Besoins élevés en énergie,

mais peu de place : géothermie efficace avec JANSEN hipress

JANSEN
Plastic Solutions

« Une solution ingénieuse » : la géothermie atteint de nouvelles profondeurs

L'exploitation de la géothermie est favorisée par les débats actuels sur le climat, car cette technologie assure une production de chaleur et de froid particulièrement durable pour de petits et grands consommateurs d'énergie. La règle suivante s'applique à cet égard : plus le forage est profond, plus la température est élevée. Cependant, les forces qui agissent sur la sonde augmentent elles aussi. Avec sa sonde géothermique « hipress », Jansen AG a développé une solution innovante capable d'atteindre en toute sécurité une profondeur de 500 mètres. Cette sonde, lancée en 2018, s'est déjà bien imposée dans le secteur et a fait ses preuves dans le cadre de divers projets. Citons par exemple le cas d'un immeuble collectif pour lequel on a recherché une solution de pompe à chaleur avec des sondes géothermiques pouvant être installée dans le plus petit espace possible et réduisant les frais d'exploitation.

RUGGERO BERTANI
European Geothermal
Innovation Award 2019
WINNER

GERMAN
INNO
VATION
AWARD '19
GOLD

À une profondeur de 300 mètres, la température du sol est d'environ 20 degrés Celsius. À 400 mètres, elle atteint déjà 24 degrés, etc. Les températures plus élevées à de grandes profondeurs offrent plus de réserves d'énergie et améliorent l'efficacité de la pompe à chaleur. Il devient ainsi possible de couvrir les besoins en énergie dans des zones à espace limité, par exemple en ville. Dans le même temps, le matériel et la machine doivent remplir de plus hautes exigences. Le matériel doit supporter de plus hautes pressions. Le plastique standard généralement utilisé pour les sondes géothermiques peut seulement résister à la pression extrême qui règne à une profondeur de 500 mètres si l'on épaissit considérablement le matériau. Mais cette mesure dégrade la transmission thermique, provoque une plus grande perte de pression et engendre des coûts importants.

La Suisse est un pays où l'on effectue traditionnellement de nombreux forages géothermiques et à des profondeurs de plus en plus grandes. Jusqu'à présent, les sondes géothermiques installées en grandes séries se limitaient à une profondeur d'environ 300 mètres. En tant que partenaire industriel, Jansen a collaboré pendant environ cinq ans avec l'IWK (Institut du génie des matériaux et de la transformation du plastique de la Haute École de Rapperswil [HSR]), en Suisse, pour élaborer un système hybride de tubes en plastique, nettement plus robuste, qui peut aussi s'utiliser à une profondeur de 500 mètres. L'objectif consistait à réaliser une sonde géothermique plus légère, plus robuste et à plus haute efficacité énergétique que les solutions précédentes, tout en permettant un montage simple.

Nouveau système de tubes

Le système de tubes présente une conception hybride. Les composants hybrides ont des propriétés qu'un matériau individuel ne peut pas offrir. Les couches extérieure et intérieure sont constituées des mêmes matériaux thermoplastiques que les sondes géothermiques standard : PE 100 RC. La couche de métal intermédiaire garantit une étanchéité absolue à la diffusion et confère à la sonde une stabilité et une efficacité impossibles jusqu'alors.

Le nouveau système a également séduit les professionnels. Le produit issu du projet de recherche a reçu début 2019 l'European Geothermal Innovation Award et, au printemps, le German Innovation Award. Le jury a justifié sa décision dans les termes suivants : « La sonde géothermique JANSEN hipress se caractérise par la plus faible résistance hydraulique et est actuellement la sonde la plus puissante du marché. Et cela sans augmentation du diamètre de montage, ce qui a de plus un effet positif sur les coûts de forage. Une solution ingénieuse. »

Le projet de référence confirme le montage simple et la réduction des frais d'exploitation

Il est nécessaire d'avoir recours à des sondes géothermiques plus profondes lorsque les besoins en énergie sont élevés et l'espace de montage plutôt réduit. C'est par exemple le cas lors d'une rénovation du chauffage de grandes constructions résidentielles, comme dans l'immeuble « Chemin des Grottes » à Fribourg, la capitale du canton éponyme en Suisse romande.

Pour l'ancien immeuble collectif et la construction résidentielle à plusieurs étages qui y est raccordée, on a recherché une solution de pompe à chaleur avec des sondes géothermiques. Une zone de forage accessible avec des moyens standard était seulement disponible entre le vieux bâtiment et la route d'accès, mais elle était à peine plus grande que deux longueurs d'appareil de forage. Dans le cadre de ce projet, on a étudié diverses options et évalué des technologies de sonde très variées. Le donneur d'ordres a finalement choisi la solution JANSEN hipress avec des tubes d'échangeur de chaleur de 42 x 3,5 mm (dimensions spéciales), en raison de sa facilité de montage et de sa très haute sécurité. On a planifié l'installation de trois sondes à une profondeur de 300 mètres. Dans cet espace exigu, la société Broder AG a effectué les trois forages géothermiques avec un diamètre de près de 130 mm à la profondeur prévue de 300 mètres. Au moyen d'un dévidoir à freinage hydraulique, elle a inséré les sondes en toute sécurité jusqu'à la profondeur finale.

Détails : la sonde géothermique brevetée, caractérisée par une structure multicouche PE-métal-PE, a été livrée prête au montage sous forme de bobines. Elle convient à toutes les techniques de forage courantes et peut être introduite dans le sol avec des procédés standard. C'était aussi le cas à Fribourg. On a d'abord posé des tuyaux de Ø 152 mm jusqu'à une profondeur de 32 mètres. Puis, on a utilisé un marteau fin pour creuser un trou jusqu'à la profondeur finale. Le montage des sondes s'est effectué à l'aide de poids. Le pied à renfort métallique de la sonde géothermique profonde est séparable. On l'a de ce fait fixé aux poids avec un certain décalage en utilisant un adaptateur Jansen, afin de réduire le plus possible le diamètre de montage. Cette façon de procéder a permis une insertion en douceur et extrêmement efficace de la sonde. L'équipe de forage professionnelle de Broder AG a installé les sondes d'une manière contrôlée et sûre à l'aide d'un dévidoir à freinage hydraulique, aussi facilement que dans le cas d'une sonde géothermique standard en double U. La société Broder a choisi la variante de JANSEN hipress avec des pièces tubulaires lisses de 40 mm, soudées en usine, pour connecter les tubes de sonde horizontalement avec des raccords à collerette électrosoudables standard de 40 mm. Jansen aurait aussi pu fournir au client des raccords de 42 mm pour permettre un raccordement de la sonde aux tubes hybrides.

Les trois sondes géothermiques mises en place assurent depuis trois hivers une alimentation fiable en chaleur de l'ensemble de l'immeuble. Grâce à la résistance hydraulique extrêmement faible (env. 260 mbars pour un débit d'eau de 2,2 m^3/h) et à l'excellente transition thermique des tubes de sonde, l'efficacité globale de la pompe à chaleur est encore plus élevée qu'avec des types de sonde habituels et se traduit par des frais d'exploitation annuels attrayants. L'étanchéité absolue à la diffusion de gaz pouvant être présents dans le sol n'était pas un impératif dans le cadre de ce projet, mais présentait des avantages en relation avec la durée d'exploitation de l'installation, conçue pour fonctionner sur plusieurs générations. Ce système monté à une profondeur de 300 mètres constituait l'un des premiers projets réalisés avec la nouvelle sonde géothermique à haute pression.

Depuis le lancement officiel fin 2018, l'équipement disponible pour ce produit spécial a été complété par des outils d'installation, notamment par une lance de forage facile à descendre. D'ici la fin 2019, environ 250 sondes seront installées à une profondeur entre 225 et 400 mètres pour de petites et grandes constructions. Les planificateurs ainsi que les foreurs sont convaincus des avantages de ce produit innovant.

Là où il était jusqu'ici impossible d'utiliser (de façon rentable) des systèmes de pompe à chaleur, la sonde multicouche constitue aujourd'hui une alternative attrayante aux systèmes de chauffage fossiles et permet un approvisionnement en énergie écologique pour plusieurs générations. Cette nouvelle solution brevetée résistant aux hautes pressions et étanche à la diffusion convient en particulier aux quartiers à constructions denses et à besoins énergétiques élevés ou aux sols susceptibles de contenir du gaz.

Rapport de référence
immeuble collectif à Fribourg avec JANSEN inpress I 11.2019

Jansen AG

Plastic Solutions
Industriestrasse 34
9463 Oberriet
Schweiz
jansen.com
geothermie@jansen.com

JANSEN