

Impact d'une zone faillée sur la stabilité de la mine de Stjernøy

Auteur : Paermentier, Anne-Hélène

Promoteur(s) : Collin, Frédéric

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23329>

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.

Impact d'une zone faillée sur la stabilité de la mine de Stjernøy

- **Auteur :** Anne-Hélène PAERMENTIER
- **Master :** Ingénieur civil des constructions
- **Année académique :** 2024-2025
- **Promoteur :** Frédéric COLLIN

Résumé

Située sur l'île de Stjernøy, au nord de la Norvège, la mine de syénite néphélinique fait face à des défis géotechniques importants, en particulier en raison de la présence de failles. Parmi celles-ci, la *Faïlle Rouge* suscite des inquiétudes quant à la stabilité des excavations souterraines à proximité. Ce travail vise à évaluer l'influence de cette faille sur la stabilité de la mine. Pour cela, deux approches complémentaires ont été mises en œuvre : une caractérisation détaillée de la faille et une modélisation numérique de son comportement. La caractérisation repose sur des classifications géomécaniques (indice Q, système RMR), une analyse minéralogique, ainsi que des essais d'identification et mécaniques réalisés sur les matériaux constitutifs de la faille, prélevés dans plusieurs zones différenciées selon leur degré d'altération. Les propriétés physiques et mécaniques ainsi obtenues ont ensuite été intégrées dans un modèle numérique existant de la mine. Ce modèle a permis de simuler l'impact de la faille sur les excavations, notamment dans les zones les plus proches de celle-ci. Les résultats suggèrent que la présence de la *Faïlle Rouge* pourrait compromettre la stabilité des excavations, notamment dans la chambre d'exploitation en contact proche avec celle-ci. Ces observations mettent en lumière l'intérêt d'une caractérisation multi-échelle pour mieux appréhender le rôle des discontinuités géologiques, et incitent à envisager des marges de sécurité suffisantes lors des futures extensions de l'exploitation.

Abstract

Located on the island of Stjernøy in northern Norway, the nepheline syenite mine faces significant geotechnical challenges, particularly due to the presence of faults. Among them, the Red Fault raises concerns about the stability of nearby underground excavations. This study aims to assess the influence of this fault on the stability of the mine. To do so, two complementary approaches were implemented: a detailed characterization of the fault and a numerical modeling of its behavior. The characterization involved geomechanical classifications (Q-index, RMR system), mineralogical analysis, as well as identification and mechanical tests carried out on materials collected from different zones of the fault, distinguished by their degree of alteration. The physical and mechanical properties obtained were then incorporated into an existing numerical model of the mine. This model made it possible to simulate the fault's impact on the excavations, particularly in areas closest to it. The results suggest that the presence of the Red Fault could compromise the stability of the excavations, especially in the stope located in close contact with the fault. These findings highlight the relevance of a multi-scale characterization approach to better understand the role of geological discontinuities, and they support the need to consider adequate safety margins for any future extensions of the mining operations.