

**Zeitschrift:** Bulletin du ciment  
**Herausgeber:** Service de Recherches et Conseils Techniques de l'Industrie Suisse du Ciment (TFB AG)  
**Band:** 24-25 (1956-1957)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Applications du béton projeté pour la construction de tunnels  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-145482>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 22.01.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# BULLETIN DU CIMENT

FÉVRIER 1957

25ÈME ANNÉE

NUMÉRO 14

---

## Applications du béton projeté pour la construction de tunnels

**Avantages du procédé : Installations réduites, hauts rendements, couches de béton très compactes. Le béton projeté pour la consolidation de la roche et pour le revêtement de galeries en charge ou à écoulement libre.**

Suivant un procédé connu depuis 40 ans environ, on peut appliquer un mortier ou un béton contre une surface solide en l'y projetant violemment. Dans une machine spéciale, on prépare un mélange à sec de sable, de gravier et de ciment. Par un tuyau de caoutchouc et au moyen d'air comprimé, ce mélange est amené à une lance qui le projette à grande vitesse en lui incorporant la quantité d'eau nécessaire. Ce béton pénètre ainsi dans les moindres anfractuosités et fissures du rocher, il y colle parfaitement et acquiert une extraordinaire compacité. La couche s'épaissit automatiquement, au fur et à mesure que des grains plus gros y adhèrent aussi. Les installations nécessaires à ce procédé sont relativement simples et légères, et permettent des rendements intéressants (fig. 1). Cette technique offre donc de très grands avantages pour la construction des tunnels et galeries. La gunite



Fig. 1 Installation de galerie pour béton projeté

est un béton, ou plutôt un mortier projeté qui ne contient pas de gros éléments.

### 1. Consolidation du rocher à l'avancement

Dans le forage des galeries, quand il n'y a pas de poussée importante, on utilise avec succès le béton projeté pour consolider le rocher à l'avancement et éviter ainsi un boisage coûteux et long à mettre en place. Suivant la nature du rocher, il faut parfois faire l'application de béton projeté immédiatement après les volées et jusqu'au front d'attaque (fig. 2). On emploie alors un liant à prise rapide afin de pouvoir poursuivre le minage et faire, peu d'heures après l'application, une nouvelle volée. Cette dernière provoque souvent des dégâts au jeune revêtement, mais ils sont facilement réparables et ont peu d'importance en regard des avantages du procédé. Ce revêtement appliqué immédiatement empêche les



Fig. 2 Consolidation de rocher jusqu'au front d'attaque d'une galerie, en béton projeté. (Photo Forces motrices de la Maggia S. A.)

chutes de pierres et permet l'économie d'un boisage. Si des poussées ultérieures sont à craindre, on peut le compléter et l'appuyer par des cintres métalliques.

Cette technique de consolidation du rocher, qui doit chaque fois être adaptée aux conditions du chantier et du rocher, a été appliquée au forage de divers tunnels routiers et galeries d'installations hydro-électriques. Ainsi, par exemple, dans la galerie Arnon-Diablerets qui traverse une roche du trias particulièrement friable, on a conduit le chantier en faisant alternativement et à brefs intervalles, les travaux de forage et ceux de revêtement en béton projeté. Les parties spécialement mauvaises ont été munies en plus d'un anneau armé en gunite (fig. 3).

Dans les puits sous pression, inclinés ou verticaux, où le danger de chutes de pierres exige une rapide consolidation du rocher, le procédé par béton projeté est fréquemment utilisé. Les installations nécessaires, de faible encombrement et facilement transpor-



Fig. 3 Revêtement armé en gunite pour rocher particulièrement friable

tables sont particulièrement appréciées dans ce cas, en raison de la présence d'un élévateur à câble ou d'un funiculaire.

## 2. Revêtement de galeries à écoulement libre

Dans les galeries à écoulement libre, les tronçons dont le rocher n'est pas complètement stable doivent être munis d'un revêtement. Les installations hydro-électriques de la Maggia, de l'Oberhasli, de Gabi, etc., ont des galeries de ce type avec revêtement définitif de 8 à 15 cm d'épaisseur en béton projeté. On est arrivé à y mettre en place jusqu'à 21 m<sup>3</sup> de mélange sec par équipe (fig. 4).

## 3. Béton projeté pour les galeries en charge

Le béton projeté, dont le grain maximum ne devrait pas avoir plus de 1,6 cm de diamètre, est absolument compact et imperméable,



Fig. 4 Galerie à écoulement libre avec revêtement en béton projeté de l'entreprise de la Maggia. (Photo F. M. M.)

Fig. 5 Revêtement en béton projeté dans la galerie en charge Grande Dixence - Fionnay. Longueur 3,3 km. Pression maximum 22 atm.





Fig. 6 Revêtement en béton projeté « tiré » au profil exact dans une galerie en charge de l'entreprise de la Maggia. (Photo F. M. M.)

s'il est exécuté correctement. Il faut pour cela l'appliquer en couches minces, de telle sorte que les fissures de retrait d'une couche soient bouchées et recouvertes par la couche suivante. Le procédé est donc aussi recommandé pour les galeries en charge. Il donne un béton intimement lié au rocher, sans qu'il subsiste de vides à leur surface de contact, ce qui rend superflues toutes injections ultérieures. Si la galerie doit avoir un profil parfaitement régulier, on le « tire » au moyen d'une forme, comme on le ferait avec une règle pour une dalle. Cette opération risque parfois de déranger la structure particulièrement compacte du béton et de diminuer un peu cette compacité élevée, principal avantage du béton projeté. Dans l'application par couches, on évite donc de « tirer » la dernière couche. Pour atténuer les pertes de charge par frottement, on lisse encore la surface de la dernière couche (fig. 5 et 6).

A. Sonderegger, ing. dipl., Locarno

Pour tous autres renseignements s'adresser au

SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE L'E. G. PORTLAND  
WILDEGG, Téléphone (064) 8 43 71