

DORNBERGER Sarah (2018): Geologically-oriented design of a tunnel for geothermal use. Determining the thermal properties of the Jura Mountains' main rock formations

Résumé

Dans le cadre de ce projet, on procède à la conception d'un tunnel à utilisation géothermique. Ce type de tunnel serait une geostructure énergétique dans laquelle les parois d'un tunnel routier seraient équipées de tuyaux et raccords afin de le connecter à des pompes à chaleur pour pouvoir fournir assez de puissance pour du chauffage ou de l'eau chaude.

Afin de procéder à cette conception, une méthode constituée d'une série d'étapes a été développée. Le site du tunnel a été choisi selon plusieurs critères et se trouverait entre Neuchâtel et La Chaux-de-Fonds. Afin de déterminer les propriétés thermiques des roches traversées par le tunnel, des sites d'échantillonnage ont été sélectionnés et 15 lithologies représentant les lithologies majeures dans une coupe géologique de la région ont été échantillonnées.

Des expériences ont été menées afin de déterminer la conductivité thermique, la densité, la porosité, la résistance à la compression et la structure interne de chaque échantillon.

Après obtention de nombreuses données pour chaque paramètre, des graphes montrant la corrélation entre différentes caractéristiques ont été observées. Selon les résultats, une forte corrélation entre une propriété mécanique connue et une propriété thermique pourrait faciliter de futures études afin de réduire le nombre d'analyses devant être faites pour atteindre les mêmes conclusions sur le comportement thermique d'un certain type de roche.

Ces paramètres trouvés pour chaque lithologie montrent une variabilité selon la structure interne des échantillons, le type de roche et l'état de saturation. Cela a ainsi mené à la création d'une coupe hydrogéologique et d'une coupe thermique afin d'illustrer la variabilité entre les lithologies et de pouvoir utiliser ces données dans des calculs de rendement énergétique.

En dernière partie, des calculs de rendement ont donc été effectués par calculs analytiques, ainsi montrant quantitativement la puissance pouvant être utilisée en considérant l'entier du tunnel comme une geostructure énergétique.

Ce projet englobe donc de nombreux aspects expérimentaux et théoriques du point de vue géologique et géotechnique. Une forte collaboration entre ces deux domaines a permis de construire un projet étoffé avec de nombreuses conclusions qui pourraient sans doute être approfondies et analysées dans le cadre d'une future étude.