

## Energy geostructures: The case of the Cleunay station in Rennes

**Auteur** : Sauvenier, Jeanne

**Promoteur(s)** : François, Bertrand

**Faculté** : Faculté des Sciences appliquées

**Diplôme** : Master en ingénieur civil des mines et géologue, à finalité spécialisée en géologie de l'ingénieur et de l'environnement

**Année académique** : 2022-2023

**URI/URL** : <http://hdl.handle.net/2268.2/17716>

---

*Avertissement à l'attention des usagers :*

*Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.*

*Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.*

---

# Energy geostructures: The case of the Cleunay station in Rennes

Author : Jeanne Sauvenier

Academic Year : 2022-2023

Supervisors : Mme Alice Di Donna & M. Bertrand François

Section : Master of Science in Mine and Geology Engineering

Abstract :

In 2023, the IPCC published its 6th synthesis report describing and assessing the current and future consequences of global warming. Like its predecessors, this report also raises the issue of greenhouse gases, which are one of the main causes of the problem. The sources of greenhouse gas emissions are many and varied. However, 45% of these emissions come from the combustion of fuels for electricity and heat. Combustion for schools, shops, public buildings and family homes accounts for 10.3% of these emissions. The study of shallow geothermal energy can offer an alternative to the 10.3% that comes from current methods of producing heating, cooling and domestic hot water. Energy geostructures are technologies that use the principle of shallow geothermal energy in a closed circuit. These structures, which are in contact with the ground, are equipped with heat exchangers to make use of the natural heat available on the soil. The particularity of these structures is that they have a dual role to play, both structurally and in terms of energy supply, which means that each project has to be studied in depth. This technology is expanding rapidly around the world, and the Cleunay metro station studied in this report is an example of this type of structure. Completed in 2020, the station is fully equipped with heat exchangers in both the slurry walls and the slab. The aim of the study of this station is to use a 3D digital model to determine the amount of heat that can be extracted from the soil through this structure. To do this, a thermal response test, carried out in the field in November 2019, will be used to calibrate the model. The type of building that has been studied with the model is a primary school building. The results obtained indicate a maximum energy that can be extracted from the ground using this structure. This value is equal to 100 MWh. This is enough to cover the heating needs of a school of approximately 9 300 m<sup>2</sup> under different hypothesis.