

12 SOCIÉTÉ

GÉOTHERMIE Les forages profonds se multiplient en Allemagne. Reportage

L'énergie des grandes profondeurs

DE RETOUR DE BAVIÈRE
YANN HULMANN (TEXTE ET PHOTOS)

Métalliques, sourds, les gargouillis du géant aux pieds bleus rompent par vagues la monotonie d'une campagne bavaroise à peine sortie de l'hiver. Dans le ciel bas, gris, détrempé, isolée à plus de 40 mètres au-dessus des champs qui entourent le monstre, une figure sombre, harnachée à l'échine de la bête assoupie, guide d'immenses tubulures. Des tiges de 18 mètres extirpées des profondeurs de la terre et regroupées dans le barillet de la tour du forage de Taufkirchen. Dix kilomètres au nord, Munich ronronne: son trafic surchargé, ses commerces, son industrie mais aussi ses milliers de foyers. Un univers que le sous-sol alentours s'apprête à alimenter en chaleur mais aussi en électricité grâce à une poignée d'alchimistes. De quoi susciter l'intérêt du producteur et distributeur d'énergie suisse Axpo qui a d'ores et déjà investi dans le site de Taufkirchen.

Projets suisses

Vantée pour ses brasseurs, la Bavière l'est désormais aussi pour ses forages géothermiques. De quelques-uns aujourd'hui, ils pourraient être plus de 150 d'ici 20 ans. Des puits forés à plus de 3000 mètres. Des prises directes en quête d'eau et de chaleur. En quête surtout d'une énergie encore mal connue du grand public. Quand bien même la géothermie fournit déjà en courant électrique 24 nations, 70 millions de personnes, et en chaleur 75 Etats, dont la Suisse. Une Suisse qui, après s'être ouverte à la géothermie de surface (65 000 sondes géothermiques dans le pays).



La tour du forage de Taufkirchen, à dix kilomètres de Munich, s'élève à près de cinquante mètres du sol.



« L'énergie peut être exploitée en cascade: électricité, chauffage à distance, thermalisme... »

GABRIELE BIANCHETTI HYDROGÉOLOGUE, DIRECTEUR D'ALPGEO

« La couche géologique qui est exploitée ici en Bavière est la même qui s'enfonce et se prolonge à plus de 4 km de profondeur dans le sous-sol »

« En cascade », détaille Gabriele Bianchetti directeur du bureau de conseil Alpgéo. « En commençant par la production de courant »

étant impératif afin d'équilibrer la pression dans le réservoir aquifère profond qui risquerait sinon de se vidanger progressivement.

Partie de pêche en sous-sol

Mais sur ce point, les professionnels de la géothermie se veulent rassurants. Les forages profonds et leur exploitation s'appuient « sur le savoir-faire accumulé au fil des décennies par les industries pétrolière, gazière et minière », explique François Vuataz.

L'expérience des pionniers n'est pas négligeable. Le seul droit de

ou précise les données fournies par les coupes géologiques du sous-sol établies en amont du forage grâce à des investigations géophysiques.

« Nous surveillons aussi la présence de gaz », poursuit le géophysicien en tenue orange. Il pointe du doigt de minuscules pics sur un tracé de mesures. A l'extérieur deux manches à air placées en évidence gonflent dans le vent. Elles indiquent le sens du vent. « Au cas où nous devrions déguerpir »

TROIS CLÉS POUR COMPRENDRE

1 Électrique

Moyennant un échangeur thermique, l'eau pompée dans le forage chauffe un deuxième fluide dont la température d'ébullition est inférieure à celle de l'eau. La vapeur produite actionne ensuite une turbine qui, couplée à une sorte de dynamo, produira du courant électrique.

2 Sismique

En plus des cartes géologiques classiques, la sismique-réflexion est devenue un outil indispensable dans l'établissement des coupes géologiques du sous-sol profond. Cette méthode de prospection permet de visualiser les structures géologiques en profondeur grâce à l'analyse des échos d'ondes sismiques. Celles-ci pouvant être produites par le truchement de camion vibreur ou d'explosif.

3 Assurance

Les projets de géothermie profonde qui visent la production d'électricité bénéficient d'une garantie de risque de forage octroyée par la Confédération après examen et validation du projet par un groupe d'experts. Si les prévisions de températures en profondeur sont relativement fiables, il n'en va pas de même avec les débits des eaux souterraines.

question non plus de voir le système de tamisage ou de centrifugation de la même boue opérer.

Simple contretemps ou avarie plus sérieuse, la perte de l'outil de forage ne remet cependant pas encore en cause l'exploitation future du site de Taufkirchen. Celui-ci ayant déjà démontré qu'il

mais aussi ses milliers de foyers. Un univers que le sous-sol alentours s'apprête à alimenter en chaleur mais aussi en électricité grâce à une poignée d'alchimistes. De quoi susciter l'intérêt du producteur et distributeur d'énergie suisse Axpo qui a d'ores et déjà investi dans le site de Taufkirchen.

Projets suisses

Vantée pour ses brasseurs, la Bavière l'est désormais aussi pour ses forages géothermiques. De quelques-uns aujourd'hui, ils pourraient être plus de 150 d'ici 20 ans. Des puits forés à plus de 3000 mètres. Des prises directes en quête d'eau et de chaleur. En quête surtout d'une énergie encore mal connue du grand public. Quand bien même la géothermie fournit déjà en courant électrique 24 nations, 70 millions de personnes, et en chaleur 75 États, dont la Suisse. Une Suisse qui, après s'être ouverte à la géothermie de surface (65 000 sondes géothermiques dans le pays), plonge vers les grandes profondeurs. A l'instar du projet **Alpine Geothermal Power Production de Lavey-les-Bains**, prolongement de l'exploitation du site thermal, ou encore à Saint-Gall où la population a voté un crédit de 160 millions pour ce qui pourrait devenir la première centrale géothermique du pays.



La tour du forage de Taufkirchen, à dix kilomètres de Munich, s'élève à près de cinquante mètres du sol.



« L'énergie peut être exploitée en cascade: électricité, chauffage à distance, thermalisme... »

GABRIELE BIANCHETTI HYDROGÉOLOGUE, DIRECTEUR D'ALPGeo

«La couche géologique qui est exploitée ici en Bavière est la même qui s'enfonce et se prolonge à plus de 4 km de profondeur dans le sous-sol saint-gallois», souligne François Vuataz, du Centre d'hydrogéologie et de géothermie de l'Université de Neuchâtel. Une couche suffisamment poreuse pour permettre à l'eau, réchauffée par le sol au-delà des 100 degrés, de circuler et d'offrir aux spécialistes l'opportunité d'en tirer avantage. Plus exactement d'en extraire l'énergie.

«En cascade», détaille Gabriele Bianchetti directeur du bureau de conseil Alpgeo. «En commençant par la production de courant électrique avec l'eau qui dépasse les 100 degrés. Ensuite, cette même eau qui s'est quelque peu refroidie (90-60 degrés) pourra être envoyée dans le réseau de chauffage urbain. Avant, pourquoi pas, d'être exploitée par un centre thermal puis dans une pisciculture et d'être finalement réinjectée dans le sous-sol.» Le retour du précieux liquide

étant impératif afin d'équilibrer la pression dans le réservoir aquifère profond qui risquerait sinon de se vidanger progressivement.

Partie de pêche en sous-sol

Mais sur ce point, les professionnels de la géothermie se veulent rassurants. Les forages profonds et leur exploitation s'appuient «sur le savoir-faire accumulé au fil des décennies par les industries pétrolière, gazière et minière», explique François Vuataz.

L'expérience des pionniers n'est pas négligeable lorsqu'il s'agit de forer à plusieurs milliers de mètres en traversant les couches géologiques à l'aveugle ou presque. «Un forage comme celui-ci progresse de 25m par heure environ», explique l'un des techniciens du forage de Taufkirchen. «Nous procédons à des contrôles de la roche extraite tous les cinq mètres.» Une opération qui confirme

ou précise les données fournies par les coupes géologiques du sous-sol établies en amont du forage grâce à des investigations géophysiques.

«Nous surveillons aussi la présence de gaz», poursuit le géophysicien en tenue orange. Il pointe du doigt de minuscules pics sur un tracé de mesures. A l'extérieur deux manches à air placées en évidence gonflent dans le vent. Elles indiquent le sens du vent. «Au cas où nous devrions déguerpir»

Au centre du chantier où se dresse le géant de Taufkirchen, à l'intérieur de la zone de sécurité bétonnée et marquée par une petite bordure de retenue, le bal des tiges de forages se poursuit. «Ils les retirent trois par trois, par tranche de 18 mètres», remarque Gabriele Bianchetti. «On parle de «fishing». Ils tentent de récupérer l'outil qui était en tête de forage.» Le perçage est effectivement en rade depuis plusieurs jours, explique l'un des responsables. D'abord piégé et bloqué par des gravats, le «bras» de forage s'est brisé à trois kilomètres en dessous de la surface. «L'opération de récupération n'est pas aisée, mais ce type de soucis fait partie de la vie d'un forage», note Gabriele Bianchetti.

Vers un soutien officiel

Pas question dès lors de voir fonctionner les pompes qui font circuler le mélange boueux qui ramène à la surface du forage les débris de roches broyées. Pas

permet de visualiser les structures géologiques en profondeur grâce à l'analyse des échos d'ondes sismiques. Celles-ci pouvant être produites par le truchement de camion vibreur ou d'explosif.

3 Assurance

Les projets de géothermie profonde qui visent la production d'électricité bénéficient d'une garantie de risque de forage octroyée par la Confédération après examen et validation du projet par un groupe d'experts. Si les prévisions de températures en profondeur sont relativement fiables, il n'en va pas de même avec les débits des eaux souterraines.

question non plus de voir le système de tamisage ou de centrifugation de la même boue opérer.

Simple contretemps ou avarie plus sérieuse, la perte de l'outil de forage ne remet cependant pas encore en cause l'exploitation future du site de Taufkirchen. Celui-ci ayant déjà démontré qu'il pourrait assurer une production minimale. «Les débits de 40 à 60 litres qui pourraient être obtenus sont moitié moins importants que ce dont ont l'habitude les prospecteurs bavarois, mais ces valeurs raviraient les foreurs suisses», note Gabriele Bianchetti. «Cela permettrait déjà de produire du courant électrique, sans parler de la chaleur.» Tout en validant un peu plus la géothermie comme technologie fiable dans l'optique du développement d'un mix énergétique complet pour la Suisse.

Une Suisse qui creuse désormais aussi la question au niveau politique. Deux motions du radical zurichois Félix Gutzwiller ont ainsi été adoptées en mars par le Conseil national. Elles visent à soutenir activement la géothermie profonde comme source d'électricité et de chaleur. De quoi mettre la pression sur le Conseil fédéral qui planche toujours sur une stratégie énergétique globale. ◊

Des envies de forage à travers tout le pays

SAINT-GALL

Le projet, dévisé à quelque 160 millions de francs, est le plus important à ce jour en Suisse. Les forages réalisés cette année devront dire si les eaux souterraines situées à 4,5 km de profondeur sont assez chaudes et ont un débit suffisant pour construire ce qui serait la première centrale géothermique pour la production d'électricité du pays.

LAVEY

En plus de ses bains thermaux, le sous-sol de Lavey-les-Bains pourrait bien offrir d'autres bienfaits. Le projet **Alpine Geothermal Power Production**, dévisé à 30 millions, doit descendre à plus de 3 km. 600 ménages pourraient être alimentés en courant électrique. Un chauffage à distance devrait en plus couvrir les besoins en chaleur de 1200 ménages à Lavey et à Saint-Maurice, selon les promoteurs. Une opposition, en voie de règlement, bloque encore le chantier qui pourrait accueillir le forage en 2013.



LA CÔTE, ÉCLÉPENS

Deux projets vaudois qui s'appuient sur la présence de grandes failles qui caractérisent le sous-sol du pied de la chaîne du Jura. Courant électrique et chaleur sont au menu.

BÂLE

Le projet de stimulation du sous-sol bâlois (EGS) a été abandonné après une semaine seulement en 2006. L'opération visait à stimuler les failles préexistantes du granit pro-

fond afin de les élargir quelque peu. L'opération suivante aurait consisté à faire circuler de l'eau pour extraire la chaleur de la terre. Un séisme de 3,4 sur l'échelle de Richter accompagné d'un bruit sourd et une communication approximative ont eu raison de l'expérience dans une région où le souvenir de la destruction de la ville en 1356 reste vivace.

NEUCHÂTEL, JURA, GENÈVE

Trois zones sont à l'étude dans le canton de Neuchâtel pour héberger des forages de géothermie profonde à l'enseigne du projet GeoNe (Neuchâtel /Saint-Blaise /Marin; Colombier; La Chaux-de-Fonds /Le Crêt du Locle). Par ailleurs, de part leur géologie, les cantons de Neuchâtel et du Jura pourraient aussi se prêter à de la géothermie stimulée. A l'autre bout de la chaîne jurassienne, les Services industriels de Genève ne sont pas en reste et étudient diverses pistes. ◊

UN CERTIFICAT UNIQUE EN SUISSE

Le Centre d'hydrogéologie et de géothermie de l'Université de Neuchâtel (Chyn) propose depuis l'an dernier une formation unique dans le pays. Un certificat d'études avancées axé spécifiquement sur la géothermie profonde. Le nombre de spécialistes de ce domaine étant limité en Suisse et en Europe, ce cours se propose d'accompagner scientifiques et ingénieurs afin de remédier à ce manque. Eva Schill, directrice du Chyn assure la direction du cours. De nombreux intervenants ayant fait leurs preuves dans ce domaine y participent.