

PC9 – Fossé rhénan

Géothermie profonde dans le Fossé rhénan



PROGRAMME
DE RECHERCHE
SOUS-SOL

Coordinateurs

Jean Schmittbuhl, CNRS / Bernard Sanjuan, BRGM

15/01/2025

Dans le contexte mondial de la transition énergétique, l'importance du Fossé rhénan n'est pas seulement d'explorer et d'extraire l'énergie géothermique (chaleur et/ou électricité) ainsi que les co-produits associés (lithium, par exemple), mais aussi de servir de laboratoire pour mieux comprendre le potentiel des réservoirs fracturés profonds et leur hydrothermalisme, dans la production et le stockage d'énergie décarbonée tout en maîtrisant les risques environnementaux et sismiques.

Le contexte du Projet Ciblé – Fossé rhénan

Le Fossé rhénan supérieur s'étend de Bâle à Mainz sur environ 300 km et sépare la France de l'Allemagne le long d'un fossé de 30 à 40 km de large. Des travaux de géophysique et de forage ont permis de mettre en évidence un gradient thermique anormalement élevé de 100°C/km, qui a été à l'origine du projet européen de Soultz-sous-Forêts et a permis de créer le premier site de Enhanced Geothermal System (EGS) opérationnel au monde.

Toutefois, les récents échecs de l'exploration géothermique (Bâle 2006, Landau 2013, Vendenheim 2020), qui pourraient avoir réduit l'enthousiasme économique et l'acceptation sociétale de cette énergie à faible teneur en carbone, montrent que des recherches supplémentaires sont nécessaires pour évaluer les risques, comprendre les processus liés à l'exploitation thermique du sous-sol et mieux localiser les sites des futures centrales géothermiques.

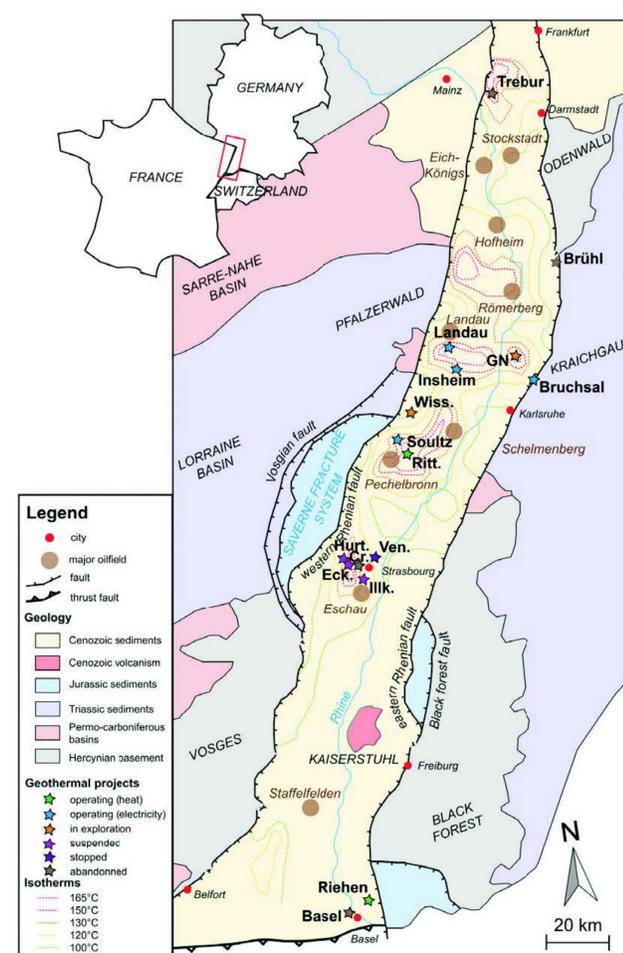
L'importance du projet n'est pas seulement d'explorer et d'extraire l'énergie géothermique (chauffage et/ou électricité) et les coproduits associés tels que le lithium et l'hydrogène (Sanjuan et al., 2016), mais aussi de servir de laboratoire naturel pour mieux comprendre comment produire de l'énergie à faible teneur en carbone dans les réservoirs fracturés profonds.

Les objectifs

Les questions scientifiques spécifiques au site qui restent en suspens sont encore nombreuses :

- Comment optimiser l'exploitation géothermique, en particulier pour la combiner avec la récupération du lithium et d'autres éléments (par exemple H₂, He) ?
- Comment évaluer les ressources, notamment en lithium, dans le fossé ? Comment rendre l'exploration plus efficace ?
- Quelles sont les hétérogénéités spatiales des réservoirs géothermiques dans le fossé et quelles sont leur étendue et leurs caractéristiques particulières ?
- Comment mieux comprendre les voies d'écoulement des fluides en profondeur dans le fossé ?
- Comment prévoir/éviter le déclenchement de tremblements de terre, en particulier à proximité des failles régionales où les réservoirs / géoressources devraient être les plus favorables ?
- Est-il possible de développer la déformation aismique des réservoirs pour réduire le risque sismique ?
- Comment pouvons-nous développer une culture du risque autour de la sous-surface, en particulier pour le risque sismique ? Comment mieux définir les différentes technologies ? Comment communiquer sur ces technologies ?
- Comment mettre en œuvre une démarche de co-construction pour le développement de la géothermie profonde dans le fossé afin d'assurer l'appropriation des projets géothermiques par les populations et les administrations locales ?

Afin de répondre à ces questions majeures dans le cadre du contexte général, le projet PC9 s'est fixé trois objectifs principaux, qui ont donné lieu à 3 workpackages détaillés ci-dessous.



Projets en géothermie profonde dans le Fossé rhénan supérieur (d'après Dalmais et al., 2022)

L'organisation

Le workpackage de coordination WP0 assure les interactions avec la gouvernance PEPR « Sous-sol, bien commun » et promeut les actions transversales. Chacun des trois workpackages principaux aborde l'une des questions clés identifiées dans le cadre du développement actuel du secteur de la géothermie profonde EGS.

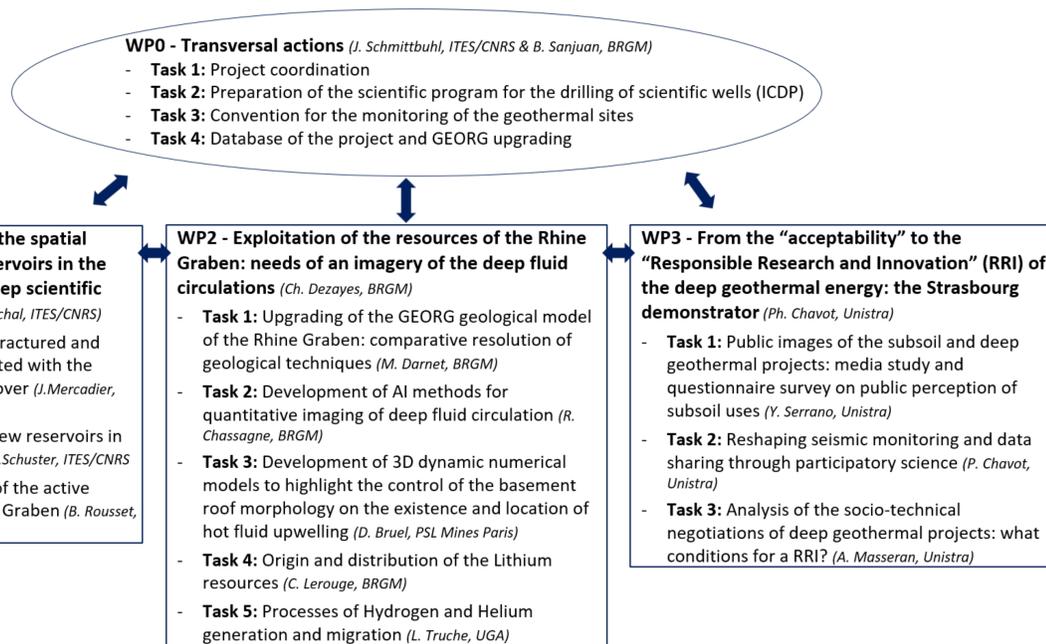
Les objectifs du PC9 sont associés à d'autres projets ciblés de ce PEPR (PC2, PC3, PC4, PC6, PC7, PC8) et d'autres PEPR (IRIMA, OneWater...). De plus, dans un but d'intégration, les objectifs prennent en compte les résultats et les principales conclusions de tous les projets existants relatifs au développement de l'énergie géothermique profonde dans le Fossé rhénan (ANR, IDEX, Horizon Europe, etc.)

Partenaires

CNRS, BRGM, Mines Paris, INERIS, Université de Strasbourg, Cergy Paris Université, Grenoble-Alpes, Université de Lorraine, Université Paris-Saclay, Université de Poitiers

Projets associés

ITI GeoT, ANR GLITER, IFPEN geothermal Li, Chaire hydrogène –Université de Pau, GDR HydroGEMM, ANR PrESENCe, Franco-German ANR-AIS, PIA SismoCité, HORIZON DT-GEO, GeolInquire et PEPR IRIMA, OneWater, ...



Ce projet bénéficie de l'aide d'Etat gérée par l'ANR au titre de France 2030 portant la référence ANR-22-EXSS-0010