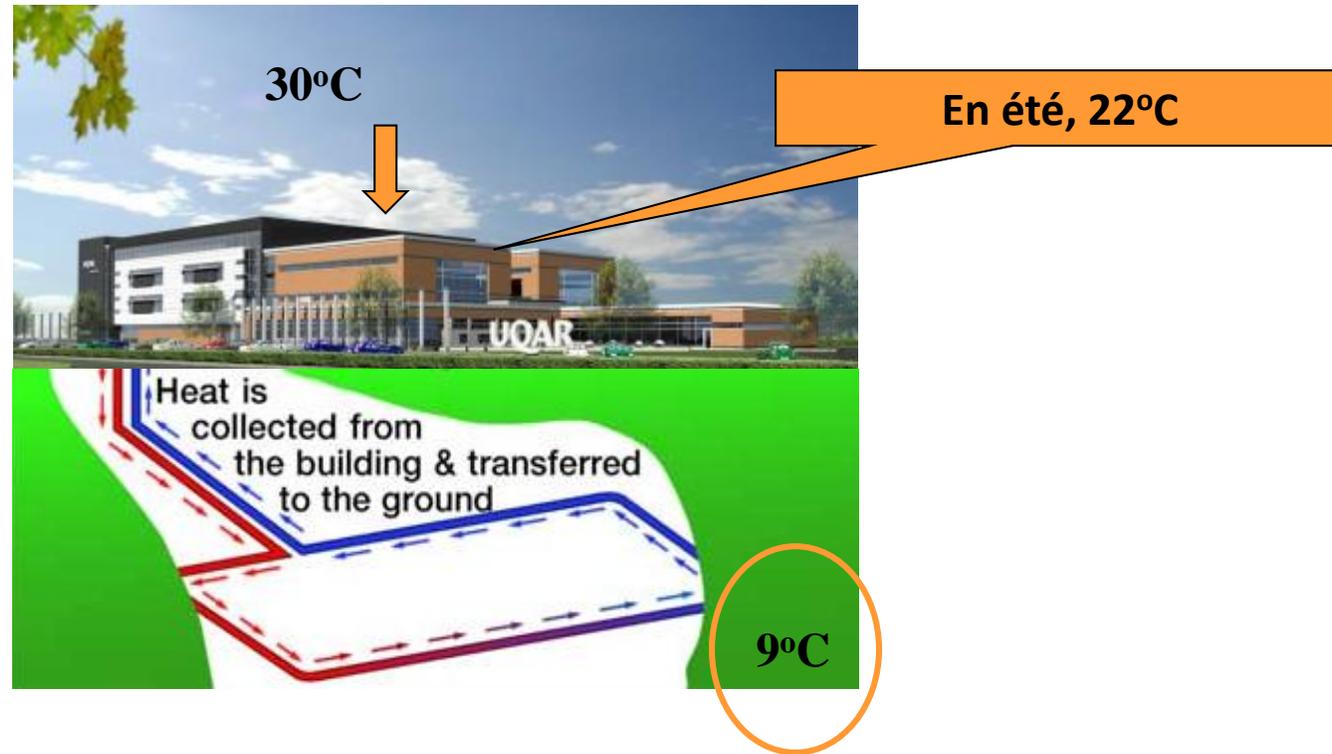
L'énergie géothermique

- Basse énergie
 - Unités de récupération d'énergie (5-30°C);
 - Appliquée par exemple au chauffage et à la climatisation domestique



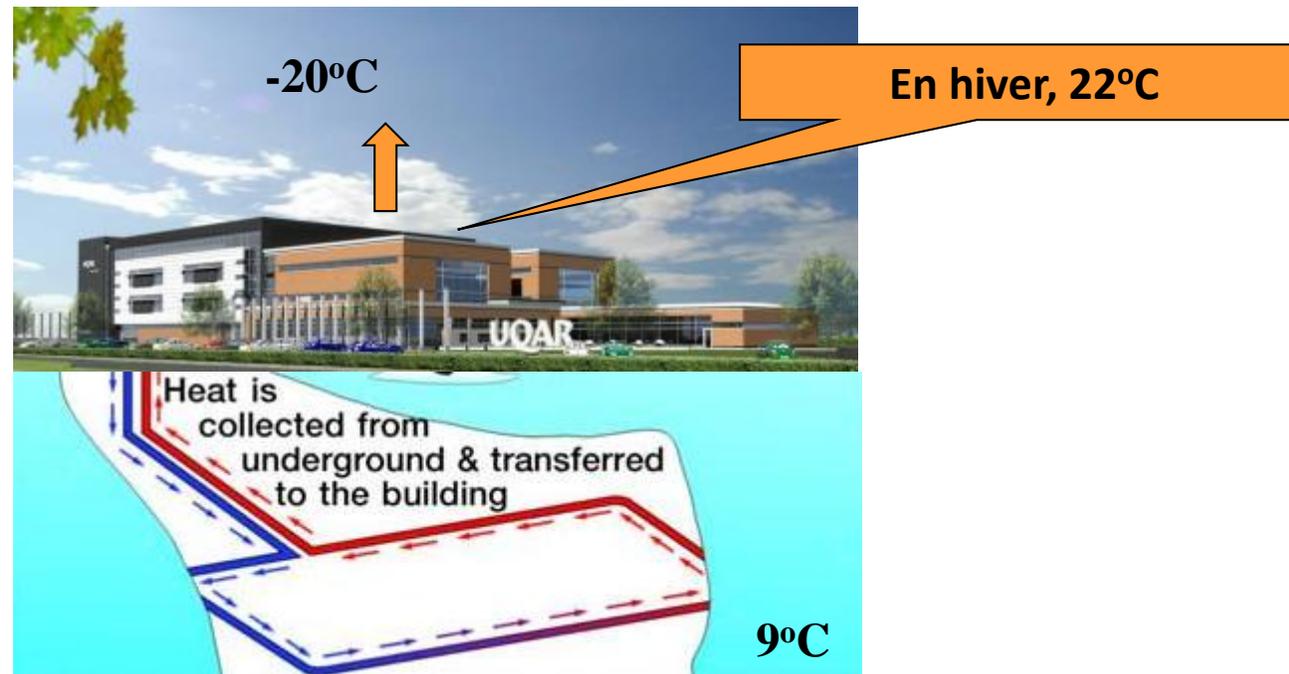
L'énergie géothermique

- Basse énergie
 - Appliquée par exemple au chauffage et à la climatisation institutionnelle
 - Au campus de l'UQAR à Lévis



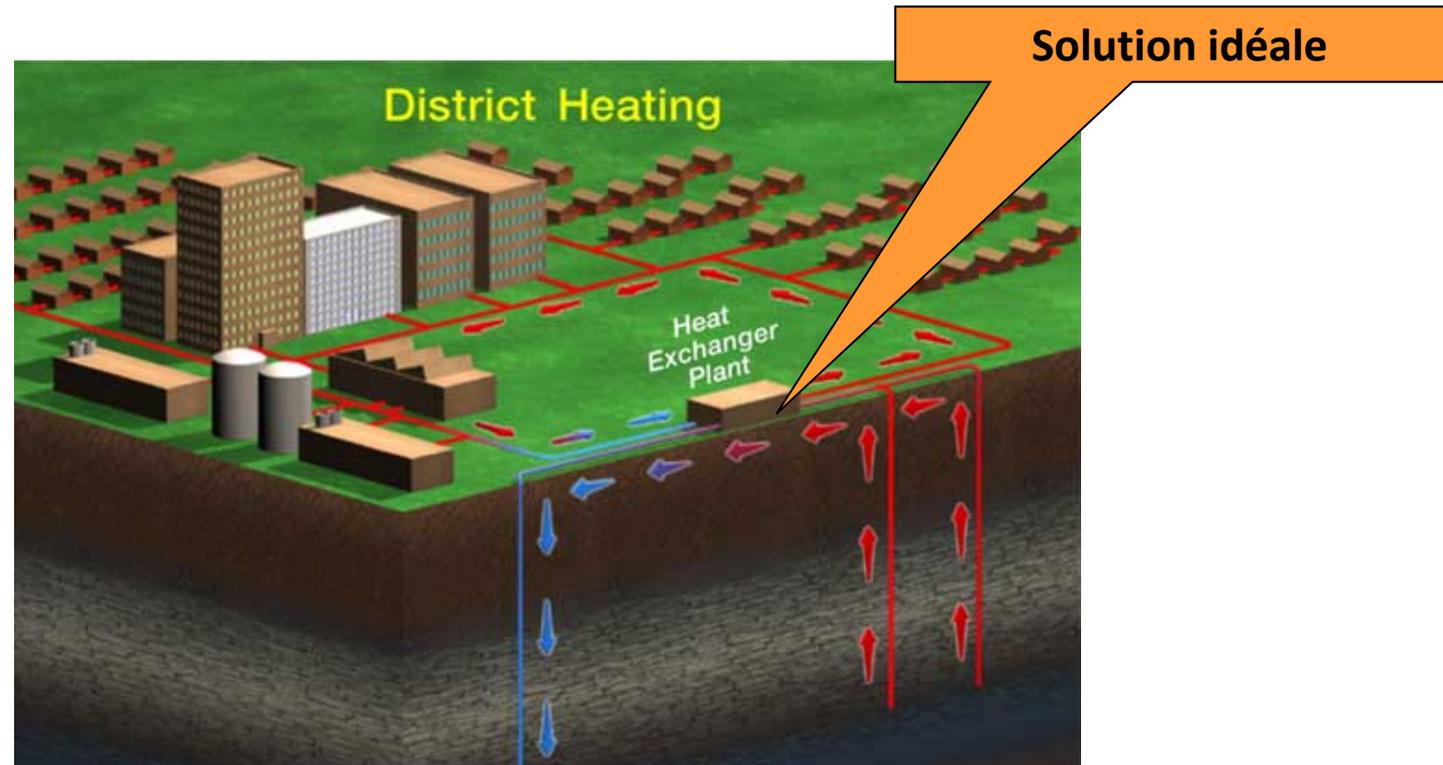
L'énergie géothermique

- Basse énergie
 - Appliquée par exemple au chauffage et à la climatisation institutionnelle
 - Au campus de l'UQAR à Lévis



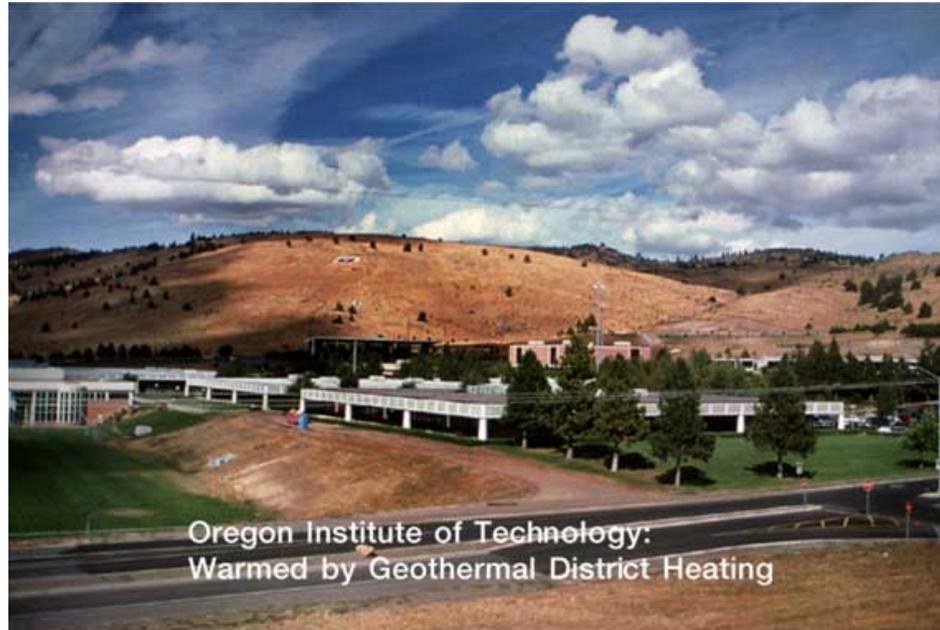
L'énergie géothermique

- Moyenne énergie
 - En Islande, 54% de l'énergie primaire



L'énergie géothermique

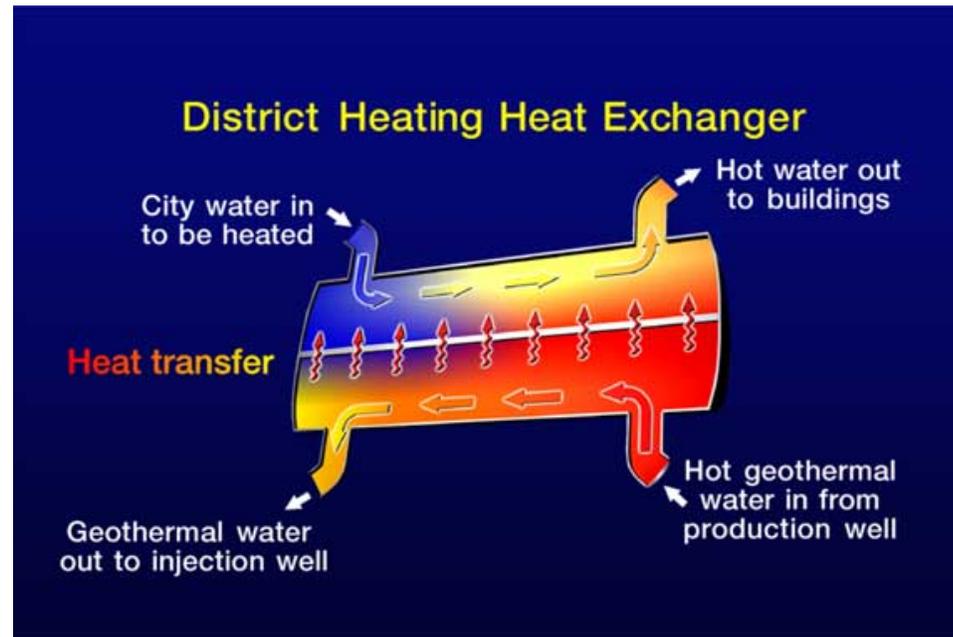
- Moyenne énergie
 - Aux États-Unis aussi



- Dans plusieurs régions où des sources chaudes sont situées « relativement » près de la surface 1000-1500m voire 2km max

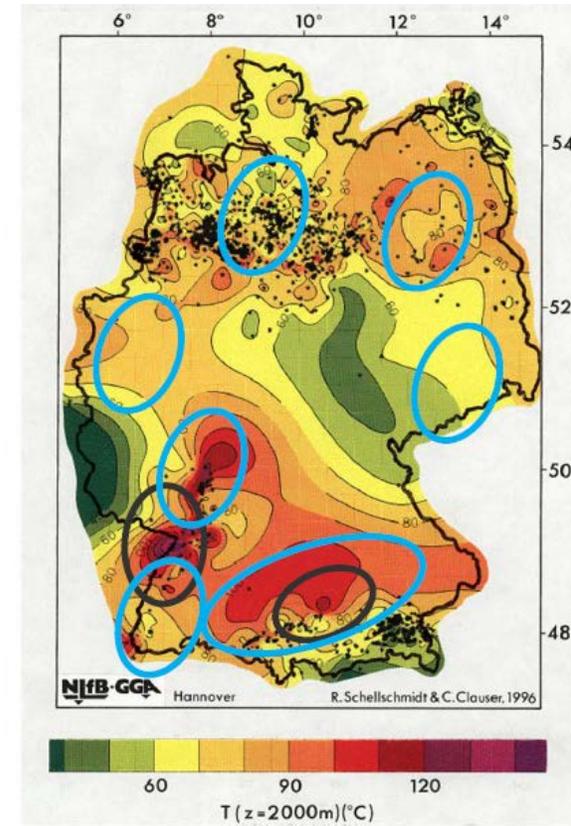
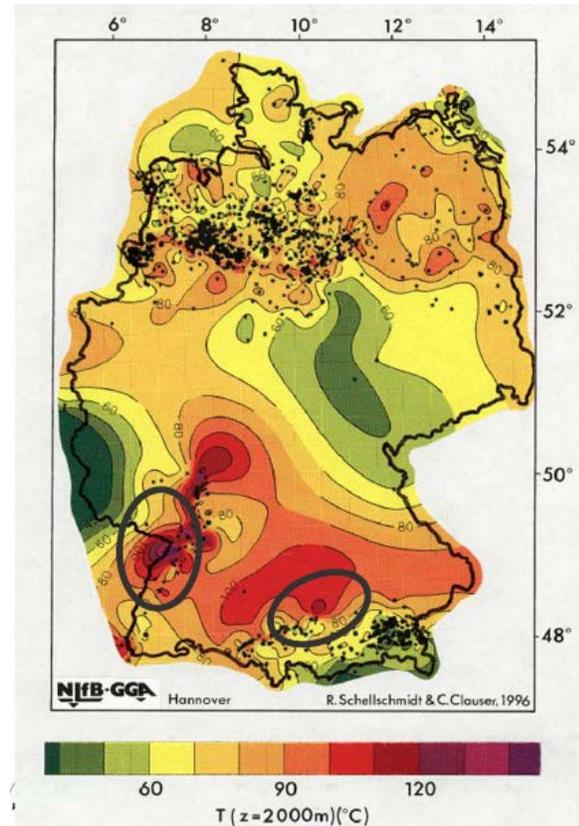
L'énergie géothermique

- Moyenne énergie
 - Pour le chauffage urbain ou industriel
 - Un simple échangeur de chaleur principal requis, échangeur pour chaque unité par la suite.



L'énergie géothermique

- Haute énergie
 - La tendance en géothermie



L'énergie géothermique

- Haute énergie
 - Centrales de conversion d'énergie (150°C et +)
 - Appliquée à la production d'électricité – Haute énergie
 - Appliquée à la production d'eau chaude – Moyenne énergie



L'énergie géothermique

- Synthèse des défis
 - EGS*
 - Pompes
 - Technologies de forage
 - Sismicité
- Défis principaux
 - Réduction des risques de défaillance
 - Efficacité
 - Coûts

*** Un système géothermique amélioré (EGS) génère de l'électricité géothermique sans avoir besoin de ressources hydrothermales convectives naturelles.**

L'énergie géothermique

- Les autres capsules de formation en énergie géothermique
 - Introduction
 - Géothermie basse énergie
 - Géothermie moyenne énergie
 - Géothermie haute énergie





Merci de votre attention !

Lorsque cette capsule de formation est présentée en asynchrone (PDF récupérable sur le site du cours), si vous avez des questions à formuler, veuillez les poser par écrit et spécifier le nom et le numéro de la présentation. Nous vous répondrons le plus rapidement possible.

Période de questions

