



Vue des échangeurs horizontaux

géothermie: une plate-forme de test

Associé à la Région Centre au sein d'un "Pôle européen de géothermie", le BRGM a réalisé, sur son campus à Orléans, une plate-forme expérimentale destinée à tester les échangeurs souterrains des pompes à chaleur géothermiques.

Un pôle d'excellence

- > Le "Pôle européen de géothermie" est inscrit au Contrat de Projet Etat-Région Centre 2007-2013
- > Son objectif: favoriser le développement de la géothermie par la création d'un pôle d'excellence
- > Élément phare de ce projet: une plate-forme expérimentale consacrée aux échangeurs souterrains, afin d'optimiser leurs technologies et les adapter aux pompes à chaleur géothermiques du contexte français.

Recherches, innovations et enjeux

Cette plate-forme vise notamment :

- > Caractériser les performances des échangeurs et leur comportement dans le temps et dans l'espace pour établir des référentiels et améliorer les performances,
- > Simplifier les mises en place et les raccordements des échangeurs souterrains pour améliorer les coûts,
- > Etalonner les échangeurs géothermiques novateurs comme les échangeurs compacts pour diversifier l'offre,
- > Adapter aux demandes et contraintes locales pour convaincre les décideurs publics et privés,
- > Mixer avec d'autres énergies renouvelables pour optimiser et diversifier les ressources d'énergie

Les prochains objectifs de la plate-forme

- > Décliner la plate-forme sur le campus de l'IUT d'Orléans pour former les étudiants du DUT Génie Thermique et Energie.
- > Continuer les recherches pour améliorer l'efficacité énergétique et ainsi diviser par 2 ou 3 les dépenses liées à la production d'eau chaude sanitaire (ECS).
- > Capitaliser les connaissances via un réseau national regroupant professionnels et scientifiques de la filière.
- > Diffuser les bonnes pratiques et susciter l'innovation à travers la formation et l'information.

Des partenariats nationaux

- > Instituts de Sciences de la Terre d'Orléans
- > Centre Scientifique et Technique du Bâtiment CSTB
- > Ecole des Mines de Paris

Implication dans des projets publics et privés

- > Valenciennes : projet d'éco-quartier
- > Perpignan : projet avec le CNRS et l'Université
- > Chambéry : projet avec l'Institut National de l'Energie Solaire INES et l'Université de Savoie



Ce projet a permis au BRGM de recruter :
2 ingénieurs
3 doctorants
1 étudiant en BTS en alternance

géothermie: une plate-forme de test

L'ÉCHANGEUR GÉOTHERMIQUE... UN ACCESSOIRE FONDAMENTAL MAIS ENCORE MÉCONNU

Comment fonctionne-t-il ? Quelles sont ses limites ?
Le rôle de la Plate-forme est de caractériser et d'exploiter des échangeurs de référence maîtrisés à partir desquelles viendront s'étalonner les dernières nouveautés (échangeurs en rivières, fondations thermoactives, champs de sondes...).

La Plate-forme accueillera des échangeurs expérimentaux et novateurs dans des conditions d'utilisation complexes ; y compris celles qui n'existent que sur le papier.



Des techniques diversifiées pour des usages diversifiés :
Chauffage hivernal,
Rafraîchissement en demi-saison,
Climatisation estivale,
Stockage saisonnier de l'excédent d'énergie solaire...

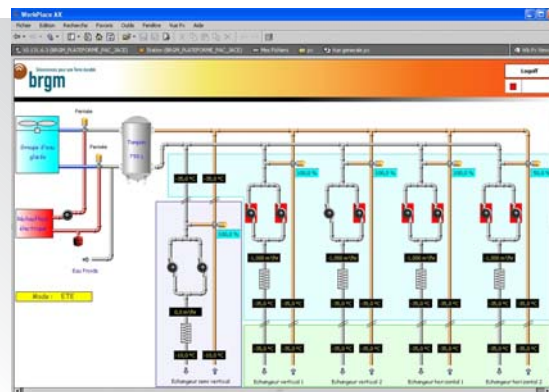
LA MACHINERIE THERMODYNAMIQUE

Objectif : Reproduire les comportements de toute pompe à chaleur et de tout bâtiment

Les pompes à chaleur actuelles comme celles qui ne sont encore que sur le papier
Les bâtiments neufs super isolés comme les bâtiments anciens, rénovés ou non
Les utilisations occasionnelles comme les utilisations permanentes
Les contextes climatiques sévères comme ceux plus cléments
La fourniture du chaud comme celle du froid ou du frais.

La solution :

Une machinerie centralisée ...
Groupe froid centralisé de 60 kW thermiques
Groupe réchauffeur centralisé de 45 kW thermiques
Capacité tampon de 750 litres
Un automate de qualité industrielle
Programmation Objet en JAVA
Des vues & graphiques accessibles par le WEB
... et 5 circuits secondaires pour 5 expérimentations
Pompes de circulations sur variateur
Vanne 3 voies de recirculation
Élément chauffant de 3 kW réglé
Régulation du débit et des températures



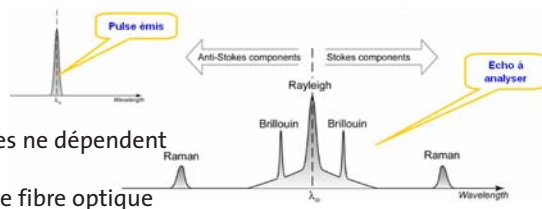
UNE MÉTROLOGIE NOVATRICE

Mesurer les températures dans les sols, une priorité

Des mesures précises en très grande quantité
Ne pas perturber les sols avec le dispositif de mesure et de liaison
Résister aussi longtemps que les échangeurs géothermiques
Convenir aussi bien en surface qu'à 200 m de profondeur

La solution :

Des fibres optiques comme élément sensible
Un pulse Laser est émis dans une fibre optique en verre (silice)
L'écho réceptionné est accompagné de diverses raies dont certaines ne dépendent que de la température (dites de "Raman")
L'appareil fournit une valeur de température pour chaque mètre de fibre optique



Plus de 10 km de câbles optiques déployés sur tous les échangeurs
Résolution : jusqu'à 0,01 °C par mètre sur plusieurs kilomètres
Précision de la localisation : quelques centimètres en 3D