

DOSSIER DE PRESSE

Lancement de la 1^{ère} chaire industrielle
en géothermie profonde le 4 avril 2014



SOMMAIRE

● La géothermie profonde, une énergie d'avenir	3
▶ Les différents types de géothermie, de la surface jusqu'à -5 000 m de profondeur	4
▶ L'Alsace, territoire d'exception pour la géothermie profonde en Europe	5
▶ La géothermie profonde, une opportunité énergétique et écologique	9
▶ Les opportunités économiques de la géothermie profonde en Alsace	10
● Un partenariat indispensable avec la recherche fondamentale ...	12
▶ Principaux freins et difficultés du développement industriel	13
▶ Un LabEx G-Eau-Thermie profonde pour améliorer l'exploitation géothermique	14
▶ Un investissement financier supplémentaire des industriels et une chaire	14
▶ Les échanges entre les partenaires : l'EOST, les laboratoires, le GEIE, et le Groupe ES	16
● Une chaire multi-partenariale innovante	17
▶ Les caractéristiques de la chaire	18
▶ Les objectifs et enjeux de la chaire	18
▶ Les enjeux de la chaire industrielle	19
▶ Les formations in concreto	19
▶ 3 DU «les métiers de la géothermie»	19

CONTACTS PRESSE

> Groupe ES

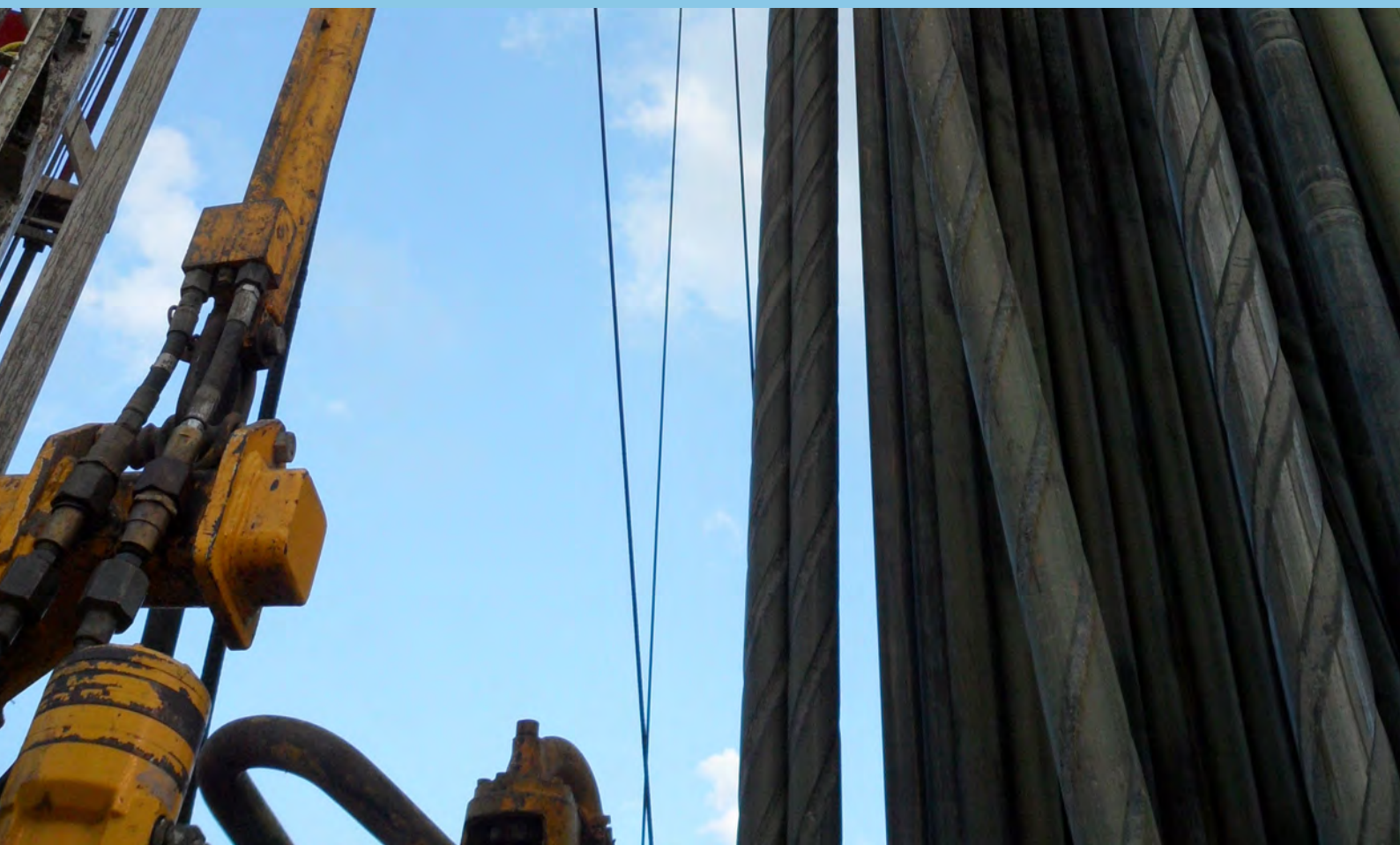
Martine HOFF - 03 88 20 65 15 / 06 30 49 33 61 - martine.hoff@es-groupe.fr

> Université de Strasbourg

Anne-Isabelle BISCHOFF - 03 68 85 16 27 / 06 47 58 72 05 - anne-isabelle.bischoff@unistra.fr



La géothermie profonde, une énergie d'avenir



Les différents types de géothermie, de la surface jusqu'à -5 000 m de profondeur

La géothermie consiste à prélever de la chaleur du sous-sol. Elle est facilement exploitable à faible profondeur, avec des techniques domestiques déjà éprouvées et répandues, comme les pompes à chaleur.

Cependant, il existe plusieurs niveaux d'exploitation **géothermique distincts pour différents usages** :

ENTRE LA SURFACE ET - 200 M

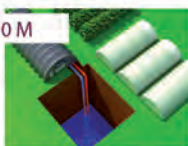
CHAUFFAGE DOMESTIQUE



- température d'exploitation entre 10 °C et environ 30 °C,
- avec ou sans pompe à chaleur
- chauffage individuel d'une maison ou d'une piscine, avec possibilité de rafraîchissement
- température d'exploitation jusqu'à 60 °C avec une pompe à chaleur

ENTRE - 500 M ET - 1 000 M

CHAUFFAGE DE SERRES



- température d'exploitation jusqu'à 60 °C environ
- sans pompe à chaleur
- serres horticoles et maraîchères

JUSQU'À - 2000 M

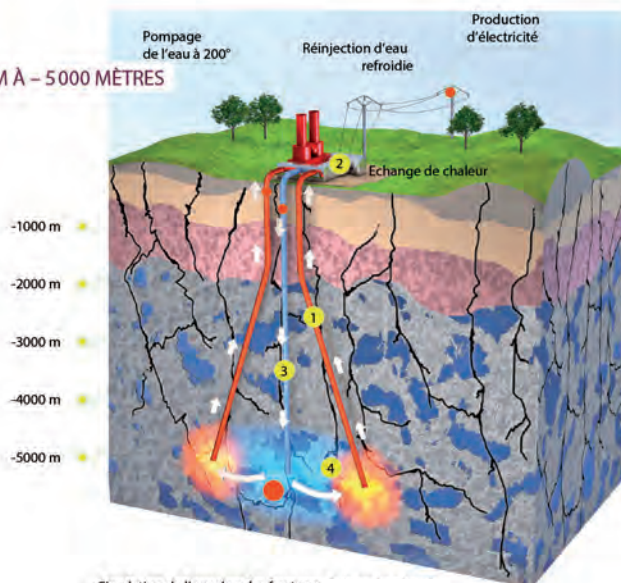
RESEAU DE CHALEUR



- température d'exploitation entre 35 °C et 90 °C,
- exploitation directe sans pompe à chaleur
- chauffage urbain, réseaux de chaleur

DE -1 500 M À - 5000 MÈTRES

INDUSTRIE, AGRICULTURE, PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ

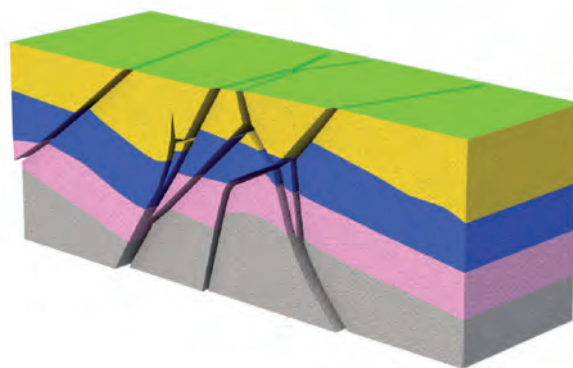


- température d'exploitation de 150°C à 200°C
- avec échangeur thermique et éventuellement générateur électrique
- applications industrielles, agricoles, chauffage, production d'électricité...

Circulation de l'eau dans les fractures naturelles de la roche chaude

La géothermie profonde offre les plus grandes ressources et permet des applications de grande envergure.

En effet, la géothermie profonde est souvent développée dans les sous-sols où règne une température élevée à des profondeurs raisonnables. Elle est généralement caractérisée par une source à haute température (+150°C) et par une extraction allant de 1 500 m (en zone volcanique) à 5 000 m de profondeur (en zone continentale). **La géothermie profonde est la seule à produire suffisamment d'énergie pour créer de l'électricité.**



La géologie particulière du fossé d'effondrement rhénan permet une exploitation performante de la géothermie profonde.

Alors que la géothermie basse température peut être exploitée dans la plupart des régions françaises, le bénéfice de la géothermie profonde en zone continentale est limité à quelques zones géologiques « anormales » comme le bassin rhénan.

L'Alsace, territoire d'exception pour la géothermie profonde en Europe

Il y a plus de 30 millions d'années, l'effondrement du bassin rhénan sur près de 50 kilomètres d'Est en Ouest et plus de 200 kilomètres du Nord au Sud a doté la région d'une situation géologique exceptionnelle. Il existe en particulier d'importants massifs enfouis, essentiellement du granite et du grès, naturellement fracturés et riches en eau. De quelques microns à plusieurs kilomètres de long, les fractures de ces massifs permettent une circulation facilitée des fluides géothermiques chauds, et cela à des températures anormalement élevées pour de tels niveaux de profondeur. Augmentant de 10°C par 100 m, soit 3 fois plus que la moyenne habituelle, la température de cette saumure peut atteindre 100°C dès 1000 mètres dans le Nord de la région. Cette eau captive dans les roches profondes forme le réservoir géothermique. Elle est très différente de l'eau de surface, comme celle de la nappe phréatique, car très salée (plus de 3 fois la salinité de l'eau de mer).

Énergéticien majeur en Alsace depuis plus de 100 ans, acteur local de référence au sein d'EDF, le Groupe ÉS a été pionnier dans la recherche et la valorisation de ce potentiel énergétique local exceptionnel. Co-fondateur du GEIE (Groupement Européen d'Intérêt Economique) de Soultz-sous-Forêts, le Groupe ÉS y a développé son expertise et ses compétences depuis plus de 25 ans, et a créé sa filiale ÉS Géothermie spécialisée et reconnue en Europe dans le pilotage de projets géothermiques. ÉS Géothermie compte déjà plus d'une dizaine de projets et de références en France et à l'international.

Plus de 20 ans de recherche et de mise au point du système EGS à Soultz-sous-Forêts

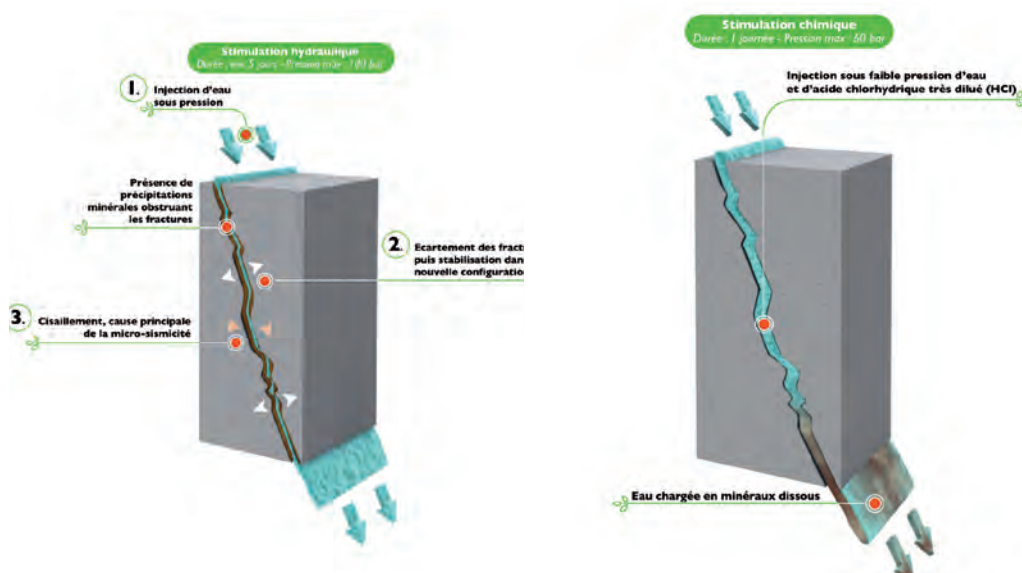
Depuis les premières explorations en 1985, des scientifiques et des ingénieurs de toutes nationalités ont travaillé d'arrache-pied sur le site de Soultz-sous-Forêts, dans le Nord de l'Alsace, pour faire avancer la connaissance sur la géothermie profonde. Personne n'imaginait qu'on trouverait autant d'eau dans le sous-sol. On pensait devoir créer les fractures dans les roches et apporter l'eau qui circulerait à l'intérieur. Cette technique nommée Hot Dry Rock est aujourd'hui abandonnée dans l'ensemble du bassin rhénan. Les chercheurs européens ont mis au point une technologie développée sur le site de Soultz-sous-Forêts plus adaptée et moins invasive :

« EGS » (**Enhanced Geothermal System**). Cette méthode «douce» de la géothermie profonde est un système unique, testé depuis 1997, dans un milieu où l'eau circule naturellement dans les fractures du sous-sol.

Comment fonctionne la technique EGS ?

● Un circuit colmaté qu'il faut «détartrer»

Pour pouvoir exploiter l'eau chaude géothermale, il faut tout d'abord améliorer, voire rétablir, la circulation entre les différents réservoirs souterrains en libérant les failles de leurs dépôts minéraux qui les colmatent. Un véritable défi à relever pour le projet Géothermie Soultz, qui a nécessité plusieurs années d'études, d'expérimentations et de prospections soutenues par des programmes européens de recherches et dont le BRGM, l'ADEME et le CNRS ont été des acteurs clés côté français.



Stimulation hydraulique et Stimulation chimique

Aujourd'hui, cette méthode de «détartrage», un des objets d'étude du LabEx est en constante amélioration. Respectueuse de l'environnement, elle est réalisée en quelques jours grâce à des injections à basse pression d'eau très légèrement acide pour dissoudre les minéraux qui obstruent une partie des failles et les faire revenir à leur état initial, sans créer d'événements micro-sismiques perceptibles.

● L'EGS, un système ouvert où l'eau circule librement et naturellement

Le résultat de ce travail est un EGS (Enhanced Geothermal System ou Système Géothermique Activé) : un volume souterrain de quelques km³ où l'eau circule de façon irrégulière par des boucles de convection. Une fois la connexion du puits au réservoir réalisée et améliorée, l'eau chaude aspirée par un premier

puits arrive à la surface à une température d'environ 140 °C à 170 °C selon la zone de pompage. On lui prélève une partie de son énergie thermique (appelée «calories») grâce à un échangeur de chaleur. Elle est ensuite réintroduite dans son milieu naturel à environ 70°C par un second puits. Cette boucle, entre la surface et les profondeurs, atteint un débit de plusieurs dizaines de litres par seconde.

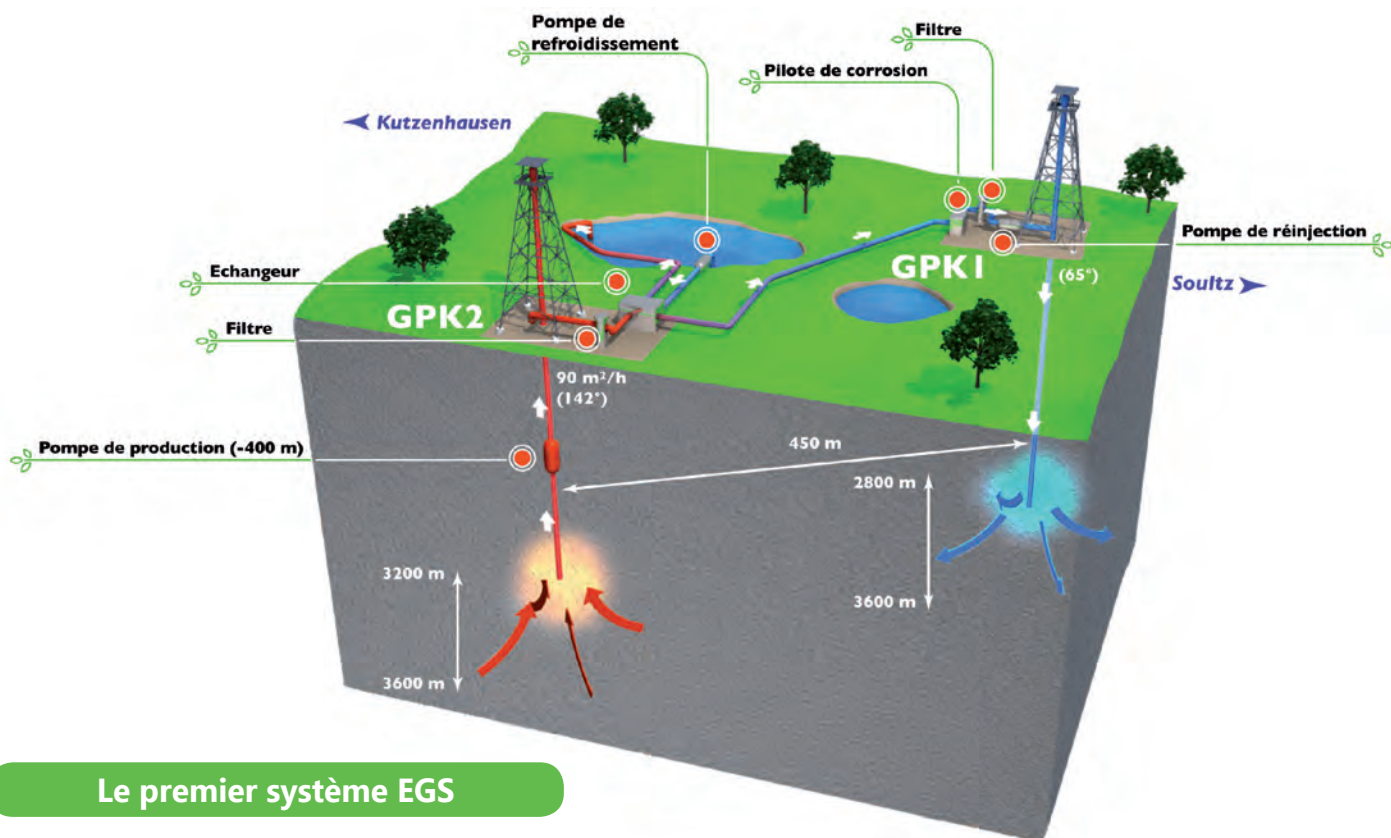
● Un nettoyage en douceur plutôt qu'un passage en force

Le procédé EGS exploite des réservoirs d'eau chaude naturellement fracturés. Cette méthode abandonne complètement l'idée de fracturation hydraulique, très controversée, qui consiste à injecter de l'eau sous très haute pression afin de créer artificiellement un échangeur profond. À Bâle, en 2006, la fracturation hydraulique a provoqué un séisme de magnitude 3,4 sur l'échelle de Richter. Ces secousses, fortement ressenties par les riverains, ont eu comme conséquence l'arrêt immédiat et définitif du projet.

La technique employée pour créer un EGS s'appuie sur des procédés chimiques qui améliorent la productivité du puits connecté aux failles naturelles en nettoyant les dépôts minéraux obstructifs. On injecte à basse pression des acides alimentaires mélangés en faible concentration. Ce procédé permet de faire revenir les failles nettoyées à leur état initial, sans provoquer de microséisme.

● Aucune interférence entre les différents fluides et les différentes couches géologiques

L'exploitation EGS consiste simplement à remonter de l'eau chaude, récupérer ses calories puis la réinjecter dans son milieu d'origine : **il n'y a pas de contact entre l'eau géothermale, la nappe phréatique et les couches géologiques sédimentaires traversées.** Au moins 3 tubages en acier, séparés par du laitier de ciment, créent une barrière au niveau de la nappe phréatique. De plus, le dernier tubage dans lequel circule l'eau géothermale, **est soumis à un contrôle périodique exigé par la DREAL.** Cette architecture permet aussi d'éviter que les aquifères communiquent avec d'autres couches géologiques que la leur. **Il n'y a pas de modification du milieu.**



ÉS Géothermie a ainsi pu bénéficier d'un savoir-faire unique grâce au site pilote de Soultz-Sous-Forêts, qui a permis de valider les hypothèses thermiques, relever les défis scientifiques et asseoir les moyens techniques nécessaires à l'exploitation. **Initié en 1985 , le projet est devenu un site opérationnel qui alimente depuis 2008 une centrale électrique de 2,1 MW, soit l'équivalent des besoins thermiques de 6000 logements ou les besoins en électricité de 1500 habitants.**

LE SITE DE SOULTZ-SOUS-FORÊTS,

EN CHIFFRES

- > 23 années de recherche (1985-2008)
- > 80 millions d'€ investis par l'Union Européenne, la France et l'Allemagne
- > 15 laboratoires de recherche européens et internationaux et plusieurs centaines d'entreprises sous-traitantes
- > 11 km de longueur de puits forés
- > 4 puits géothermiques à -3 600 m/-5 000 m générant 30l de débit /seconde
- > 0 g de CO₂ émis pour la production d'énergie électrique

Exploité par le GEIE et soutenu financièrement par l'ADEME, **le site poursuit en parallèle sa mission d'expérimentation pour mieux comprendre les phénomènes souterrains, mesurer la pérennité du système mis en place et, à long terme, améliorer ses performances.**

Réunissant des moyens financiers, techniques, et humains considérables, avec à la clé des avancées scientifiques majeures et internationalement reconnues, **le site de Soultz-sous-Forêts a fait émerger la première filière française de géothermie profonde, avec la création d'emplois qualifiés et non délocalisables.**

Aujourd'hui, le site de Soultz-sous-Forêts sert de modèle à de nouveaux projets de développement géothermique en Alsace, à destination de la consommation énergétique urbaine ou industrielle, et est aussi une vitrine internationale de la recherche en géothermie profonde.



La géothermie profonde, une opportunité énergétique et écologique

Dans un contexte de nécessaire transition énergétique face à la diminution des ressources d'énergies primaires et l'augmentation constante des besoins, la géothermie profonde apporte une solution alternative prometteuse en vertu de ses importants atouts énergétiques et écologiques.

La production énergétique issue de la géothermie profonde jouit d'un double avantage :

- **Une stabilité d'alimentation** due au renouvellement de l'énergie en permanence, 24h/24 et 12 mois/12, sans être soumise aux aléas climatiques, contrairement à la production éolienne ou photovoltaïque.
- **Une capacité de rendement très généreuse** : chaque doublet de puits de production peut extraire entre 10 et 30 MW de chaleur selon la ressource disponible. Celle-ci peut être utilisée en chaleur si les consommateurs sont à proximité ou la retransformer en 2 à 5 MW d'électricité brute. En y déduisant la part de consommation énergétique nécessaire au bon fonctionnement de l'exploitation (0,5 à 1,5 MW), un doublet de puits (un puits producteur et un puits injecteur) peut produire à lui seul entre 1,5 à 3,5 MW d'électricité, soit l'équivalent de la production annuelle d'une dizaine d'éoliennes en moyenne. Pour assurer un rendement énergétique maximal, l'idéal est la production d'électricité et la valorisation de chaleur résiduelle en même temps, la cogénération.

LE SAVIEZ-VOUS ?

Dans le cas de Soultz : 1,5 MW électriques produits par la chaleur géothermale et injectés dans un réseau électrique suffisent à alimenter un village de 1 500 personnes

La géothermie profonde offre donc des solutions durables en matière de chauffage urbain, de réseaux de chaleur ou de production d'électricité. Une réponse énergétique à grande échelle d'autant plus intéressante que, si les coûts d'investissement actuels sont encore très élevés, ils devraient être amortis par le niveau de production et par la réduction des coûts financiers en phase d'exploitation, pour un prix final de l'énergie compétitif et indépendant des variations du marché des matières premières (gaz, pétrole, charbon).

Du point de vue écologique, la géothermie profonde est une énergie particulièrement respectueuse de l'environnement. Pour 1 kW d'électricité consommée par les pompes, on peut produire jusqu'à 20 kW d'énergie thermique, permettant une économie d'énergie fossile considérable, sans dégager d'émission de CO₂. D'autre part, **la géothermie profonde présente un impact visuel et sonore faible.**





Les opportunités économiques de la géothermie profonde en Alsace

● ÉCOGI, une innovation mondiale au service de l'industrie

Porté par Roquette Frères, le Groupe ÉS et la Caisse des Dépôts, soutenu par l'ADEME et mis en œuvre par ÉS Géothermie, **ÉCOGI** est le premier projet au monde à valoriser directement la chaleur issue de la géothermie profonde au sein d'un process industriel. Son objectif d'ici 2015 : créer une boucle de chaleur géothermale à 2 500 mètres de profondeur à Rittershoffen (Nord de l'Alsace), transporter la chaleur entre Rittershoffen et Beinheim, pour alimenter en vapeur et eau chaude la bio-raffinerie Roquette Frères. Évaluée à **190 000 MWh/an**, cette production thermique produira 24 MW thermiques sur les 90 MW consommés par l'usine, et permettra la substitution de 16 000 TEP (tonne équivalent pétrole) par an assortie d'une réduction d'émissions de CO₂ de **39 000 tonnes** (soit 17 272 AR Paris-New-York en avion).

La première étape réussie en 2012 : la construction du 1er puits de forage a permis de confirmer la température et le débit potentiels du fluide géothermal en vue de son exploitation industrielle. **Le projet engage désormais sa seconde étape** : la construction d'un 2ème puits pour réinjecter l'eau refroidie et ainsi achever le circuit d'échange de chaleur. Suivront la construction de la centrale, des canalisations de transport et des équipements, pour un démarrage d'exploitation prévu **courant 2015**.

● Bientôt les premières applications en milieu urbain

En juin 2013, le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie a délivré un Permis Exclusif de Recherche (PER) au Groupe ÉS pour déployer la technologie d'ÉS Géothermie au sein de la Communauté urbaine de Strasbourg, sur le site du Pôle Innovation à Illkirch-Graffenstaden. Selon les premières études d'exploration, le projet permettrait de capter une eau thermale à 160°C dès 3 000 mètres de profondeur, laissant envisager la possibilité d'exploitation d'une centrale de chaleur géothermique destinée à alimenter directement le réseau de chaleur urbain, et potentiellement assurer la production d'électricité dans les périodes de faible demande. **Outre le confort énergétique des 3 300 logements** ainsi chauffés et l'avantage économique pour la commune d'une TVA à taux réduit (énergie renouvelable), **les habitants bénéficieraient d'une réduction de 8 600 tonnes de CO₂ par an, un vrai souffle d'air !**

Le permis obtenu va permettre à ÉS Géothermie de vérifier le scénario thermique à l'issue du premier forage appelé forage d'exploration. D'autres projets similaires sont également à l'étude sur les sites de Mittelhausbergen, de Wissembourg et de Lauterbourg.

LES ATOUTS DE LA GÉOTHERMIE PROFONDE

- > Une énergie à puissance élevée constante, et à la gestion de ressources maîtrisée (circuit fermé)
- > Une énergie respectueuse de l'environnement : renouvelable, décarbonée, et dont la production présente un très faible impact paysager et sonore
- > Une énergie au tarif compétitif dans la durée, indépendante des variations des marchés des matières premières comme le gaz, le pétrole et le charbon
- > Une énergie porteuse d'une « économie verte », créatrice d'emplois locaux directs et indirects au sein du territoire
- > Une énergie aux applications d'envergure, qui peut alimenter les réseaux de chaleur urbains et assurer leur transition vers moins d'énergies carbonées ou émettrices de GES (gaz à effet de serre)



**Un partenariat indispensable avec
la recherche fondamentale**



Si la géothermie profonde présente un potentiel d'exploitation exceptionnel, son développement industriel se confronte à des défis techniques inédits, qui nécessitent des recherches approfondies et des connaissances scientifiques transversales pour les analyser.

Des défis proposés par le Groupe ES, à travers sa filiale ES Géothermie, que l'Université de Strasbourg et plus particulièrement l'EOST (École et Observatoire des Sciences de la Terre) et ses laboratoires rattachés souhaitent relever. Ainsi, en tant que service public, la recherche académique fait avancer les connaissances tout en favorisant le développement industriel de la France.

Principaux freins et difficultés du développement industriel

- **La profondeur** : Les difficultés techniques augmentent avec la profondeur. Identifier les zones d'intérêt nécessite une exploration précise. Un autre obstacle est de forer dans un environnement difficile pour accéder au réservoir.
- **Les microséismes** : Les premières exploitations, réalisées à l'époque à base de fracturation hydraulique, comportaient un risque de microsismicité induite. Toutefois les forages de puits, leur développement et l'exploitation de l'eau circulant dans les fractures profondes modifient les forces en jeu dans le sous-sol et font apparaître des microséismes, la plupart du temps, à des valeurs très faibles. Le contrôle continu de ces paramètres permet de limiter l'événement à la magnitude 2 qui est la limite où la secousse est ressentie, sans occasionner de dégâts matériels. L'ensemble des microséismes, y compris ceux d'origine naturelle, apportent cependant des informations capitales sur le réservoir - notamment sa localisation - et sont observés avec minutie.
- **Le vieillissement prématuré de l'équipement industriel** : sur le site de Soultz-sous-Forêts, on a constaté un endommagement rapide des équipements de pompage, dû à la corrosion des matériaux et à l'obstruction des systèmes de pompage par des dépôts minéraux (« scaling »).
- **La radioactivité secondaire naturellement** remontée par le fluide géothermal à partir des granites profonds naturellement riches en radioactivité.

Le partenariat entre l'Université de Strasbourg, le CNRS et les industriels, tant sur le plan de la recherche que dans la formation, initié depuis plusieurs années maintenant, **a pour finalité de surmonter les obstacles techniques de la géothermie profonde.**



► Arbre de pompe de production endommagé par des dépôts de calcite.

© geothermie-soultz

Un LabEx G-Eau-Thermie profonde pour améliorer l'exploitation géothermique

La géothermie profonde a été identifiée par le «Grenelle de l'Environnement» et les récents débats sur la transition énergétique comme un axe important pour le développement des énergies renouvelables en France. La finalité du Laboratoire d'Excellence G-Eau-Thermie profonde est de contribuer au développement de l'utilisation de cette source d'énergie, **grâce à une meilleure connaissance des réservoirs géothermiques profonds et au développement de nouvelles technologies permettant de les exploiter.**

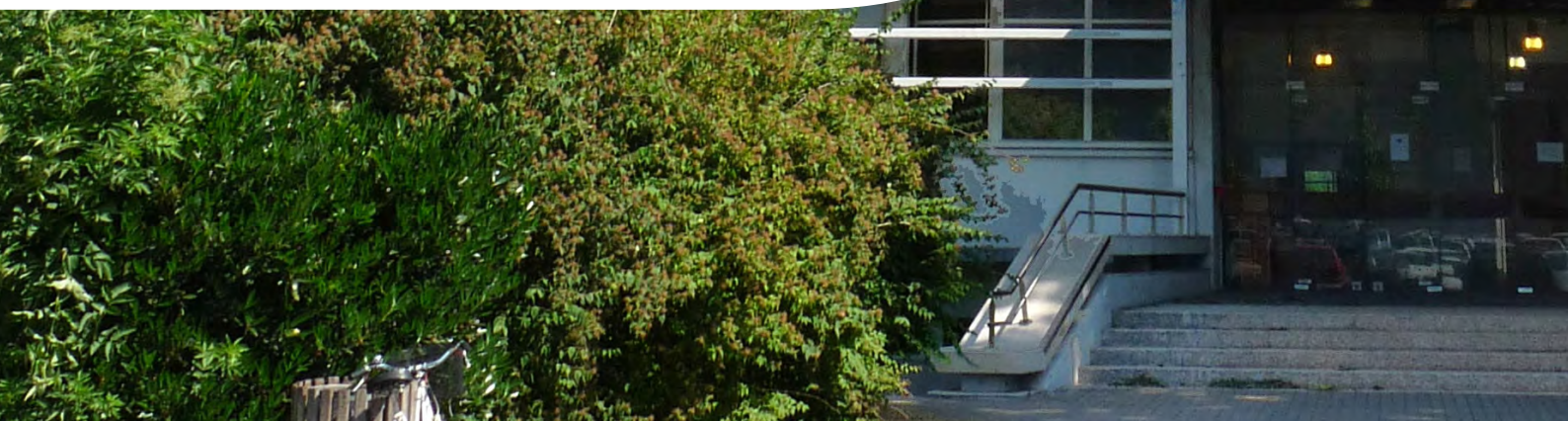
● Les champs d'étude

La finalité est de **développer des outils et méthodes alternatifs à ceux issus du savoir-faire pétrolier, à la fois moins coûteux et mieux adaptés aux besoins spécifiques.**

Avoir une connaissance poussée des réservoirs, de leur localisation, leur étendue, leur comportement naturel

Le LabEx s'articule autour de 3 grandes thématiques qui nécessitent des outils innovants de modélisation, de monitoring et d'acquisition : l'exploration, la circulation des fluides, la stimulation et le développement du réservoir :

- L'exploration : « imager » les structures du sous-sol du fossé rhénan après les avoir explorées afin d'exploiter les failles naturelles existantes.
- La circulation naturelle des fluides : « imager » la circulation des fluides dans ces structures, la circulation spécifique dans les réservoirs. Il s'agit d'optimiser les rendements d'exploitation en améliorant les systèmes naturels, par exemple en modifiant la circulation d'eau chaude souterraine.
- La stimulation et le développement du réservoir : comment y accéder ? Comment surveiller son développement ? Comment l'optimiser ? Quelle circulation de fluides imposer pour améliorer l'extraction de la chaleur tout en minimisant les risques de sismicité ? Quels impacts sur le réservoir auront les dépôts minéraux en constante évolution ? Autant de perturbations du milieu qu'il faut surveiller, anticiper, voire empêcher. Pour ce faire, il s'agit de développer des outils de suivi et de maîtrise des risques sismiques et autres nuisances environnementales.



Depuis 2012, le partenariat entre les différents acteurs s'est concrétisé autour du **Laboratoire d'Excellence G-Eau-Thermie profonde**. Celui-ci a donc la particularité d'être un **projet mixte Industrie/Académie à long terme** (8 ans à compter de mars 2012), et est doté d'un financement ministériel de 3 millions d'euros.

Il fédère du côté industriel

- le Groupe ÉS, acteur industriel régional
- ÉS Géothermie sa filiale experte
- et le Groupement Européen d'Intérêt Économique (GEIE) Exploitation Minière de la Chaleur (EMC) de Soultz-sous-Forêts.

et du côté académique

- deux laboratoires rattachés à l'EOST (École et Observatoire des Sciences de la Terre) :
 - ▶ l'Institut de physique du globe de Strasbourg (CNRS/Unistra)
 - ▶ le laboratoire d'hydrologie et de géochimie de Strasbourg (CNRS/Unistra)
- et l'équipe Génie civil du département mécanique au sein du laboratoire Icube (CNRS/Unistra).

Un investissement financier supplémentaire des industriels et une chaire

Pour renforcer et pérenniser les actions lancées tant en termes de recherche que de formation au sein du LabEx, **deux initiatives ont été lancées en toute complémentarité** :

- **Le CoGeos**, le consortium en géothermie profonde de Strasbourg, qui fonctionne avec l'appui financier du Groupe ÉS et d'EDF (2,1 millions d'euros sur 8 ans) vise notamment à assurer les compléments de financement nécessaires des différents travaux en cours.
- **La chaire industrielle en géothermie profonde**, quant à elle, permettra de réunir et diffuser les connaissances scientifiques et techniques acquises à travers les expérimentations et les travaux de recherche.





Les échanges entre les partenaires : l'EOST, les laboratoires, le GEIE et le Groupe ES

La gouvernance du LabEx est commune au Groupe ES, au GEIE ainsi qu'aux laboratoires impliqués.

- Des échanges de personnels et d'étudiants :
 - ▶ Accueil par ES Géothermie et le GEIE de stagiaires étudiant à l'EOST, encadrement de doctorants
 - ▶ Ingénieurs d'ES Géothermie basés à l'EOST
 - ▶ Appui pour la gestion de projets avec le financement d'un poste d'assistant de direction par le Groupe ES.
- Un appel d'offres récurrent, annuel grâce aux fonds du LabEx et du CoGeos, permet de financer des projets communs dans le domaine. Cette formule laisse place à des initiatives dans les laboratoires, crée une dynamique de projets dans lesquels sont associés des ingénieurs du monde industriel et des chercheurs du monde académique.
- Des prestations pour des clients extérieurs proposées par un tandem Groupe ES/EOST. Le Groupe ES est le représentant du consortium auprès du client, il s'appuie sur l'expertise de l'Université pour affiner sa proposition commerciale, l'élargir ou lui donner une ambition pluri-annuelle. L'EOST est un atout de poids pour l'industriel pour gagner de nouveaux contrats.

Création d'un observatoire de géothermie profonde pour :

- centraliser,
- sauvegarder,
- pérenniser
- diffuser les données collectées sur les sites géothermiques de la région tout en gérant les règles de propriété des données.



Une chaire multi-partenariale innovante





Les caractéristiques de la chaire industrielle en géothermie profonde

La nouvelle chaire industrielle mise en place à l'Université de Strasbourg et inaugurée le 4 avril 2014 est **unique en son genre, tant dans sa thématique que par ses « porteurs » : EDF, le Groupe ÉS et l'Université de Strasbourg. Il s'agit de la toute première chaire industrielle dédiée à la géothermie profonde dans une université française !**

Cette chaire n'est pas affectée à une seule personne physique mais à un regroupement de personnes morales à la fois industrielles et académiques : EDF, le Groupe ÉS, l'Unistra, l'EOST ; cette chaire mixte vient illustrer et renforcer le partenariat industrie-université engagé au travers du LabEx G-Eau-Thermie profonde lancé en 2012. **Elle est le reflet d'une dynamique multi-partenariale impliquant les acteurs clés de la géothermie profonde du bassin rhénan.** Une des ambitions affichées est d'être un outil de valorisation et de développement de la filière française dans ce domaine.

La filière géothermique du bassin rhénan est la 1ère filière géothermique française reconnue sur les plans européen et international. **Il semblait nécessaire aux différents acteurs de la filière de poursuivre les investissements humains, matériels et financiers pour soutenir le développement industriel, la recherche fondamentale et la formation, mais aussi accroître le rayonnement de cette filière stratégique, innovante.**

Les objectifs de la chaire

La chaire s'inscrit dans la continuité des objectifs du LabEx G-Eau-Thermie profonde lancé en 2012 dans le cadre des investissements d'avenir. **Les quatre axes structurants du LabEx définissent les objectifs de la chaire :**

- Approfondir la recherche et le développement industriel de la géothermie profonde.
- Développer et professionnaliser l'enseignement en géothermie profonde.
- Créer de l'activité économique et de l'emploi en Alsace et en France grâce au développement des compétences et du savoir-faire de la filière géothermique en bassin rhénan.
- Faire connaître la filière géothermique et accroître son rayonnement français, européen et mondial.

Le LabEx est la première pierre de la chaire qui, en rassemblant notamment trois laboratoires de recherche académique strasbourgeois autour d'un projet commun, a apporté une crédibilité et une véritable visibilité aux recherches menées à Strasbourg. De plus la dotation de 3 millions d'euros des investis-

sements d'avenir (IA) a été **un levier pour convaincre les partenaires industriels de soutenir ces études par des moyens financiers conséquents**. Cette chaire permettra également d'élargir les champs de recherche qui ne sont pas dans les objectifs directs du LabEx, comme par exemple l'étude du vieillissement des installations en surface. Si la chaire industrielle de géothermie profonde ouvre de nouveaux terrains d'étude, elle permettra également d'impliquer d'autres partenaires dans les actions de recherche académiques et industrielles.

Les enjeux de la chaire industrielle

En résonance avec ses objectifs, la chaire répond à **2 enjeux écologiques et économiques majeurs** :

- Favoriser le développement d'une énergie d'avenir, permanente et non polluante, disposant d'un potentiel d'applications exceptionnel, depuis la consommation courante des villes à celle des industries énergivores.
- Mettre en place une filière professionnelle à haute qualification, associant les savoirs techniques et scientifiques des industriels et des chercheurs, créatrice d'emplois pérennes et non délocalisables.

Les formations in concreto

Dans la continuité de ce qui a été initié dans le cadre du LabEx, la chaire permettra la mise en place de formations continues dédiées à la géothermie.

L'EOST est la seule école d'ingénieurs française dédiée à la géophysique. Elle fait partie des 10 meilleures écoles d'ingénieur françaises ouvrant à des postes à l'étranger. Les formations d'ores et déjà proposées par l'EOST apportent toutes les bases nécessaires pour comprendre la géothermie profonde (sismologie, électromagnétisme, méthodes inverses, mécanique des fluides, mécanique des roches, pétrophysique, diagrapie, géologie, tectonique, géochimie des eaux, hydro-géologie et géotechnique).

La chaire permettra :

- L'ajout d'un module dédié à la géothermie profonde, dans lequel interviennent essentiellement des industriels du domaine ; module déjà mis en place. Cette année, 29 élèves ingénieurs suivent ce module. Sur les 10 interventions de ce module, 6 sont données par des industriels du secteur.
- La mise en place de 3 diplômes universitaires (DU) qui verront le jour à la rentrée 2014. Ils sont à destination des professionnels et donc accessibles en formation continue. Ils permettront d'approfondir les connaissances en infrastructure de surface, en forage profond, en transfert thermique ou autre.

3 DU « les métiers de la géothermie »

Des formations en géothermie sont nécessaires pour appuyer l'essor de cette filière innovante. Les besoins sont importants, mais ciblés en fonction du métier d'origine des acteurs de la géothermie. Ainsi, un géologue ou un géophysicien travaillant en géothermie n'a pas les mêmes besoins de formation qu'un thermicien ou un mécanicien. C'est pourquoi une offre de formation aux « Métiers de la géothermie » en 3 parties constituant chacune un diplôme universitaire (DU) :

- DU1 : Géosciences pour la géothermie profonde,
- DU2 : Infrastructures de surface en géothermie,
- DU3 : Gestion de projets en géothermie,

garantira ainsi une formation complète, du sous-sol à la surface jusqu'aux processus administratifs ou la gestion de projet.

A PROPOS

L'Université de Strasbourg : Européenne par nature et de configuration internationale, l'Université de Strasbourg est née le 1er janvier 2009 de la fusion de trois universités (Louis Pasteur, Marc Bloch et Robert Schuman). Créée dans la continuité d'une tradition ancestrale, elle s'emploie à cultiver la transversalité afin que ces croisements produisent de nouvelles pistes de recherche et des enseignements répondant aux besoins de la société. La dimension internationale est une caractéristique fondamentale de l'Université de Strasbourg ; forte d'équipes de chercheurs mondialement réputées pour leur excellence et leur efficacité, elle s'impose parmi les premières universités européennes en matière de recherche. Chacun des principaux domaines de formation de l'Université de Strasbourg repose sur des instituts de recherche, qui représentent le moteur de l'institution avec plus de 5000 enseignants et employés. Solidement ancrée dans le paysage européen de l'éducation supérieure, l'Université de Strasbourg accueille 44 000 étudiants.

> www.unistra.fr

La Fondation Université de Strasbourg est un outil de promotion et de développement de l'Université de Strasbourg. Soutien de l'excellence, elle contribue à l'autonomie, l'attractivité, l'accessibilité et la créativité de l'université ainsi qu'à son rayonnement, notamment dans le monde socio-économique.

La collecte de fonds est une activité essentielle de la Fondation qu'elle réalise en mutualisant ses moyens avec ceux de la Fondation pour la Recherche en Chimie.

> fondation.unistra.fr

L'École et Observatoire des Sciences de la Terre assure des missions d'enseignement, de recherche, d'observation et de diffusion des connaissances en sciences de la Terre. Elle est placée sous la tutelle de l'Université de Strasbourg et du CNRS. L'EOST assure la formation d'élèves-ingénieurs en géophysique, d'étudiants en Licence Science de la Terre, de l'Univers et de l'Environnement, en Master Sciences de la Terre et de l'Environnement et des doctorants au sein de l'école Doctorale Sciences de la Terre et de l'Environnement.

L'EOST est par ailleurs un Observatoire des Sciences de l'Univers (OSU). En tant que tel, sa mission est de contribuer aux progrès de la connaissance de la Terre par le développement et l'exploitation de moyens d'observation, l'acquisition des données et l'élaboration des outils théoriques nécessaires à leur exploitation. Il assure aussi des tâches de surveillance des phénomènes naturels liés à la physique du globe. Ses services d'observation, présents dans les réseaux internationaux, concernent plusieurs thématiques : sismologie, géodésie, gravité...

> www.eost.unistra.fr

EDF en Alsace : investir et s'engager dans l'innovation pour une société zéro émission de CO₂. Énergéticien solidaire et responsable, bâtisseur d'avenir, EDF avec l'ensemble de ses filiales en Alsace participe activement au développement économique, social et environnemental de la région. EDF produit en Alsace en moyenne 20 milliards de kWh d'électricité par an, 100 % décarbonés, d'origine nucléaire et hydraulique. Il commercialise de l'électricité, du gaz et des services énergétiques et exploite les réseaux de transport et de distribution d'électricité.

EDF s'investit fortement pour le développement durable de l'Alsace en s'engageant avec les acteurs locaux pour soutenir l'économie et l'emploi, innover, préserver la biodiversité et contribuer au mieux vivre ensemble. L'innovation et le progrès sont des engagements forts de la convention de coopération pour le développement durable de l'Alsace signée entre la Région Alsace et le groupe EDF.

> alsace.edf.com

Le Groupe ÉS, dont EDF est l'actionnaire majoritaire, est le premier énergéticien régional multi-énergies. Implanté en Alsace depuis plus de 100 ans et fort de 1200 salariés, le Groupe ÉS place la performance et la proximité au coeur de ses 3 métiers : la gestion des réseaux de distribution d'électricité (ESR), la fourniture d'électricité et de gaz naturel (ÉS) et l'ingénierie énergétique (Écotral et ÉS Géothermie). Acteur régional de référence pour la transition énergétique, le Groupe ÉS axe sa stratégie sur la performance des réseaux, la maîtrise de la demande de l'énergie pour une offre de qualité accessible à tous, l'accompagnement à l'efficacité énergétique des bâtiments, la promotion des énergies renouvelables et de l'éco-mobilité.

> www.es-groupe.fr

ÉS Géothermie est une filiale du Groupe ÉS. Son expertise et ses compétences se sont développées autour du projet puis de la réalisation et de l'exploitation de la centrale géothermique de Soultz-sous-Forêts, un projet pilote qui a permis la mise au point de la technique EGS. Aujourd'hui ÉS Géothermie joue un rôle majeur dans le premier projet EGS industriel français : le doublet de Rittershoffen pour une application thermique.

> www.es-geothermie.fr