



Commission du développement durable  
et de l'aménagement du territoire

*RÉPUBLIQUE FRANÇAISE*

---

**Mission « flash »  
sur les conséquences de la géothermie profonde**

**Communication de MM. Gérard Leseul et Vincent Thiébaud**

—

**Mercredi 13 mars 2024**

Monsieur le Président,

Mes chers collègues,

Notre commission du développement durable et de l'aménagement du territoire nous a désignés le 7 novembre dernier, co-rapporteurs d'une mission d'information flash portant sur les conséquences de la géothermie profonde.

Nous sommes partis du constat que la géothermie profonde est une source d'énergie et une technologie encore trop **méconnue** du grand public ou bien **connue à ses dépens**, comme dans le cas de l'Alsace sur lequel nous reviendrons, où elle cristallise un certain nombre d'appréhensions et de craintes quant à l'usage et à l'exploitation de notre sous-sol. L'un des objectifs premiers de cette mission a donc été de **faire état des connaissances** sur la géothermie profonde dans une démarche de **pédagogie**.

Au cours de nos auditions et de nos déplacements, nous avons donc eu le souci de mieux comprendre **le fonctionnement** et **les usages** de la géothermie profonde, d'en connaître **les risques éventuels** ainsi que les moyens de les maîtriser, mais aussi les contraintes et les problématiques récurrentes rencontrées dans le déploiement de cette énergie sur nos territoires. Ainsi avons-nous non seulement entendu des **représentants de collectivités territoriales** concernées par l'implantation, sur leur territoire ou à proximité, d'une centrale de géothermie profonde – comme l'Eurométropole de Strasbourg, des

communes du Bas-Rhin ou encore le maire d’Arcueil en Île-de-France –, mais également des **associations** environnementales ou de défense de la qualité de vie des riverains – comme Alsace Nature ou encore l’Association de défense de l’environnement et de la qualité de vie à Rittershoffen –, des **opérateurs** de centrales géothermiques – Vulcan, Arverne ou encore Électricité de Strasbourg (ÉS) –, des **scientifiques** de l’École et observatoire des sciences de la terre (EOST) et du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) sur le volet des risques naturels et sismiques ainsi que les **services et opérateurs de l’État** compétents – la Direction générale de la prévention des risques (DGPR), le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), l’Institut national de l’environnement industriel et des risques (INERIS) et la Direction générale de l’énergie et du climat (DGEC).

Nous tenons à remercier l’ensemble des personnes que nous avons auditionnées pour la qualité et la richesse de nos échanges, ainsi que toutes celles qui nous ont adressé une contribution écrite. Ces échanges ont permis de nourrir nos réflexions et ont confirmé le besoin d’une meilleure diffusion des connaissances sur la géothermie profonde et plus généralement, d’une réflexion sur la place que nous accordons et l’usage que nous faisons de notre sous-sol dans le cadre de la transition écologique et énergétique.

Nous formulons près d’une **vingtaine de recommandations** pour accompagner l’accélération du déploiement de la géothermie profonde sur le territoire français. Le cœur de nos recommandations

porte sur le **renforcement de l'acceptabilité** de la géothermie profonde. Selon nous, l'objectif national de doublement du nombre de projets de géothermie profonde d'ici à 2030 devra s'appuyer sur une **déclinaison territoriale** de son déploiement. Afin de susciter l'adhésion de la population, tout projet d'installation d'une centrale géothermique sur un territoire devrait nécessiter un travail en amont de la part de la collectivité concernée. En sensibilisant et en informant la population sur les atouts, les bienfaits et l'utilité de la géothermie profonde, il sera plus facile pour une collectivité territoriale d'entreprendre un projet d'installation d'une centrale géothermique et pour la population, d'être en capacité de répondre aux consultations et enquêtes publiques lors de l'instruction du projet.

Un premier temps de notre intervention sera consacré à une présentation succincte de la géothermie profonde en France : son fonctionnement, ses usages ainsi que son potentiel de développement. Un second temps sera consacré à une présentation de nos recommandations en lien avec les freins au développement de la géothermie que nous avons identifiés au cours de la mission. Nous formulons ainsi plusieurs préconisations, d'une part, pour renforcer l'acceptabilité des projets de géothermie profonde sur les territoires et, d'autre part, pour consolider le modèle économique afin de faciliter l'émergence d'une filière française de géothermie profonde.

\*\*\*

Qu'est-ce que la géothermie profonde ? Il s'agit d'une **technologie** qui permet **de capter et d'exploiter la chaleur** disponible en sous-sol, au moyen de **forages**. Il convient au préalable de distinguer la géothermie profonde de la géothermie de surface, que nous avons écartée du champ de la mission. Pour des forages souterrains allant jusqu'à 200 mètres de profondeur, on parle de géothermie de surface. Lorsque l'on fore au-delà de 200 mètres, on parle alors de géothermie profonde.

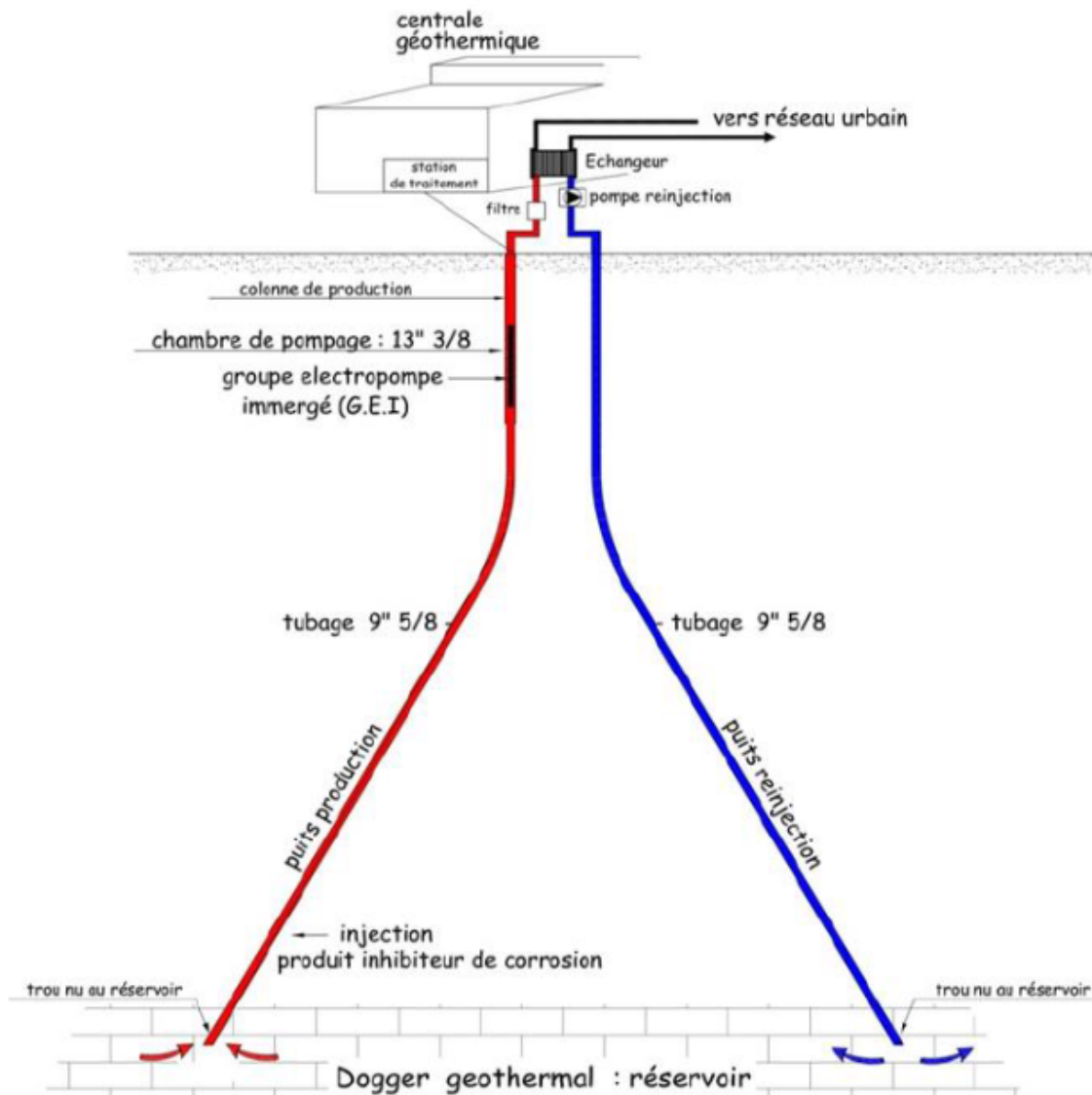


Figure 2. Schéma de principe d'un doublet géothermique au Dogger dans le bassin de Paris (source : CFG services)

En France, le système de forage s'effectue généralement par un **système dit de « doublet géothermique »**. Il consiste à forer **un premier puits dit « producteur » ou « de production »** qui extrait de la ressource en eau chaude. Cette eau chaude géothermique passe par un **échangeur thermique**, situé en surface, qui va en valoriser les calories pour chauffer un circuit d'eau fermé alimentant un réseau de chaleur urbain par exemple. **Un second puits dit « injecteur » ou « de**

**réinjection** » est foré pour réinjecter l'eau géothermique refroidie dans la nappe d'origine. En profondeur, les deux puits forés sont espacés de plus de 1 000 mètres afin d'éviter que l'eau géothermique réinjectée ne refroidisse l'eau pompée, c'est-à-dire pour éviter le phénomène de « bulle froide ».

L'un des principaux usages de la géothermie est **la production de chaleur**. Mais il ne s'agit pas du seul usage de la géothermie profonde. En réalité, ses usages sont multiples et vont dépendre de la **composition géologique** du sous-sol et des **besoins existants** en surface. C'est pourquoi il serait plus juste de parler des géothermies profondes, plutôt que de la géothermie profonde.

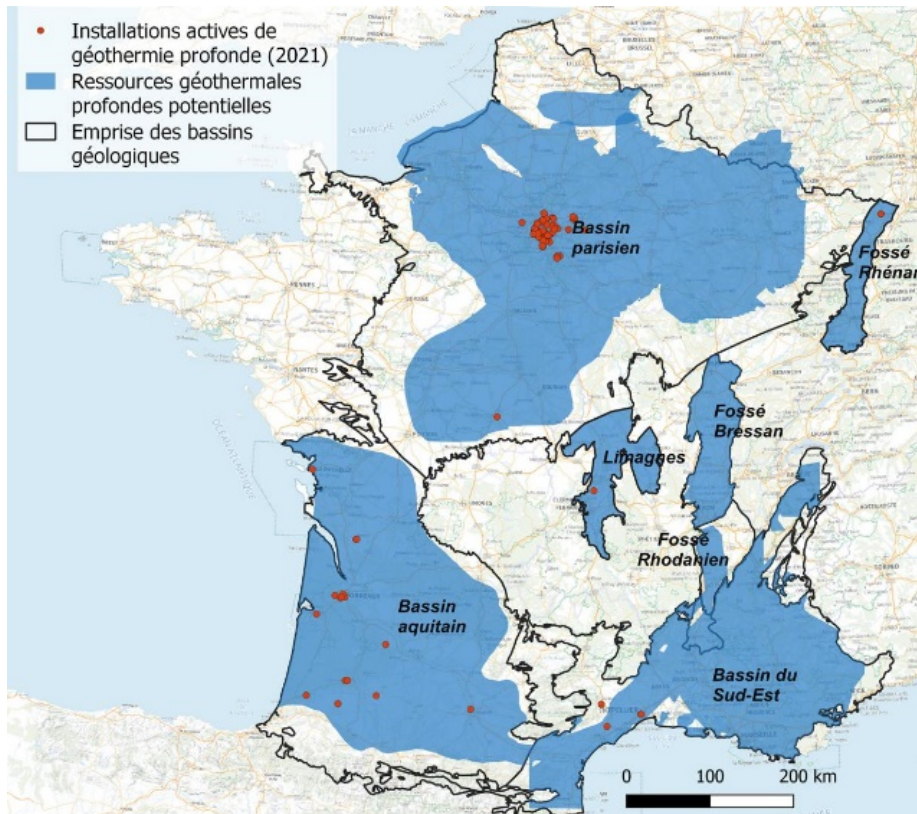
Un facteur clef pour déterminer l'usage qui pourra être fait de la géothermie profonde est le **gradient géothermique** qui désigne l'augmentation de la température du sous-sol avec la profondeur. Ce gradient n'est pas uniforme sur tout le territoire et dépend du contexte géologique. Ainsi, en France hexagonale, par exemple dans le bassin parisien, la température augmente de 3 °C à 4 °C par 100 mètres, alors qu'en outre-mer, comme en Guadeloupe qui est située en zone de volcanisme, la température augmente de plusieurs dizaines de degrés par 100 mètres. Concrètement, cela signifie qu'en forant à environ 1500 mètres dans la nappe du Dogger en Île-de-France, l'eau géothermique extraite arrive à une température de 65 °C à la surface, ce qui permet d'alimenter un réseau de chaleur urbain pour de la production de chaleur ou de froid, à l'aide d'une pompe à chaleur. En

forant à une même profondeur en Guadeloupe, sur le site de Bouillante par exemple, l'eau est extraite à très haute température, supérieure à 180 °C, ce qui permet de la valoriser pour **produire de l'électricité** par le biais d'une turbine.

Que ce soit pour alimenter en chaleur des réseaux urbains de chaleur ou des procédés industriels, comme avec la centrale de Rittershoffen en Alsace du Nord que nous avons eu l'occasion de visiter, ou pour produire de l'électricité dans les outre-mer, **le potentiel de développement de la géothermie profonde en France est considérable**. Sur l'ensemble des auditions que nous avons pu mener, nous avons pu d'ailleurs noter un véritable consensus sur l'opportunité et l'importance de la géothermie profonde, notamment pour produire de la chaleur.

Selon l'Association française des professionnels de la géothermie (AFPG) que nous avons auditionnée, **près d'un tiers du territoire posséderait une ressource de géothermie profonde valorisable**. Le BRGM a cartographié les ressources géothermiques profondes potentielles, lesquelles se concentrent dans le bassin parisien, le bassin aquitain, le bassin du Sud-Est, dans le Massif central et le fossé rhénan ainsi que dans les zones de volcanisme en outre-mer.





Actuellement, la France compte 79 centrales de géothermie profonde en service, dont 58 se trouvent en Île-de-France. Ces centrales ont généré 2 térawattheures (TWh) de chaleur renouvelable en 2023, ce qui équivaut à chauffer environ 1 million de Français selon l'Agence de la transition écologique (Ademe). Cela ne représente que 1 % de la production de chaleur en France et 5 % de l'énergie entrante des réseaux de chaleur. La part de la géothermie profonde dans le mix énergétique français est encore **marginale**.

Pourtant, **les atouts** de la géothermie profonde sont nombreux :

- La ressource géothermique est **disponible en continu** tout au long de l'année, sans problème d'intermittence grâce à la constance des températures du sous-sol. À la différence du

solaire et de l'éolien, cela garantit une meilleure **prévisibilité** dans la production de chaleur et, le cas échéant, d'électricité ;

- C'est une source d'énergie **locale, non délocalisable**. Elle répond ainsi à l'objectif d'atteindre **une plus grande souveraineté énergétique** ;
- Elle est **faiblement émettrice de CO<sub>2</sub>**, ce qui est en fait une source d'énergie **décarbonée** ;
- Enfin, les installations de géothermie profonde s'intègrent avec discrétion dans le paysage ou l'environnement urbain. Nous avons pu l'observer lors de nos visites de centrales : celles-ci ont une très faible empreinte foncière.

Au regard de tous ces atouts, nous ne pouvons qu'encourager la démarche engagée au niveau de l'État pour accélérer le développement de la géothermie profonde avec le plan d'action en faveur de la géothermie, présenté en février 2023. Ce plan prévoit d'augmenter de 40 % le nombre de projets de géothermie lancés d'ici 2030 et d'atteindre jusqu'à 5,2 TWh de consommation finale de chaleur issue de la géothermie profonde en 2028.

Notre mission s'est donc interrogée sur **les conditions à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs** ambitieux, tout en veillant à **susciter l'adhésion et la confiance de la population** et à **maîtriser les risques** inhérents à toute opération de géothermie profonde.

Pour cela, nous sommes revenus à la genèse du lancement de la mission : les évènements de Vendenheim, en Alsace, qui ont eu lieu entre 2019 et 2021 et qui nous ont invités à réévaluer l'importance de s'assurer de l'adhésion et de la confiance de la population locale avant de se lancer dans tout projet de géothermie profonde.

Dans le cas de Vendenheim, dans le Bas-Rhin, il s'agissait d'un projet de centrale géothermique, exploité par la société Fonroche Géothermie, qui avait vocation à coproduire de l'électricité et de la chaleur – en cogénération –, en forant à une profondeur de 5 000 mètres. Il est important d'avoir un élément de contexte géologique en tête : la centrale se situait **au niveau du fossé rhénan** qui a la particularité d'être **un réservoir naturellement fracturé** et dans lequel le risque de sismicité induite, c'est-à-dire pouvant être provoquée par des stimulations en sous-sol, est important. À titre de comparaison, les centrales géothermiques situées dans le bassin parisien sont dans un contexte géologique très différent car il s'agit d'un bassin sédimentaire où le risque sismique est inexistant.

Pour en revenir aux évènements en lien avec la centrale de Vendenheim, à l'automne 2020, plusieurs séismes d'une magnitude supérieure à 2 ont été ressentis par la population au voisinage des puits de la centrale géothermique, jusqu'à la survenance d'un séisme de magnitude de 3,6 ressenti le 4 décembre 2020. À la suite de ce séisme, la préfecture du Bas-Rhin a décidé de l'arrêt définitif des travaux de

forage et a proposé la création d'un comité d'experts afin de mieux comprendre les phénomènes sismiques qui sont intervenus.

Les conclusions du comité d'experts, rendues publiques en 2022, ont mis en lumière que le principal défaut de conception résidait dans le fait que les deux puits forés n'étaient pas connectés sur le même réservoir, contrairement à ce que supposait l'opérateur. La réinjection de l'eau, en trop grande quantité, a généré une surpression du sous-sol ainsi qu'un réajustement des blocs profonds avec une génération de sismicité. Ce défaut de conception résultait essentiellement d'un défaut de connaissance du sous-sol, en raison d'une phase d'exploration qui a été trop sommaire, conduisant à une sous-estimation du risque sismique.

Du côté de la population locale, le traumatisme a été notable. Du fait de la répétition des séismes ressentis au cours de plusieurs mois, une partie de la population en a conclu à **une double défaillance** :

- de la part de **l'opérateur**, responsable de la survenue des séismes de par ses activités ;

- et de la part des **autorités publiques**, chargées d'assurer le contrôle dudit opérateur et dont la réponse est parue trop tardive.

Si le retour d'expérience des évènements de Vendenheim a permis un certain nombre d'avancées allant dans le sens d'une meilleure connaissance préalable du sous-sol et d'une chaîne de

responsabilité plus claire, **la confiance de la population alsacienne dans la géothermie profonde reste à rebâtir.**

Selon nous, un travail de long terme doit être mené par les pouvoirs publics, en particulier par les élus locaux, à l'échelle des territoires, **pour regagner ou bâtir la confiance et l'adhésion du public sur les projets de géothermie profonde.** Le déploiement de ces projets devra s'inscrire dans le cadre de **projets de territoire** alliant des objectifs de transition énergétique locaux, en phase avec les objectifs nationaux d'accélération du développement des énergies renouvelables, et une meilleure connaissance du sous-sol.

Pour cela, nous préconisons, en premier lieu, **d'améliorer la connaissance du sous-sol** et ainsi de **mieux prévenir les risques inhérents** à la géothermie profonde :

- **En cartographiant et en identifiant les aquifères profonds potentiels à valoriser en France.** Une carte de connaissance géologique du sous-sol devra être mise à disposition des collectivités publiques, État et collectivités territoriales. Le BRGM nous a indiqué avoir entamé ce travail de cartographie à l'échelle régionale, où l'objectif est de synthétiser et d'analyser les données existantes pour discerner les zones les plus favorables a priori en termes de disponibilité de ressources. Nous soutenons cette initiative ainsi que le Programme et équipement prioritaire de recherche (PEPR) « Sous-sol bien commun » lancé en février 2023 et piloté par

le CNRS, qui vise à définir les conditions d'utilisation responsable et durable du sous-sol ;

- **En rendant systématique l'association de la communauté scientifique aux phases d'exploration du sous-sol par le biais de pilotes scientifiques.** Au cours des auditions que nous avons menées auprès des scientifiques et des opérateurs, la nécessité de procéder à des forages d'exploration associant la communauté scientifique, notamment avec un partage systématique des données récoltées, a fait l'objet d'un consensus. La **phase pilote** s'avère en effet indispensable pour acquérir des connaissances plus fines et précises sur la composition et la structure du sous-sol. C'est cette phase qui avait fait défaut dans le cadre du projet de centrale à Vendenheim. À l'inverse, le site pilote de Soultz-Sous-Forêts, également en Alsace, fait figure de modèle de réussite d'une coopération menée entre l'opérateur et la communauté scientifique sur plus de vingt ans, qui a permis de mener à bien le projet industriel de la centrale de Rittershoffen située à quelques kilomètres de distance.

**Nous recommandons aussi de déployer des réseaux de capteurs sismiques** à proximité des centrales de géothermie et de **développer la technologie de pointe**, telle que la sismique 3D, **pour continuer à améliorer la connaissance fine du sous-sol.**

**Enfin, nous encourageons à diffuser le guide méthodologique de bonnes pratiques pour la maîtrise de la sismicité induite par les opérations de géothermie profonde** qui a été conçu par le BRGM et l’Ineris à la suite des événements de Vendenheim. Il nous a été indiqué en audition qu’un résumé non technique sera également diffusé auprès des collectivités territoriales, ce qui nous semble très pertinent.

En parallèle de ces préconisations pour améliorer la connaissance de notre sous-sol, nous formulons également plusieurs recommandations pour améliorer l’acceptabilité des projets de géothermie au niveau local.

Nous encourageons à **inscrire les objectifs et les perspectives en matière de développement de la géothermie profonde dans les plans climat-air-énergie territoriaux** (PCAET). Cette inscription permettrait une meilleure visibilité et une meilleure prise en compte de la géothermie par rapport aux autres énergies renouvelables à l’échelle d’un territoire.

En parallèle, **un travail de communication et de pédagogie auprès de la population locale** sur les usages et les bénéfices de la géothermie profonde doit être mené **le plus en amont possible** par les collectivités territoriales concernées afin d’instaurer un espace d’échange et de partage des connaissances sur la géothermie.

Enfin, il nous semble important **d’améliorer le partage de la valeur créée par l’implantation d’une centrale géothermique sur un**

**territoire**. Il s'agit là d'une demande formulée par les élus de collectivités dont le territoire se trouve à proximité d'une centrale de géothermie et dont la population a pu subir les externalités négatives, par exemple lors des travaux d'installation, sans forcément en recevoir de retombées financières, par exemple si la centrale sert à alimenter une industrie ou un habitat collectif.

S'il nous paraît donc essentiel que les projets de géothermie profonde s'inscrivent dans **une démarche initiée au niveau des territoires et soutenue par les élus locaux**, la géothermie profonde nécessite également de **se structurer en filière** pour répondre à des besoins qui vont nécessairement croître ces prochaines années.

\*\*\*

Nous en venons ainsi **au second volet** de nos recommandations qui visent à **consolider le modèle économique pour faciliter l'émergence d'une filière française de géothermie profonde**.

En préalable, nous souhaitons souligner que nous avons la chance de déjà disposer en France d'une base solide pour développer et structurer une filière française de géothermie profonde :

- **Un cadre juridique** issu du code minier, protecteur de l'environnement et des ressources géothermiques ;
- **Ainsi qu'un fonds de garantie « géothermie »**, protecteur des porteurs de projet.



En effet, les coûts d'investissement initiaux pour mener un projet de géothermie profonde sont très élevés :

– pour faire de la production de chaleur, le coût de forage d'une centrale de géothermie profonde avec un système de doublet se situe entre 10 et 13 millions d'euros, selon le BRGM ;

– pour faire de la production d'électricité, la centrale située à Bouillante en Guadeloupe a coûté 50 millions d'euros.

Le **premier forage d'exploration** est le plus risqué d'un point de vue financier pour l'opérateur. La mise au point d'un projet de géothermie passe nécessairement par **une étape de reconnaissance des ressources** qui implique la réalisation de forages d'exploration, encadrés par le permis exclusif de recherches (PER) et par l'autorisation environnementale détenus par l'opérateur. La réalisation de tels forages coûte plusieurs millions d'euros, avec le risque de ne pas trouver en profondeur, dans le périmètre de recherche défini, une ressource de qualité suffisante pour être exploitée. C'est ce qu'on appelle le « **risque ressource** », qui implique des pertes financières importantes en cas d'échec, pertes non couvertes par les assurances.

C'est pourquoi, dès 1982, un **fonds de garantie « géothermie » de court terme** a été créé, une première dans le monde. Ce fonds est toujours opérationnel aujourd'hui pour couvrir le risque géologique lié à la recherche de ressources géothermiques. Ce fonds de garantie, qui est géré par la SAF-Environnement, sur la base d'une convention avec

l'Ademe, est alimenté par les cotisations des opérateurs et des abondements publics. Il est donc constitué d'un **volet court terme** qui est une garantie sur la réussite du premier forage effectué et d'un **volet long terme**, sur une durée de vingt ans d'exploitation, qui est une garantie sur la pérennité de la ressource et les dommages aux installations.

Ces dispositifs de garantie ont joué **un rôle déterminant** dans le développement de la géothermie profonde en France. Pour le fonds de court terme, selon des données de l'Ademe, ce sont près de 200 millions d'euros d'investissement qui ont été garantis pour la phase de forage, avec 4,7 millions d'euros versés par les pouvoirs publics au fonds.

Une des **limites** actuelles de ce fonds est qu'il sert principalement **aux opérations menées en Île-de-France** et qu'il n'est pas mobilisable pour les projets de centrale géothermique de production d'électricité, ce qui le rend inopérant pour le développement de la géothermie dans les outre-mer.

C'est pourquoi nous formulons **deux recommandations pour améliorer et étendre la couverture du risque financier**, inhérent au lancement de tout projet de géothermie profonde :

1/ **Augmenter et étendre le fonds de garantie « géothermie ».**

Nous soutenons l'objectif de quadruplement du fonds d'ici 2030 qui est affiché dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), et de couverture des investissements à hauteur de 90 % en cas

d'échec des forages profonds sur l'ensemble du territoire hexagonal. Le montant maximum d'indemnisation par projet pourra alors s'élever à 17 millions d'euros ;

2/ **Mettre en place un dispositif financier de couverture du risque ressource en outre-mer.** Un travail est actuellement effectué conjointement par l'Ademe et la Commission de régulation de l'énergie (CRE) qui devrait permettre d'y parvenir pour les futurs projets de géothermie profonde d'ici trois à six mois.

Une autre contrainte de la géothermie profonde est **l'indispensable adéquation entre l'emplacement du forage réalisé pour extraire la ressource géothermique et la localisation du besoin de chaleur en surface.** En effet, on ne peut pas transporter l'eau chaude sur de longues distances. Afin que le projet de centrale géothermique soit **rentable** et **utile** sur le territoire, la centrale doit être située à proximité soit d'un réseau de chaleur existant ou futur, soit d'une industrie consommatrice de chaleur. D'où l'importance d'améliorer la connaissance du sous-sol et de l'emplacement précis des réservoirs de ressources géothermiques potentiels, comme nous l'avons déjà évoqué au début de notre propos.

Nous sommes convaincus que pour garantir la meilleure adéquation possible entre la **disponibilité** des ressources géothermiques, le **déploiement** de nouvelles centrales de géothermie et la prise en compte des **besoins** au niveau des territoires, l'émergence d'une filière professionnelle de géothermie profonde est indispensable.

La filière devra se structurer autour d'une **gouvernance clarifiée**, au sein de laquelle la **coopération entre les parties prenantes** est encouragée et avec un **accompagnement financier des pouvoirs publics renforcé**.

**En premier lieu**, pour clarifier la gouvernance de la filière, nous recommandons :

– **Une clarification des rôles et de la responsabilité de chaque personne impliquée dans un projet de géothermie profonde** : l'observation et la classification de la sismicité induite par l'activité revient aux scientifiques, le lancement d'un nouveau projet de géothermie aux collectivités territoriales, la réalisation et la responsabilité de la centrale à l'opérateur et enfin le contrôle administratif et la police des mines aux préfets ;

– Pour cela, **une structuration de la filière au niveau régional** avec la mise en place d'un réseau de référents et d'experts en géothermie auprès des services de l'État, notamment de la préfecture et des Dreal, doit être engagée. Il s'agit ici d'un retour d'expérience de la préfecture du Bas-Rhin suite aux événements de Vendenheim. La mise à disposition d'un comité d'experts en géothermie permettrait d'éclairer la prise de décision de l'autorité publique dans son rôle de police des mines ;

– **Une évolution de la police des mines** mériterait également d'être entreprise pour permettre au préfet d'ordonner un arrêt définitif

des travaux, notamment si la préservation de la sécurité des biens et des personnes est durablement menacée par l'exploitation géothermique, ce qui n'est pas prévu actuellement par le code minier.

**En deuxième lieu**, afin de favoriser la **coopération entre les parties prenantes**, nous préconisons :

– **L'installation d'un observatoire de la filière de géothermie profonde** ; cet observatoire permettrait de réunir et fédérer en un seul lieu scientifiques, opérateurs, collectivités, services instructeurs de l'État et associations. Il aurait pour but de favoriser le partage et la mise à jour des meilleures pratiques existantes en tirant partie des retours d'expérience de chaque projet. Le BRGM s'est dit être volontaire pour animer cet observatoire ;

– En parallèle, une **base de données partagée** pourrait être créée et gérée par l'observatoire afin de simplifier l'accès aux connaissances disponibles. Pour cela, nous recommandons une modification du code minier pour définir et catégoriser les types de données communicables à partir d'un format normalisé, défini par le BRGM et l'Ineris par exemple.

**En troisième lieu**, pour soutenir l'émergence de projets de géothermie profonde viables et en réponse aux besoins des territoires, nous recommandons de **réaffirmer que l'objectif premier de la géothermie profonde est la production de chaleur ou d'électricité en fonction des réalités géologiques**.

Nous avons en effet pu observer qu'en France, notamment sur le territoire alsacien, certains associent désormais la géothermie profonde à l'extraction de la ressource en lithium. Or, **il nous semble indispensable de rappeler que l'usage prioritaire d'un projet géothermique est la production énergétique**, que ce soit de chaleur ou d'électricité. Si des potentialités émergent en lien avec l'activité de géothermie profonde, comme l'extraction de lithium ou le stockage de carbone, elles doivent demeurer des **activités connexes**. Ainsi, nous souhaitons maintenir l'existence de deux permis exclusifs de recherches distincts : celui pour l'exploration de la ressource géothermique et celui pour l'extraction de lithium.

**Enfin**, les travaux de la mission ont permis de mettre en lumière trois autres pistes pour accompagner l'accélération du déploiement de la géothermie profonde :

– **Raccourcir le délai d'instruction pour la demande de concession** qui est la dernière phase d'instruction d'un projet de centrale de géothermie profonde. Cinq années au minimum ont déjà pu s'écouler entre le lancement d'un projet de géothermie profonde avec la demande d'un permis exclusif de recherches délimitant un périmètre d'exclusivité pour l'opérateur et la confirmation de l'existence de la ressource en quantité et qualité suffisantes pour être exploitée après l'obtention d'une autorisation de travaux d'exploration. Pendant ces deux premières phases d'instruction, celle du PER et celle de la demande de travaux, les collectivités et la population ont été consultées

deux fois, par consultation et enquête publique. Or, la durée d'instruction d'une demande de concession, qui comprend une nouvelle enquête publique, peut prendre jusqu'à trois ans. **Ainsi, nous recommandons de raccourcir à six mois le délai pour l'instruction d'une demande de concession d'exploitation ;**

– **Renforcer la montée en compétences des services de l'État** responsable de l'instruction, de l'autorisation et du contrôle des opérations de géothermie profonde. Ce besoin de formation est d'autant plus prégnant qu'un **mémoire technique** précisant les mesures mises en œuvre et envisagées pour connaître la géologie du sous-sol doit désormais obligatoirement accompagner les demandes d'autorisation d'ouverture de travaux, instruites au niveau des préfetures et des Dreal ;

– **Répondre à la problématique du manque de foreurs** en France et de **disponibilité des outils et machines de forages** en quantité suffisante pour accompagner la multiplication à venir du nombre de projets de géothermie profonde, notamment en construisant une véritable **filière professionnelle de la géothermie**.

Nous vous remercions pour votre écoute.

## **LISTE DES PERSONNES AUDITIONNÉES**

*(par ordre chronologique)*

### **Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires – Direction générale de la prévention des risques (DGPR)**

M. Guillaume Bailly, chef de bureau du sol et du sous-sol

Mme Florence Bouchet, chargée de mission au bureau du sol et du sous-sol

### **Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)**

M. Christophe Poinssot, directeur général délégué et directeur scientifique

M. Christophe Didier, directeur des géoressources

### **Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris)**

M. Raymond Cointe, directeur général

Mme Emmanuelle Klein, responsable de l'unité AS2G (Auscultation et surveillance géotechnique et géophysique)

M. Clément Lenoble, chargé de mission auprès du directeur général

### **Agence de la transition écologique (Ademe)**

M. Norbert Bommensatt, responsable « Géothermie »

Mme Bénédicte Genthon, directrice adjointe à la direction « Bioéconomie et énergies renouvelables »

M Philippe Laplaige, expert en géothermie

### **Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires – Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)**

M. Alexandre Chevallier, sous-directeur de la sécurité d'approvisionnement et des nouveaux produits énergétiques

M. Fabrice Candia, chef du bureau des ressources énergétiques du sous-sol

### **Association française des professionnels de la géothermie (AFPG) \***

M. Jean-Jacques Graff, président

M. Eric Lasne, membre du Bureau (trésorier)



Fonds de garantie Géothermie pour les aquifères profonds – SAF Environnement

M. Bouzid Khebchache, directeur de SAF Environnement

### **École et observatoire des sciences de la terre (EOST)**

M. Jérôme Vergne, physicien (Corps national des astronomes et physiciens - CNAP)  
à l'École et observatoire des sciences de la terre - Institut Terre et Environnement de  
Strasbourg - Université de Strasbourg

### **Centre national de la recherche scientifique (CNRS)**

M. Stéphane Guillot, directeur adjoint scientifique, domaine « Terre solide »,  
CNRS - Institut national des sciences de l'Univers (INSU)

Université de Strasbourg – Institut thématique interdisciplinaire – Géosciences  
pour la transition énergétique (ITI GeoT)

M. Jean Schmittbuhl, responsable

### **Groupe Arverne \***

M. Pierre Brossollet, président-directeur général

Mme Frédérique Barthélemy, directrice « Impact et engagement »

Mme Eléonor Lasou, cabinet Impact

### **TLS Geothermics**

M. Mathieu Auxière, directeur général

M. Mathieu Bellanger, expert géologue géothermal

### **Ministère chargé de l'industrie et de l'énergie**

M. Benjamin Carantino, conseiller « Industries de base et décarbonation »

Mme Agathe Bonnin, conseillère parlementaire et élus locaux

### **ORMAT**

M. Bernard Hira, directeur « Qualité, hygiène, sécurité et environnement »

M. Didier Gauthier, ancien directeur général de Géothermie Bouillante, conseiller du  
président d'ORMAT

## **CONTRIBUTION ÉCRITE**

**Fédération des services Énergie Environnement (Fedene)**

Mme Marion LETTRY

### **LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES LORS DES DÉPLACEMENTS**

#### **Visite de la centrale géothermique ArGéo à Arcueil (1<sup>er</sup> février 2024)**

M. Pierre Laigroz, responsable de département (Exploitation ArGéo)

M. Grégoire Wintrebert, directeur, direction des confluences (IDF) ENGIE Solutions

M. Hugo Duwiquet, ingénieur en géothermie, ENGIE Solutions

Mme Marion Prieur, responsable « Communication », direction des confluences (IDF) ENGIE Solutions

M. Christian Métairie, maire d'Arcueil

#### **Déplacement dans le Bas-Rhin (8 et 9 février 2024)**

##### **Table ronde « Élus locaux »**

M. Christophe Schimpf, maire de Soultz-sous-Forêts

M. Jacques Reis, conseiller municipal de Oberhausbergen

M. Jean-Bernard Weigel, maire de Rittershoffen

M. Serge Kraemer, maire de Hatten

M. Adrien Weiss, maire de Betchdorf

M. Pierre Mammosser, deuxième vice-président de la communauté de communes de l'Outre forêt

M. Serge Strappazon, président de la communauté de communes du Pays de Wissembourg

##### **Audition conjointe**

Mme Jeanne Chevallier, préfète de la région Grand Est et préfète du Bas-Rhin

M. Patrick Cazin, directeur adjoint de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (Dreal) du Grand Est

### **Table ronde « Associations »**

Mme Pia Fischer, présidente de Préserver Reichstett et environs

M. Thierry Mosser, Prom’Ober

Mme Marie Walter, vice-présidente de l’association de défense de l’environnement et de la qualité de vie à Rittershoffen

M. Gianni Cuomo, responsable « Géothermie et lithium » pour l’association de défense de l’environnement et de la qualité de vie à Rittershoffen

M. Michael Kugler, Alsace Nature

### **Eurométropole de Strasbourg**

M. Marc Hoffsess, conseiller eurométropolitain délégué en charge de la transition énergétique

M. Thierry Willm, chef du service « Énergie et territoire »

M. Matthieu Rudler, collaborateur de cabinet

### **Vulcan Energy**

M. Alexandre Richard, Vulcan Energy France

### **Pôle d’équilibre territorial et rural (PETR) d’Alsace du Nord**

Mme Géraldine Staerle, directrice

### **Visite du site de géothermie ECOGI et du site pilote de lithium à Rittershoffen**

M. Marc Kugler, directeur général du groupe ÉS

M. Mohamed Hamdani, directeur industriel et des relations territoriales du groupe ÉS

M. Albert Genter, directeur adjoint d’ÉS Géothermie

Mme Joanne Jung, directrice adjointe du projet AgéLi et responsable « Développement et production EnR » du groupe ÉS

M. Didier Rebischung, directeur adjoint en charge de la stratégie, de la régulation et des partenariats du groupe ÉS

*\* Ces représentants d’intérêts ont procédé à leur inscription sur le registre de la Haute Autorité pour la transparence de la vie publique.*