

GÉOTHERMIE

BRGM : une plate-forme unique pour tester les capteurs !

Depuis fin 2008, la plate-forme du Bureau de recherches géologiques et minières expérimente in situ différents capteurs des pompes à chaleur.

Sur son site orléanais, le Bureau de recherches géologique et minière (BRGM) dispose à Orléans (Loiret) depuis fin 2009 d'une plateforme d'étude d'échangeurs géothermiques. Un investissement de près d'1 M€ (HT) a permis la mise en place de : trois sondes verticales, une à 100 m et deux autres à 50 m ; trois échangeurs compacts de différentes longueurs (aussi appelés « corbeilles ») enterrés entre 1 et 4 m pour l'une, 1 et 7 m, et 1 et 10 m pour les autres ; échangeurs horizontaux à 1 m, en partie sous pelouse et sous parking en caillebotis herborisé, pour parties ombrées et pour partie en plein soleil. « Ces installations ont été instrumentées avec dix kilomètres de fibre optique qui permettent de mesurer avec précision la température, et de manière localisée, tout au long des échangeurs », explique Hervé Lesueur, chef de projet.

Des outils de commande à distance pour compléter le dispositif

Au-delà de la compréhension des différents types d'échangeurs géothermiques, la plate-forme a été conçue pour reproduire les comportements de toutes les pompes à chaleurs existantes ou en projet chez les constructeurs. La machinerie thermodynamique qui accompagne les capteurs est composée de produits industriels afin de garantir la disponibilité des équipements et la représentativité des modélisations. Des outils de contrôle-commande à distance et de modélisation complètent le dispositif de telle sorte que des industriels peuvent facilement prendre part aux recherches en concevant et en pilotant leurs propres expérimentations.

L'automate industriel permet de contrôler simultanément 5 expérimentations (échangeurs + système climatique raccordé) sur une gamme de température entre -10 °C et +40 °C alors que la puissance thermique globale en mode « Froid » ou « Chaud » est de 60 kW.

Les concepteurs de la plate-forme expérimentale du BRGM ont prévu, dans un deuxième temps, de compléter le dispositif par la mise en place d'une déclinaison plus pédagogique de cette plate-forme à l'Institut universitaire de



À Orléans, le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) dispose d'une plate-forme qui lui permet de tester différents types de capteurs enterrés pour pompes à chaleur géothermiques : capteur horizontal (1), capteurs verticaux avec ici trois sondes (2) et capteurs en corbeilles (3). Ils sont tous instrumentés au moyen d'une technologie de pointe à base de fibres optiques qui permet de connaître de manière très précise la température en différent point du sol.

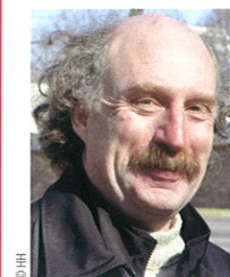
technologie (IUT) d'Orléans dans le cadre d'une nouvelle formation en génie thermique et énergie (GTE). Il s'agira de sensibiliser les étudiants, les professionnels et les équipes de recherche à la technologie du « champ de sondes géothermiques ».

L'équipe de la plate-forme géothermique d'Orléans contribue à différentes opérations qui lui sont complémentaires à l'échelle du territoire français. À Perpignan est expérimenté le stockage dans le sous-sol, à la température d'environ 70 °C, d'une chaleur produite par des panneaux solaires (Projet Solargéotherm).

À Valenciennes, l'installation étudiée couplera une serre agricole excédentaire en énergie et d'un éco-quartier de plusieurs centaines de logements (Projet Atestoc). Enfin, à Chambéry, on teste la per-

formance d'échangeurs compacts dans un sol saturé d'eau en permanence (Projet Eclipse). Ces différentes plateformes viennent en soutien de l'objectif défini par le Grenelle Environnement d'une production de chaleur par géothermie multipliée par 6 par rapport à celle de 2006, et ce pour respecter l'engagement européen de 20 % d'énergie renouvelable en 2020. « Les techniques de géothermie superficielles sont matures », note Hervé Lesueur. « Néanmoins, des progrès sont attendus à court terme pour améliorer significativement la performance énergétique sans pour autant remettre en cause l'équilibre actuel qui résulte d'un compromis entre la performance thermique, les critères de facilité de mise en place et la rentabilité économique du système. » *Antoine Hudin*

« ENJEU : LA GESTION DU STOCK »



Hervé Lesueur, chef de projet au BRGM

« Un volume en sous-sol peut être considéré comme un stock de chaud, ou un stock de froid. L'enjeu en termes d'efficacité énergétique tient dans la gestion de ce stock. On considère que 75 % de cette énergie (chaude ou froide) peut être récupérée à peu de frais. Sur ce principe et pour des installations de forte puissance, on peut planter un champ de sondes comportant typiquement entre 20 et 400 sondes proches les unes des autres, plongeant à 200 m voire au-delà et qui permet de maîtriser la température du volume de sol compris entre les sondes. En été, on augmente la température du volume en y évacuant la chaleur prise au bâti et en hiver, on y puise les calories nécessaires au chauffage. La température du stock se situe typiquement entre 2 et 5 °C à la fin de saison de chauffe et entre 15 et 20 °C en fin de période estivale. »