

LabEx G-EAU-THERMIE PROFONDE

Présentation générale
Jean Schmittbuhl

LabEx G-EAU-THERMIE PROFONDE
19 Nov 2012



❑ Un rapprochement institutionnel

- 3 partenaires alsaciens : UdS-CNRS / GEIE EMC / Groupe ES
- Des collaborations renforcées: BRGM / KIT – le pôle Alsace EnergiVie

❑ Un projet de recherche multidisciplinaire et collaboratif (industrie/académique)

- Une problématique riche et innovante : la géothermie profonde (EGS) en Alsace
- Des chantiers: Soultz-sous-Forêts, Rittershoffen, Wissembourg, etc

❑ Appui et valorisation

- Le consortium CoGEOS (EOST/ESG)

❑ Diffusion des savoirs

- Un projet d'observatoire géothermique
- Des projets de formation (Ecole EOST, Master,...)

❑ Des moyens importants dans la durée

- La dotation Labex 3M€ sur 8 ans (Vague 2)
- Le consortium CoGEOS: 2.1 M€ sur 8 ans

~500 k€/an
(coûts marginaux)

Rapprochement institutionnel



**Ecole et Observatoire
des Sciences de la Terre**

Bâtiment Physique du Globe - 5, rue René Descartes - F-67084 Strasbourg cedex
Bâtiment Géologie - 1, rue Blessig - F-67084 Strasbourg cedex

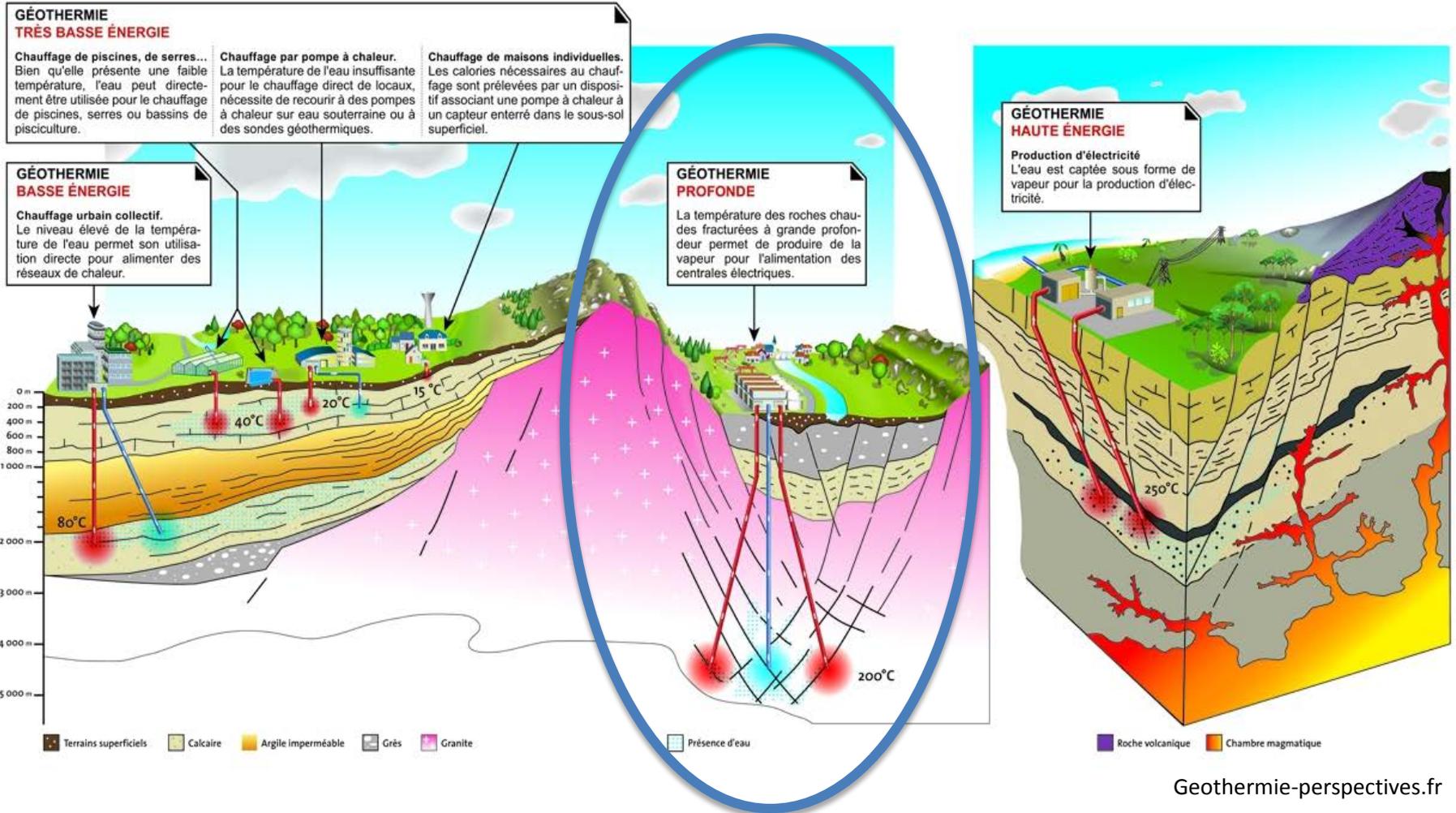


□ Un projet R&D long terme ambitieux (8 ans)

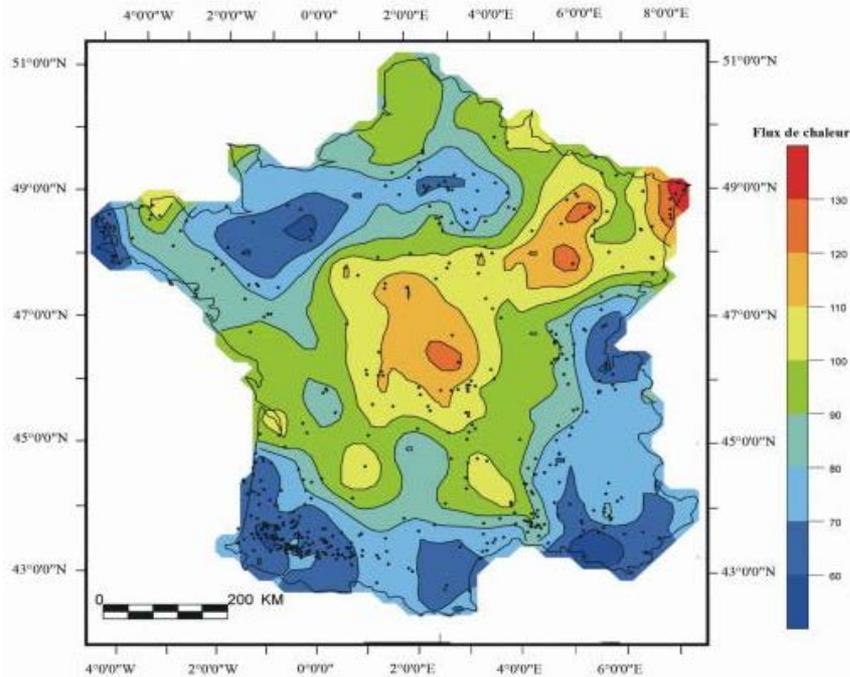
- 3 partenaires alsaciens (une logique de site)
 - EOST/IMFS (UdS/CNRS) : Académique (un « nouveau » partenariat interne: géosciences/mécanique/génie civil)
 - GEIE EMC « Sultz » : Académique/Industrie (une longue histoire depuis 1987)
 - Groupe ES (ES/ESG) : Industriel (une nouvelle filiale ESG)
- Des collaborations renforcées :
BRGM (Division de géothermie) / KIT (Chaire de géothermie)

Un projet de recherche collaboratif

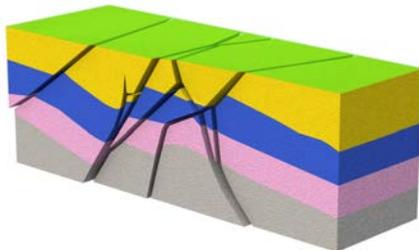
La géothermie profonde (EGS): sous-sol/technologies de surface



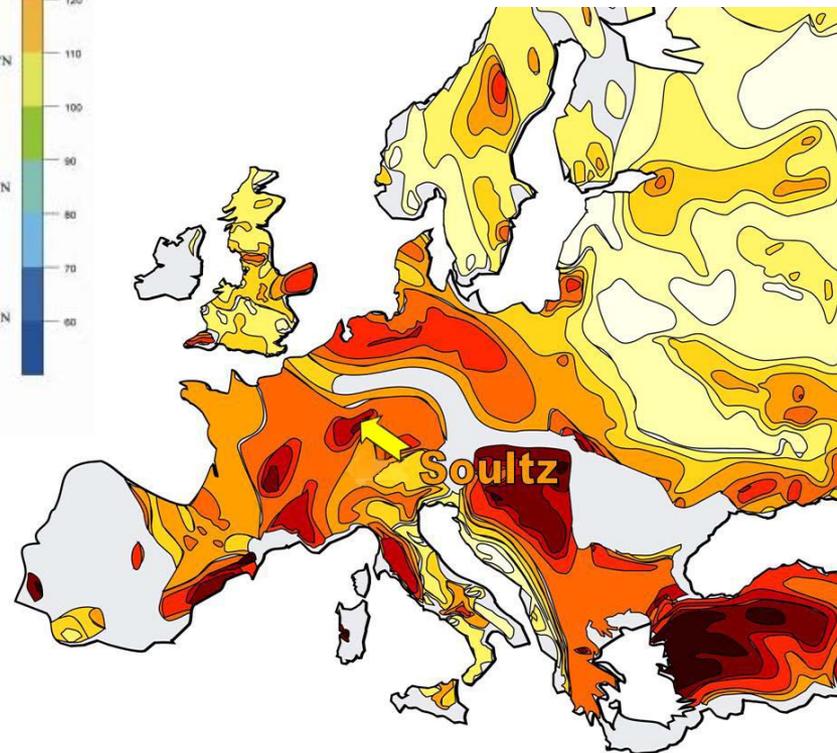
Un projet de recherche collaboratif



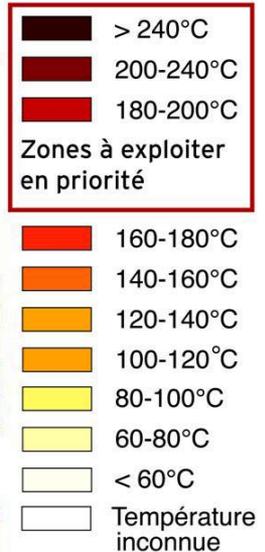
Sigmies/BRGM



La géothermie profonde en Alsace

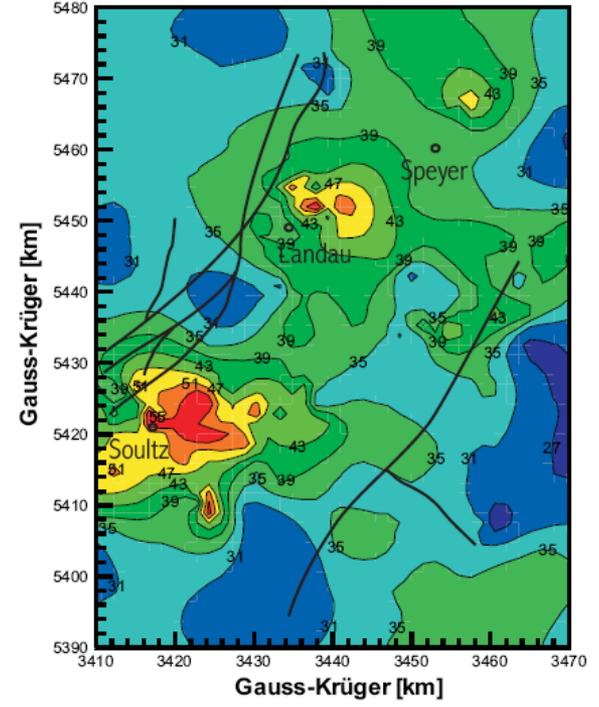
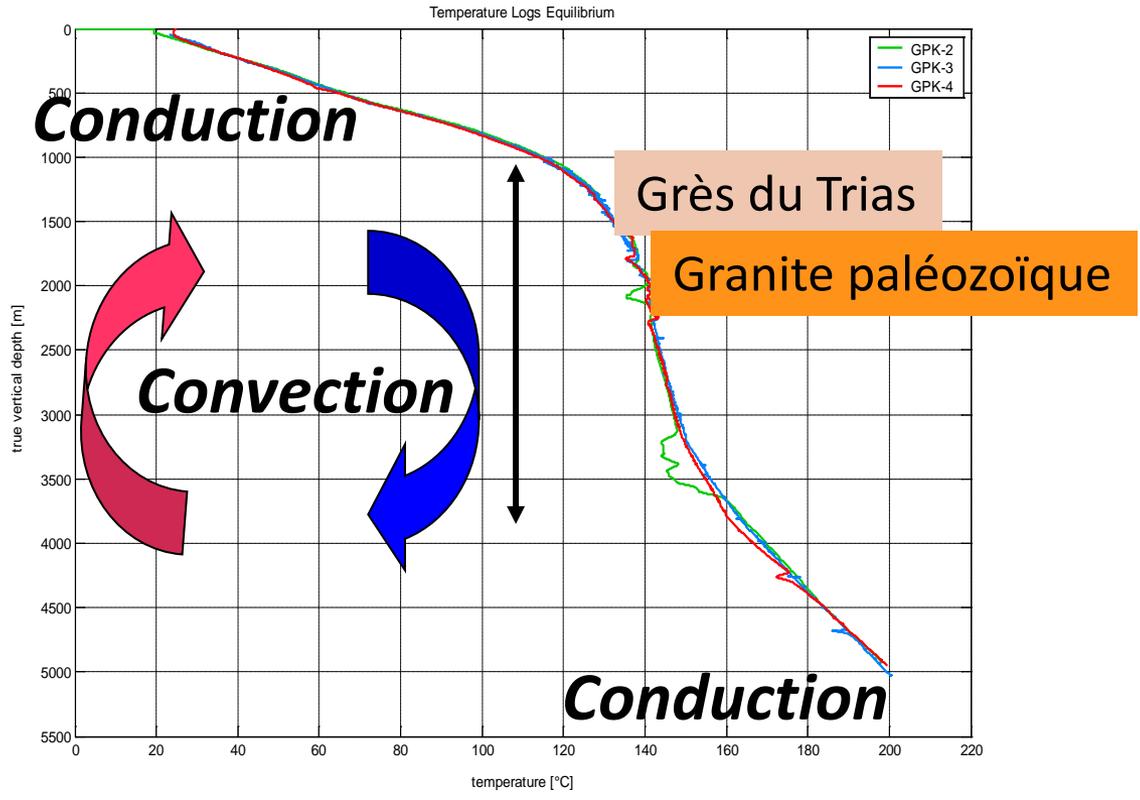


Température de la roche à 5000 m de profondeur



Un projet de recherche collaboratif

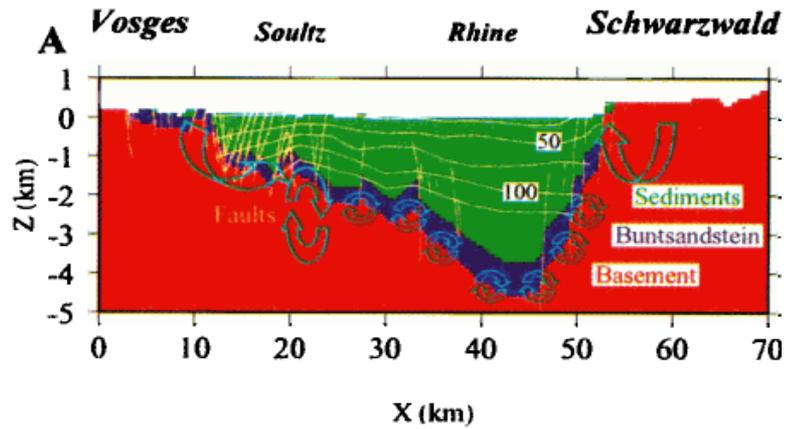
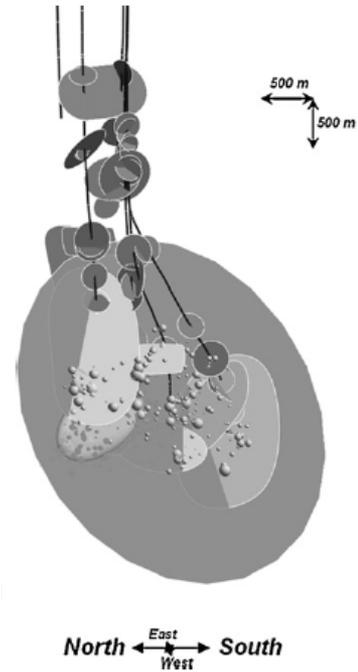
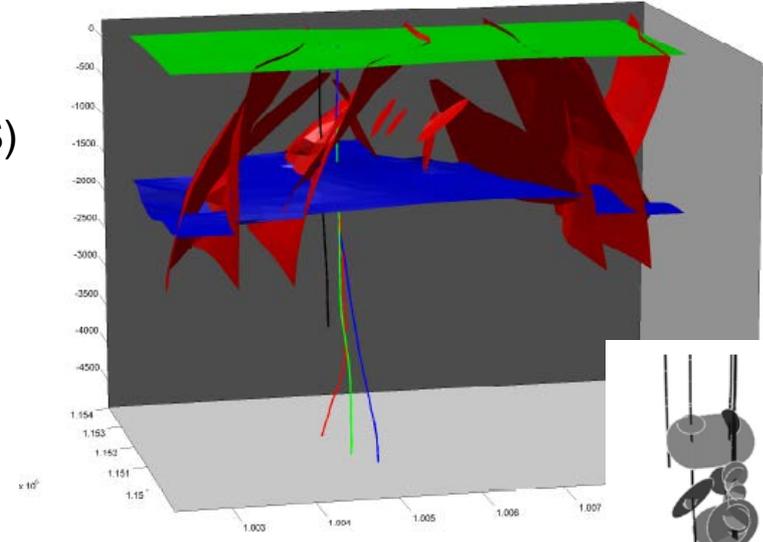
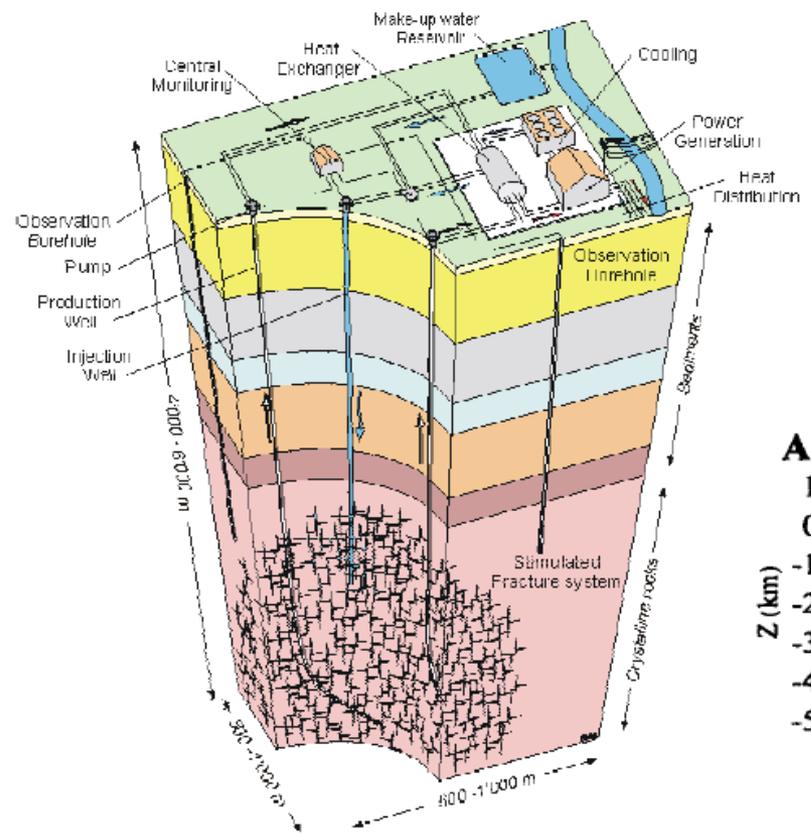
La géothermie profonde en Alsace



T° à 500m
Baechler et al

Un projet de recherche collaboratif

La géothermie profonde en Alsace : Du 'Hot Dry Rock' (HDR) au 'Enhanced Geothermal System' (EGS)



Vers une meilleure prise en compte du milieu naturel (optimisation) ...voire une rétro-action (stimulation, etc)

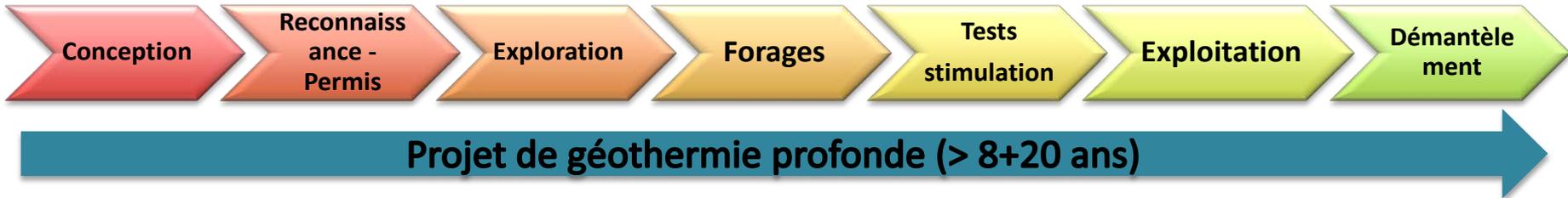


Un projet de recherche collaboratif

Les principaux objectifs scientifiques :

- Production de données de haute qualité** sur la structure des réservoirs géothermaux dans le contexte de fossé d'effondrement, aux échelles pertinentes d'espace et de temps, et par des techniques innovantes de monitoring et d'acquisition.
- Modélisation de processus impliqués** dans la stimulation des réservoirs et leur évolution à la fois à court et long termes (de la minute à la décennie)
- Maîtrise des nuisances environnementales** liées à l'activité long terme de géothermie (sismicité induite, dépôts, radioactivité naturelle, bilan CO₂, optimisation de l'utilisation de la chaleur, etc)

Un projet de recherche collaboratif



Des grands chantiers à différentes phases:

GEIE Exploitation Minière de la Chaleur – Soultz-sous-Forêts

- Pilote scientifique
- Production d'électricité (1.5 MW)
- Phase 'Exploitation'

ECOGI – Rittershoffen

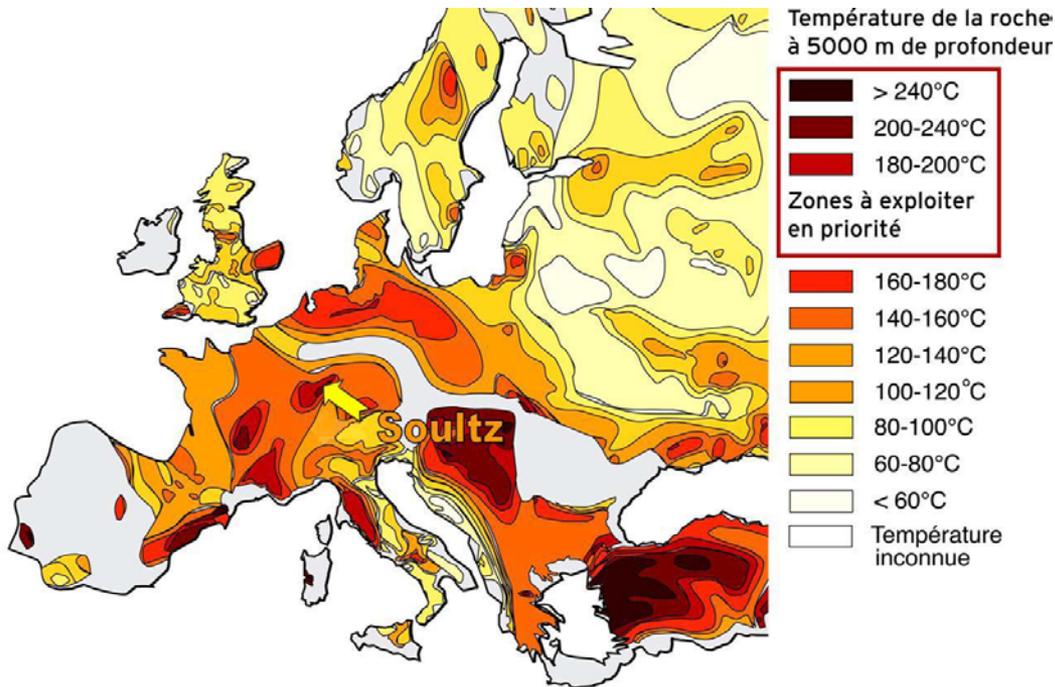
- Projet industriel (Roquette Frères)
- Production de chaleur (24 MW)
- Phase 'Forages'

AMI Wissembourg

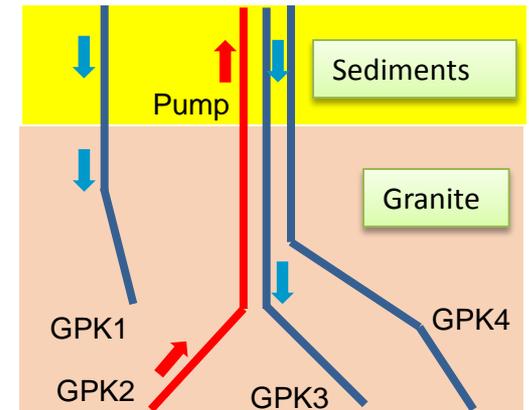
- Projet industriel (ES)
- Production d'électricité (3 MW) et de chaleur (20 MW)
- Phase 'Permis'

Lauterbourg, Illkirch

- Projet industriels
- Phase 'Conception'



- ➡ 4 Forages profonds : 200°C @ 5 km de profondeur
- ➡ 1^{ère} centrale électrique géothermique en France métropolitaine (production depuis 2011)
- ➡ Centrale binaire de type ORC (Organic Rankine Cycle) équipée avec une turbine de 1,5 MWe
- ➡ Tests de pompe de production : Long Shaft Pump (LSP)
- ➡ Réservoir: massif granitique fracturé stimulé (EGS)



Le site EGS de Soultz-sous-Forêts (GEIE)

Un projet de recherche collaboratif

Organisation du projet de recherche:

WP 1 - Exploration des ressources géothermales profondes (U. Achauer)

- WP1.1 Connaissance du Fossé rhénan (géologie, structures, failles, sismicité historique) - Analogues géologiques
- WP1.2 Imagerie sismique des réservoirs géothermaux (sources actives, VSP, corrélation du bruit sismique)
- WP1.3 Méthodes potentielles et géodésie (gravité, MT, GPS, InSAR)
- WP1.4 Imagerie thermique et flux de chaleur naturel

WP 2 - Comportement des réservoirs géothermiques naturels (J. Hinderer)

- WP2.1 Suivi géophysique de boucles hydrothermales à grande échelle (MT, PS, Géodésie)
- WP2.2 Caractérisation des constantes de temps (géochimie)
- WP2.3 Déformation du réservoir naturel : couplage entre les écoulements, la déformation sismique et asismique
- WP2.4 Modélisation hydro-thermale aux grandes échelles de temps (géologiques) et à l'échelle spatiale du Fossé

WP 3 - Exploitation d'un réservoir géothermique (J. Schmittbuhl)

- WP3.1 Accès au réservoir par circulation forcée : de la stimulation du réservoir à son exploitation (développement et maintien de la surface de l'échangeur profond)
- WP3.2 Suivi géophysique et géochimique (version 4D des outils de prospection, sismicité induite et antennes sismiques, observatoire profond, déformation de surface par la géodésie)
- WP3.3 Suivi des couplages Hydro-Thermo-Chimio-Mécaniques : du suivi des données pluri-disciplinaires à l'optimisation de la circulation forcée.
- WP3.4 Maîtrise des nuisances environnementales (radioactivité naturelle, dépôts, bilan CO₂, optimisation de l'utilisation de la chaleur, etc..)



Diffusion des savoirs

❑ WP4 – Observatoire géothermique (A. Genter)

- WP4.1 Exploitation des données existantes : Site géothermal de Soultz-sous-Forêts
- WP4.2 Sites géothermaux actuels et en cours de développement de Rittershoffen, Bruchsal, Wissembourg, Illkirch
- WP4.3 Base de données géothermales (exploitation académique)
- WP4.4 Communication, expositions, médias

❑ WP5 - Formation (F. Masson)

- WP5.1 Développement du partenariat entre l'EOST, l'ENGEES et l'ENSG
- WP5.2 Master STUE: nouvelle mention
- WP5.3 Actions de formation

Jeudi 29/11

- Présentation du GEIE « Soutz » : bilan scientifique/Les leçons tirées

- Visite du site (GPK1/GPK2/GPK3/GPK4)

- Actions en cours

Vendredi 30/11

- Prospectives : Projets et Discussion (appel à projets Labex)

- Projet ECOGI

Contact: emmanuelle Calmès (ecalmes@unistra.fr)



Quelques questions...

❑ Sous-sols:

❑ L'instrumentation en fond de puits

200/300° C – 3000/5000m – salinité: 100g/l

- monitoring sismologique (10s-100Hz)/déformation 100j)

- température/chimie

observatoire profond embarqué: fibre optique / communication



❑ Infrastructures de surface

❑ Pompes hydrauliques

❑ Optimisation énergétique

