

Géologie et géothermie en Suisse et dans le canton de Fribourg

Commentaires à partir de l'exposé que M. le Prof Jon Mosar, de l'unité des géosciences de l'Université de Fribourg, a présenté à ECUBE le vendredi 6 février 2015 et des questions-réponses qui ont suivi.

Monsieur Mosar a parlé de la structure profonde du bassin molassique du plateau Suisse et du potentiel pour la géothermie et les hydrocarbures.

La partie helvétique du bassin molassique est différente de la partie autrichienne qui lui succède à l'est. En effet, le bassin helvétique subit les poussées venant du sud et a pour effet un déplacement du bassin molassique avec des plissements sur le toit cristallin, ce qui n'est pas le cas de la partie est (autrichienne). Dans le cadre de l'exploration pétrolière, de nombreux profils sismiques ont été mis à jour, soit plus de 12'000 km dont 4'358 ont fait l'objet d'une interprétation. Plus de 30 forages profonds, dans le secteur du Plateau ont permis de calibrer les profils sismiques. On a donc une assez bonne connaissance de la stratigraphie du bassin molassique. Des modèles 2D ont été établis en beaucoup d'endroits. Par contre, pour une interprétation suffisante pour la géothermie des lignes sismiques, l'établissement de modèles 3D est indispensable avant de songer à des forages de grande profondeur. Des modèles sont en cours de réalisation, dans certains profils. L'université de Fribourg y travaille. Des potentiels existent aussi bien pour la géothermie que pour les hydrocarbures et la séquestration de CO₂.

Pour produire de l'électricité, il faut atteindre une température de l'ordre de 130°C. Compte tenu de la pente du toit cristallin, on observe que du côté du pied du Jura, il faut forer dans le socle cristallin pour espérer atteindre cette température, alors qu'au sud, côté du Valais, on atteint déjà cette température dans les couches au-dessus du cristallin, en particulier dans le Malm. Le problème pour le socle cristallin est qu'il est plus étanche et que la circulation d'eau n'est pas assurée. La technique de fracturation est donc la plupart du temps indispensable. L'évolution du gradient de température en fonction de la profondeur est très importante pour l'évaluation du potentiel géothermique. Sur le Plateau, en Suisse romande, on observe que ce gradient est compris entre 25°C et 35°C/km, ce dernier gradient étant très favorable pour la géothermie. Le potentiel thermique est très important, environ 10 % de la consommation actuelle d'énergie, selon les estimations des experts (4,4 TWh selon la stratégie 2050 du Conseil Fédéral).

Pour exploiter le potentiel géothermique profond, la méthode pour assurer la circulation de l'eau, lorsqu'aucune nappe n'est à disposition est ce que l'on appelle pudiquement la stimulation soit par réactivation de fractures existantes soit par la création de fractures cisailantes (selfpropping). En fait cette technique n'est pas différente de celle utilisée pour les hydrocarbures non conventionnels (gaz de schistes, tight sand) c'est-à-dire le fracking ou hydrofracturation. Il est piquant de constater que dans le canton de Vaud on interdit le second mais on autorise le premier.

Pour ce qui concerne le canton de Fribourg, le potentiel est jugé raisonnable. Actuellement, à l'Université de Fribourg, une étude est en cours pour étudier la structure du sous-sol et évaluer la faisabilité d'un forage. Plusieurs sites sont envisagés.

Un autre problème, de nature à freiner l'essor de la géothermie en Suisse, est la microsismicité induite (petits séismes déclenchés lors des forages ou de l'injection sous pression). Le projet EGS de Bâle a été stoppé suite à un séisme de magnitude 3,4 sur l'échelle de Richter, le 8 décembre 2006. Le projet de Saint-Gall a connu également un séisme de 3,6, alors que la technologie utilisée était de type hydrothermale (sans fracturation). En fait c'est la technique pour bouchonner le forage contre une remontée de gaz explosif qui a généré le séisme. Il est intéressant de constater que dans ce cas, l'information avait été bien faite et que la population avait accepté ce risque. L'abandon est dû à des problèmes de rentabilité. Le risque de microséisme est présent dans tous les forages, surtout si l'on vise des zones de fracturation pour bénéficier d'un maximum de circulation d'eau. Il faut accepter ces risques tout en visant à diminuer leurs effets par des méthodes de réalisation adaptées.

En conclusion, la géothermie a de l'avenir en Suisse, mais il ne faut pas brûler les étapes et accepter que cela prenne encore quelques années : tout d'abord étudier très en détail les failles et zones potentiellement favorables pour un forage d'essai, en établissant un modèle 3D, puis en faisant un forage d'essai avant de se lancer dans le forage définitif.

Synthèse rédigée par Jacques Audergon

Annexe : présentation par M. le Prof Mosar