

## **Influence d'une voûte parapluie sur la convergence d'un tunnel à faible hauteur de recouvrement**

**Auteur :** Jonlet, Lucas

**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/2268.2/24910>

---

### *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.*

---

# INFLUENCE D'UNE VOÛTE PARAPLUIE SUR LA CONVERGENCE D'UN TUNNEL À FAIBLE HAUTEUR DE RECOUVREMENT

---

**Promoteur :**  
COLLIN Frédéric

## Résumé

Avant d'être excavé, le massif rocheux est jusqu'alors en état d'auto-équilibre. Après excavation, ce massif voit son équilibre perturbé et s'ensuit alors une convergence du massif. L'objet de ce travail est de voir quelle serait l'influence d'un pré-soutènement de type voûte parapluie sur la convergence d'un tunnel à faible hauteur de recouvrement.

Pour y parvenir, un cheminement progressif a été suivi, au cours duquel les résultats de la méthode convergence-confinement de Marc Panet ont d'abord été analysés. Ensuite, l'influence d'un soutènement a été analysée. Et enfin, dans un calcul axisymétrique, l'influence de la voûte parapluie a été analysée.

Les résultats obtenus à la fin de l'analyse montrent que la voûte parapluie telle qu'elle a été modélisée numériquement a un fort impact sur la convergence du massif, réduisant celle-ci à quelques dixièmes de millimètres seulement. Cependant, ces résultats invitent à la prudence car il semblerait que la convergence calculée par ce calcul axisymétrique soit trop dépendante de la rigidité circonférentielle de la voûte parapluie. Dans le but de représenter au mieux l'influence d'une voûte parapluie, il apparaît donc qu'un modèle 3D serait plus adapté.

## Abstract

Before excavation, the rock mass is in a state of self-equilibrium. After excavation, this equilibrium is disturbed, leading to convergence of the surrounding ground. The aim of this study is to assess the influence of a pre-support system, specifically an umbrella vault, on the convergence of a tunnel with shallow overburden.

To achieve this, a step-by-step approach was followed. First, the results of the convergence-confinement method developed by Marc Panet were analyzed. Next, the influence of support systems was studied. Finally, in an axisymmetric analysis, the impact of the umbrella vault was evaluated.

The results obtained at the end of the analysis show that the umbrella vault, as it was numerically modeled, has a significant impact on the convergence of the rock mass, reducing it to just a few tenths of a millimeter. However, these results should be interpreted with caution, as the calculated convergence in the axisymmetric model appears to be overly dependent on the circumferential stiffness of the umbrella vault. To better represent the influence of an umbrella vault, a 3D model seems to be more appropriate.