

Post-doctorial position

Subject: Energy seasonal storage in the surface soil

Context

The solar energy seasonal storage with geothermal probe method is slightly developed in France. The principle of the method is as follows: in summer, the heat received by the solar thermal sensors is transferred to a short-term reservoir and then in geothermal probes buried in the soil (wells). The soil temperature at the proximity of the probe, may reach 80 [°C] at the end of summer. The heat is stored in the soil based on this process. The fluid circulating in the geothermal probes, follows the path to the short-term reservoir and then to the solar sensors for being heated again. In winter, the heat stored in soil during summer, is discharged. The same fluid circulating in the geothermal probes goes back to the short-term reservoir and then to the urban heating network.

Project

In this study, we are interested in the development of the solar seasonal storage technique in the soil using the regional materials of Alsace.

The seasonal storage at the surface soil is based on the thermal capacity of soil where its hydraulic state and its mineralogy play an important role. These thermal and hydraulic proprieties are determined by means of laboratory tests.

The research goals are principally the numerical modelling of the thermo-hydromechanics (THM) effects produced by such a process in the soil massif. We will analyse the evolution and the development of the temperature gradients produced by the thermal diffusion with time. We will quantify the amplitudes and the evolution of strains with time. We will also model in a second time the perturbations produced by the soil massif on the parameters (permeability, porosity, etc.) impacting highly the THM response.

These analyses will be realised by a pseudo-generic numerical model (real geologic context and geometric configuration with variable exploitation). A synthesis of different modelling will provide the necessary database for the optimal design (optimal exploitation) of the seasonal storage device in the soil.

Research Profile

The candidate possesses a PhD as well the competences in thermal behaviour of unsaturated soils or porous media (numerical and analytical modelling and experimentation).

Contract

This project is financed by the inter-regional project TEM3 for a period of 12 months starting from September 2012. The candidate will be paid de 2000 euro net/month (with medical, pension and other benefits).

Contact

Cyrille Chazallon et Hossein Nowamooz

Research Group: Matériaux et Structure du Génie Civil (INSA Strasbourg / LGECO EA3938).

Address: INSA Strasbourg

24 Boulevard de la Victoire

67084 Strasbourg cedex.

Email: cyrille.chazallon@insa-strasbourg.fr / hossein.nowamooz@insa-strasbourg.fr

Telephone: +33 3 88 14 47 84

Post-doctorat

Sujet : stockage saisonnier d'énergie dans le sol

Contexte

Le stockage solaire saisonnier par géothermie est un système encore peu développé en France. Le principe de fonctionnement est le suivant : en été, la chaleur reçue par les capteurs solaires thermiques est transférée vers un réservoir de stockage à court terme, puis vers les sondes géothermiques enfouies dans le sol (puits). La température du sol à proximité de la sonde, pourrait alors atteindre 80 [°C] à la fin de l'été. La chaleur est ainsi stockée dans le sol. Le fluide circulant dans les sondes géothermiques, poursuit son trajet vers le réservoir à court terme puis vers les capteurs solaires pour être réchauffé. En hiver la chaleur stockée dans le sol pendant l'été, se décharge. Le même fluide circulant dans les sondes géothermiques se dirige vers le réservoir à court terme, puis vers le réseau de chauffage urbain.

Projet

Dans cette étude, nous sommes intéressés par le développement de la technique de stockage solaire saisonnier dans le sol dans le contexte des matériaux régionaux de l'Alsace.

Le stockage saisonnier en surface est basé sur la capacité thermique du sol dont l'état hydrique et la nature minéralogique jouent un rôle important. Ces propriétés thermiques et hydriques seront déterminées lors d'essais de laboratoire.

L'objet des recherches est principalement la modélisation numérique des conséquences thermo-hydromécaniques (THM) induites par un tel procédé dans le massif de sol. On analysera l'évolution et le développement des gradients de température induits par la diffusion thermique dans le temps. On quantifiera les amplitudes et l'évolution des déformations dans le temps. On modélisera également dans un second temps les

perturbations induites dans le massif de sol (perméabilité, porosité, etc.), paramètres impactant fortement la réponse THM.

Ces analyses seront réalisées sur un modèle numérique pseudo-générique (contexte géologique réel mais configuration géométrique d'exploitation variable). Une synthèse des différentes modélisations devra fournir les bases de dimensionnement optimal (exploitation optimale) du dispositif de stockage saisonnier relatif au sol.

Profil recherché

Titulaire d'un doctorat, le candidat possèdera des compétences dans le domaine de la thermique des sols non saturés ou des milieux poreux (modélisation numérique, analytique et expérimentation).

Contrat

Ce projet est financé dans le cadre du projet inter-régional TEM3 pour une durée de 12 mois à partir de Septembre 2012 sous la forme d'un contrat à durée déterminée. La rémunération du candidat post-doctorant est de 2000 euros net/mois.

Contact

Cyrille Chazallon et Hossein Nowamooz

Equipe Matériaux et Structure du Génie Civil (INSA Strasbourg / LGECO EA3938).

INSA Strasbourg

24 Boulevard de la Victoire

67084 Strasbourg cedex.

Email : cyrille.chazallon@insa-strasbourg.fr / hossein.nowamooz@insa-strasbourg.fr

Téléphone : 03 88 14 47 84