

Recherche appliquée

Principaux sujets de recherche au CREGE

Introduction

Les outils développés au Laboratoire Suisse de Géothermie - CREGE couvrent aussi bien la prospection de la ressource géothermique que sa gestion pendant l'exploitation. Les principales méthodes étudiées relèvent de la géophysique, de la géologie et de la géochimie.

Méthodes géophysiques

Les campagnes géophysiques permettent, depuis la surface ou depuis l'intérieur d'un forage, de repérer des anomalies du sous-sol pouvant correspondre à la présence d'un aquifère géothermique.

Au sein du laboratoire, les méthodes géophysiques utilisées sont:

- Magnétotellurique: développement d'un code de modélisation 2D-3D en éléments finis.
- Very Low Frequency (VLF): caractérisation de failles superficielles.
- Gravimétrie (Fig.1): évaluation de la porosité du sous-sol.

Ces méthodes sont complétées par d'autres types de données géophysiques (par ex. sismique, diagraphies) et des modèles géologiques.

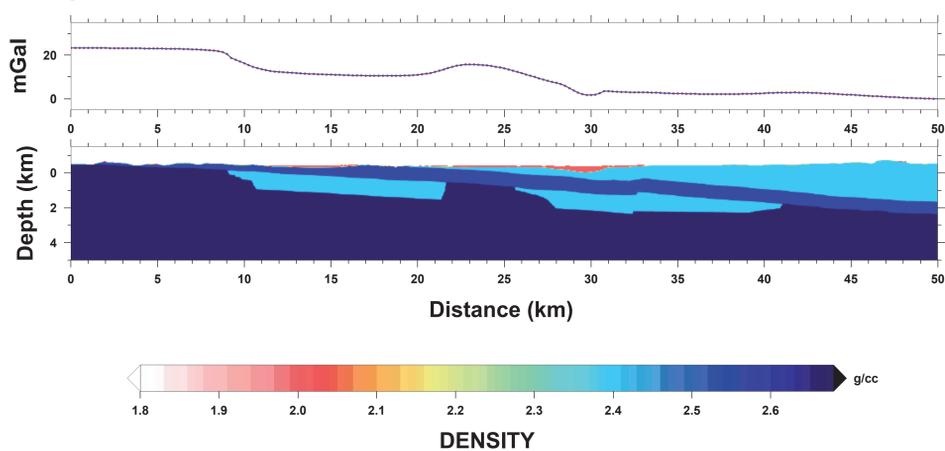


Fig. 1: Réponse gravimétrique d'un modèle de densité simplifié. Cette étude a confirmé qu'une campagne de mesure serait à même d'identifier des structures géologiques profondes de type graben. Les zones moins denses en profondeur représentent la cible de la prospection géothermique.

Géochimie

L'analyse géochimique des fluides de sources thermales ou de forages géothermiques est utile dans les domaines suivants:

- Indications sur la nature de la roche encaissante (Fig. 3).
- Estimation de la température de l'aquifère (Fig. 4).
- Reconstitution du parcours du fluide (Fig. 3).
- Optimisation de l'exploitation de la ressource à court et à long terme (Fig. 5).
- Prédiction des problèmes potentiels de type corrosion des installations et précipitation de minéraux (Fig. 5).

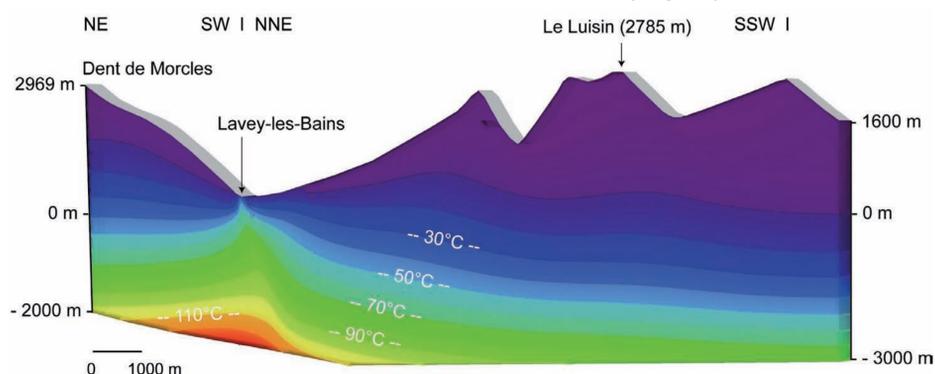


Fig. 4: Modélisation des températures de la région de Lavey-les-Bains (VD).

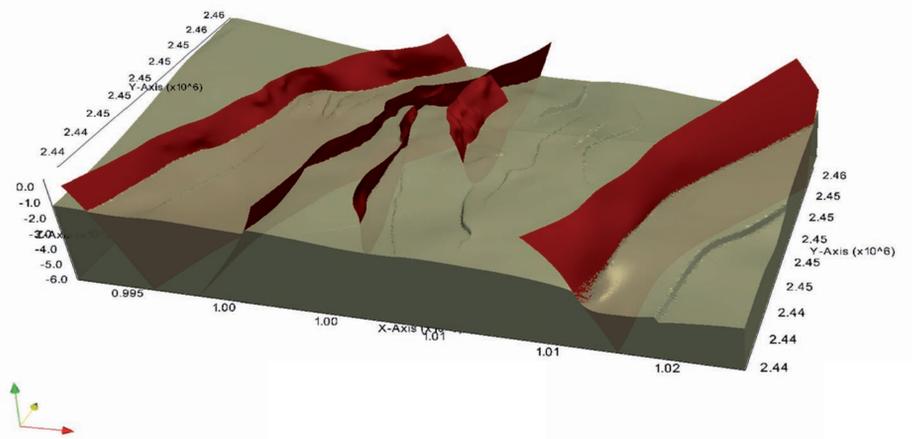


Fig. 2: Modèle géologique 3D de Soutz-sous-Forêts (France) montrant la structure de horst et le socle cristallin, réalisé à l'aide du logiciel Geomodeller (BRGM-Intrepid Geophysics) par interpolation des traces de failles et des couches géologiques.

Géologie

La création ou la réévaluation d'un modèle géologique passe par la combinaison de différents types de données (Fig. 2):

- Géologie et tectonique
- Sismique
- Diagraphies de puits

Le modèle permet d'identifier les zones où la conductivité hydraulique naturelle est la plus importante (zones faillées), afin d'optimiser l'emplacement des puits.

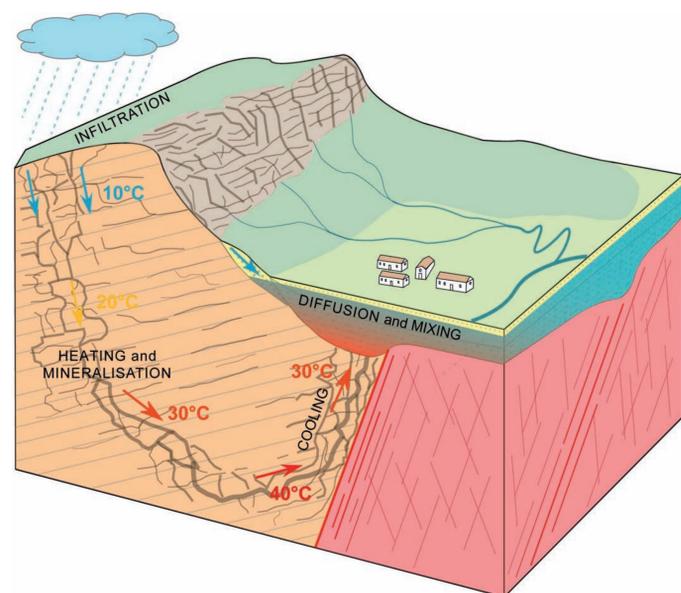


Fig. 3: Modèle conceptuel représentant le cheminement d'une eau d'infiltration et la formation d'une ressource hydrothermale.

Fig. 5: Echangeurs de chaleur de la centrale de production électrique de Soutz-sous-Forêts (France).



La modélisation des précipitations et dissolutions de minéraux et leur effet sur la perméabilité du réservoir permet d'optimiser la production à long terme. Sur le champ géothermique de Berlín (El Salvador), la modélisation géochimique aide à optimiser les opérations de stimulation chimique des puits de réinjection.