

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 49 (1923)  
**Heft:** 20

**Artikel:** Les pieux Franki  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-38254>

### **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:** 15.03.2025

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

# BULLETIN TECHNIQUE

## DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ing.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE AGRÉÉ PAR LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN  
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Les pieux Franki.* — *La deuxième galerie du Simplon.* — *Concours pour l'étude d'un projet en vue de la construction d'un édifice destiné au Bureau International du travail, à Genève (suite).* — *L'ingénieur*, par J. BÜCHI, ingénieur, à Zurich. — **DIVERS :** *Tôles de wagons en acier au cuivre.* — *Les conditions de salaires dans l'industrie suisse des machines et métaux.* — **BIBLIOGRAPHIE.** — **SOCIÉTÉS :** *Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.* — **CARNET DES CONCOURS.**

### Les pieux Franki.

Quels que soient la longueur et le système de pieux Franki à exécuter, ils s'effectuent tous avec le même type de sonnette de 9 mètres de hauteur, s'orientant et se déplaçant mécaniquement, et même possédant un système de verin venant se caler mécaniquement sur le sol, lorsque la machine est en place.

En outre, pour des travaux spéciaux, là où l'on ne dispose pas de la hauteur suffisante et où l'emplacement disponible est très restreint, il est établi des machines dont la hauteur de la flèche ne dépasse pas 6 à 7 mètres.

La partie motrice de la machine est constituée par une machine à vapeur à deux cylindres, à renversement de marche.

Par divers jeux d'engrenages, on obtient la rotation et la translation de la machine, ainsi que la manœuvre des deux verins placés à l'avant de la sonnette, destinés à caler celle-ci sur le sol lors des efforts effectués par le retrait des tubes.

On emploie un treuil à deux tambours et débrayage dont l'un sert à la manœuvre d'un mouton de 2000 kg., utilisé pendant le fonçage du cuvelage et, ensuite, à la manœuvre d'un dameur de 900 kg. pendant le bétonnage ; l'autre tambour du treuil sert à la manœuvre d'un câble qui, par mouflage, permet la traction nécessaire au retrait des cuvelages.

Cette machine, très maniable, ne nécessite aucun haubanage, et assure, par elle-même, sa stabilité pendant son travail. Son faible encombrement lui permet d'atteindre les coins les plus reculés.

Le procédé d'exécution des pieux Franki varie suivant la nature du terrain à traverser. Il existe quatre modes d'exécution différents, dénommés système A, B, C et D. Nous décrivons brièvement le système A qui est employé quand la résistance à la pénétration de la pointe est prédominante par rapport à la résistance que présente la pénétration des cuvelages dans le sol ; par exemple, dans le cas de vieux remblais, anciens terrils d'usine comprenant des blocs de laitier, des fonds de poche de coulée, voire même des couches de laitier coulé ; terrains d'alluvions, où se rencontrent des roches ou gros graviers isolés, même aussi des blocs de maçonnerie ou d'anciennes fondations.

La confection d'un pieu Franki comprend deux périodes bien distinctes :

1<sup>o</sup> Le fonçage d'un cuvelage fermé à sa partie inférieure par un bouchon ;

2<sup>o</sup> Le bétonnage et le damage du puits ainsi formé par le retrait successif des cuvelages.

— **FONÇAGE.** — Le cuvelage est formé d'une série de deux ou plusieurs tubes concentriques en acier ayant chacun 3, 4 ou 6 mètres de longueur, et coulisant les uns dans les autres (fig. 1 et 2).

Ces tubes sont placés et maintenus verticaux contre la jumelle (fig. 3).

On introduit alors dans le tube du plus petit diamètre un bouchon en acier foré d'un trou central, dans lequel passe une tige de 4 à 5 mètres de longueur, terminée par un trépan conique, en saillie sur le bouchon.

Le bouchon repose sur un épaulement fourni par un manchon rivé intérieurement à l'extrémité inférieure du tube.

On introduit dans le tube, le mouton qui coulisse sur la tige.

L'enfoncement se fait par l'action de ce mouton de 2000 kg. qui vient frapper le bouchon reposant sur le tube. Le tube extérieur, étant fixé à la jumelle, servira de guide pour l'enfoncement des tubes intérieurs.

L'action du mouton se produisant à la partie inférieure du tubage, provoque un enfoncement vertical ; le mouton transmet directement son action sur le bouchon perforateur, donc avec le maximum d'effet utile.

Le premier tube est muni, à la partie supérieure, d'une frette extérieure qui entraîne le deuxième tube, lorsqu'elle rencontre le manchon intérieur et inférieur du tube suivant.

Lorsque les tubes sont enfoncés à la profondeur voulue, on retire le mouton et le bouchon (fig. 4) et l'on obtient ainsi un puits cuvelé sur toute sa hauteur.

Le trépan de la tige émergeant sur le bouchon, ramène, avec lui, un échantillon de la dernière couche de terrain traversée ; on s'assure ainsi si l'enfoncement du cuvelage a bien été poussé jusqu'au bon terrain.

**BÉTONNAGE.** — L'enlèvement du bouchon ayant découvert le terrain au-dessous du niveau inférieur du tubage sur une hauteur de 50 cm. environ, et suivant une forme tronconique, on procédera à la confection de l'empâtement à la base du pieu.

A cet effet, on remplit la cavité formée par le retrait du bouchon au moyen de béton que l'on dame fortement à l'aide d'un pilon de forme allongée (fig. 2) d'un poids de 900 kg. tombant en chute libre d'une hauteur de 3 à 4 mètres, perforant le béton et le refoulant latéralement dans les parois des terres préalablement renforcées du fait de l'enfoncement des tubes de gros diamètre.

Lorsque l'empâtement à la base est constitué, on place, suivant le cas, des barres d'acier, qui serviront de guidonnage au mouton dameur et, en outre, de liaison entre le pieu et les poutres de liaison et ancrages. Le mouton est percé, à cet effet, de 3 ou 4 trous longitudinaux dans lesquels on engage les barres d'acier qui le guideront dans sa chute (fig. 5).

Pour la confection du pieu proprement dit, on relève les tubes au fur et à mesure du chargement de béton et du damage, de façon à ne jamais laisser les parois des terres à nu, et à ne pas avoir d'éboulement des terres dans le béton.

Lorsque le premier tube est complètement bétonné, on le

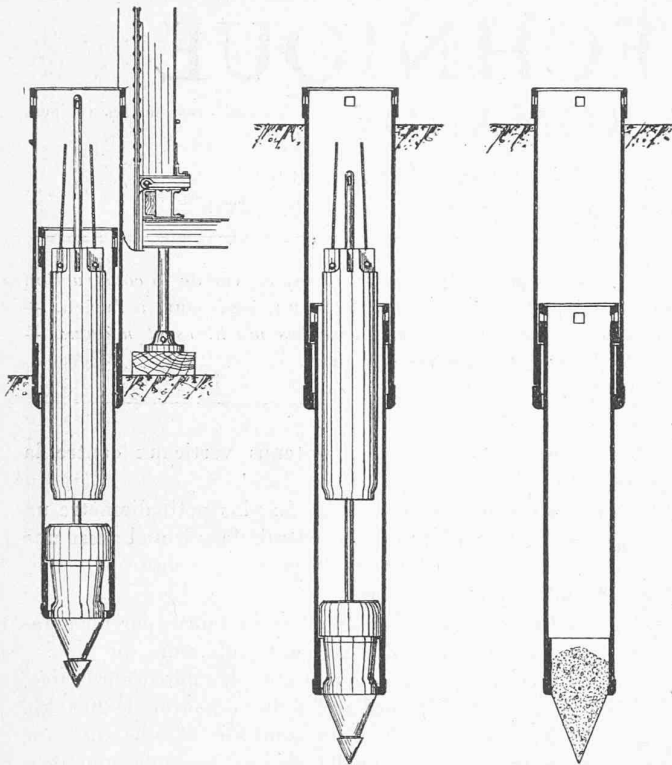


Fig. 1. — Phases de la confection d'un pieu Franki (système A).

retire, on continue le damage dans le deuxième, et ainsi de suite.

Le bétonnage du pieu se termine par une volée de coups de mouton-dameur, tombant de la partie supérieure de la jumelle.

On obtient ainsi une tête de pieu d'un diamètre variant de 80 cm. à 1 m. 50, suivant le degré de compressibilité des terres.

Ce système de pieu est appliqué dans les terrains d'alluvion où l'on rencontre des îlots de gravier ou rocher, dans des remblais d'usine composés d'éléments durs, tels que : fonds de poches de laitier, laitier coulé, et en général, dans tous terrains où la résistance à l'enfoncement de la pointe est prédominante, par rapport à la résistance à l'enfoncement du cuvelage.

Le système *B* s'emploie quand la résistance à la pénétration du cuvelage dans le sol est supérieure ou sensiblement égale à la résistance que présente la pénétration de la pointe, c'est-à-dire dans le cas de remblais, de cendres ou terres rapportées, ou encore dans des terrains d'argiles mélangées aquifères, aboutissant à une couche de bon sol non aquifère.

Le système *C* s'emploie dans des terrains de même consistance que celui dans lequel le système *B* trouve son application, mais, en outre, où la couche de bon sol est aquifère.

Le système *D* s'emploie dans les terrains de même consistance que celui dans lequel le système *B* est utilisé, mais en outre les couches de terrain à traverser sont très aquifères, vaseuses et bouillantes, et le bon sol se rencontre à grande profondeur.

#### *Avantages des pieux Franki.*

Le pieu Franki est caractérisé par ses barres d'armature partant habituellement de la base du pieu et destinées à être reliées aux armatures du radier ou des poutres surmontant les pieux.

Son diamètre varie de 60 cm. à 80 cm. suivant la compressibilité des couches traversées.

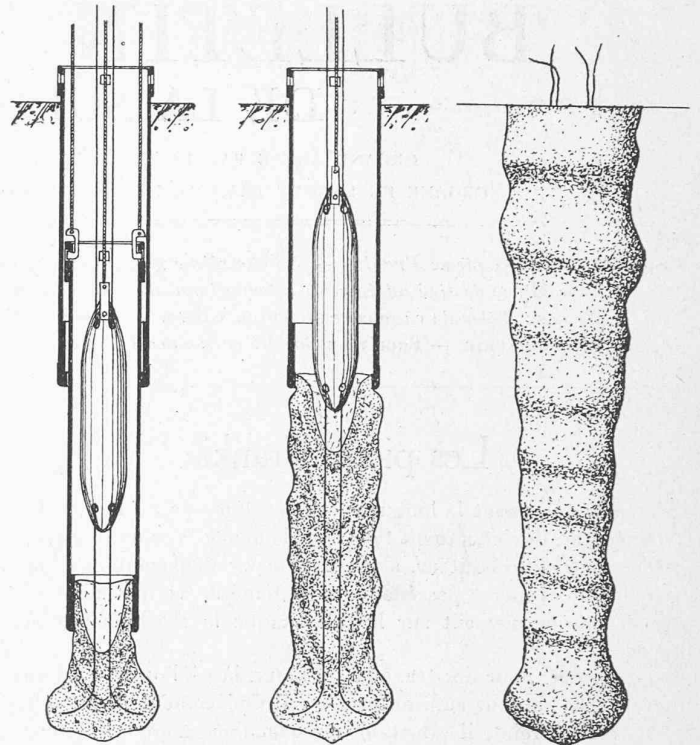


Fig. 2. — Phases de la confection d'un pieu Franki (système A).

Sa surface rugueuse donne le maximum d'adhérence.

Sa forme conique réalise l'appui sur les couches traversées, à la façon d'un coin chassé en terre.

Son empattement sur le bon sol augmente sa résistance,

Le pieu Franki atteint toujours le bon sol : il est facile de s'en assurer, après l'enfoncement des tubes, en examinant, lors du retrait du bouchon, l'échantillon de terrain qu'il ramène.

Chaque pieu constitue donc un sondage ; ce qui donne toute garantie sous ce rapport.

La hauteur des pieux varie suivant la profondeur du bon sol.

Le pieu Franki est fiché à la longueur voulue : il est arrêté au niveau strictement nécessaire aux fondations, d'où une économie notable dont il faut tenir compte.

Le gros dameur de 900 kg. assure un damage énergique du béton. Il le perfore et le refoule latéralement dans les parois des terres préalablement comprimées par l'enfoncement des cuvelages de gros diamètre. Les barres d'armature servent de guide au dameur ; le damage s'effectue donc toujours au centre du pieu.

Le tube supérieur affleure toujours, pendant le travail, la surface du sol, de sorte que le pilonnier peut surveiller continuellement et facilement l'opération du bétonnage.

Les tubes de fonçage maintiennent les terres et empêchent ainsi ces dernières de s'ébouler et de se mélanger au béton, ce qui en diminuerait nécessairement la qualité et la force de résistance.

Possibilité d'exécuter les fondations à l'intérieur des bâtiments.

La machine Franki est légère et d'une faible hauteur, pouvant encore être réduite au besoin. Elle est d'une manipulation aisée. Son faible encombrement lui permet de travailler en tous endroits.

La conicité du pieu Franki, s'évasant vers la partie supérieure, permet de compter sur un frottement réel des parois latérales, d'augmenter la résistance de ce frottement ainsi que

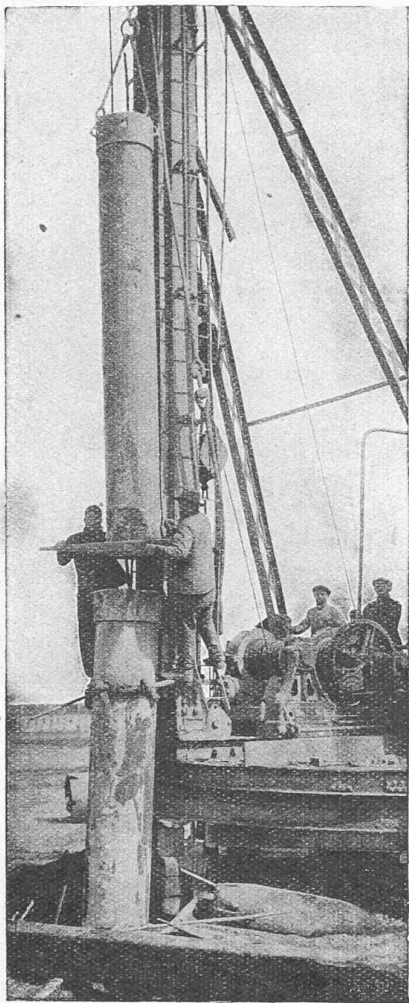


Fig. 3. — Mise en place du deuxième tube dans le premier.

la sécurité, par suite de l'augmentation de la résistance en cas de tassement extraordinaire.

Le fonçage des tubes se fait par traction, ce qui donne une verticalité absolue du pieu.

Les tubes étant télescopiques, ils se retirent séparément par élément de 3 à 4 mètres, ce qui permet l'emploi de tubes de grand diamètre, et leur arrachage facile et rapide.

Garantie du pieu contre tout rétrécissement.

Le damage énergique du béton et le grand diamètre des tubes garantissent les pieux contre tout rétrécissement qui pourrait éventuellement se produire au moment du retrait des tubes dans les terrains bouillants, lorsque le béton est peu ou n'est pas encore damé.

Les armatures, pouvant partir de la base même du pieu, permettent à celui-ci de résister à l'arrachement aussi bien qu'à l'enfoncement.

Dans l'exécution des pieux Franki, la main-d'œuvre n'in-

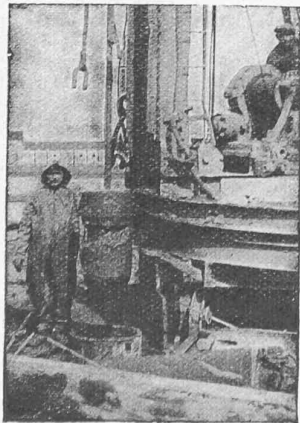


Fig. 4. — Retrait du bouchon.

tervient que dans une proportion très faible. Tout le travail s'exécute par la machine au niveau du sol, sous la conduite de deux ouvriers de métier (le machiniste et le pilonnier) et de quelques manœuvres nécessités par le déplacement de l'outillage et le transport des matériaux et du béton.

On peut répartir judicieusement le nombre des pieux. Il suffit d'augmenter ce nombre aux endroits où les charges sont les plus considérables.

Connaissant la charge totale d'une colonne, par exemple, on obtient, en divisant celle-ci par la capacité de charge d'un pieu à exécuter sous cette colonne. De cette façon, il ne se produit aucun « gaspillage » dans les fondations, et il en résulte que le prix est établi dans les limites des fondations réellement nécessaires.

C'est la maison *Locher & Cie*, à Zurich qui est le concessionnaire exclusif des pieux Franki pour la Suisse.

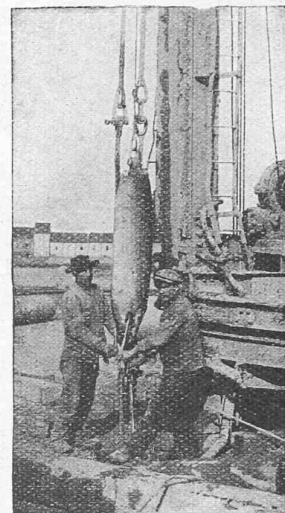


Fig. 5. — Mise en place des barres.

### La deuxième galerie du Simplon.

Le 29 juin dernier, M. C. Andreae, professeur à l'École polytechnique fédérale, a fait devant la section vaudoise de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, une fort intéressante causerie, illustrée par d'abondantes projections lumineuses, sur les travaux de la deuxième galerie du Simplon dont il fut l'ingénieur en chef de la tête nord.

Le conférencier s'est attaché, pour le plus grand plaisir de son nombreux auditoire, à condenser en un résumé clair et vivant quantité de faits, d'observations et de controverses qui ont été l'objet de diverses publications disséminées dans plusieurs périodiques et, chaque fois que l'occasion s'en présentait, il a tiré et formulé les conclusions ou l'enseignement qui découlent des expériences<sup>1</sup> faites dans l'immense laboratoire de recherches que fut le tunnel du Simplon. C'est ainsi que M. Andreae a terminé son exposé en énonçant cette affirmation de principe que *dans des circonstances analogues le choix du système des deux galeries adopté au Simplon serait de nouveau justifié.*

Les cinq figures qui accompagnent cette note nous ont été obligeamment communiquées par M. Andreae. Leurs légendes sont assez explicites pour se passer de commentaires.

<sup>1</sup> Voir notamment les publications suivantes :

C. Andreae : Die Bedeutung des Bausystems bei der Ausführung von Eisenbahntunneln.

F. Rothpletz & C. Andreae : Der Förderbetrieb beim Ausbau des II. Simplontunnels. — Extraits de la « Schweiz. Bauzeitung ».

C. Andreae : L'organisation des travaux publics. — Extrait du « Bulletin technique de la Suisse romande » année 1921, page 277.

F. Rothpletz : Der Ausbau der Druckpartie im Simplontunnel II. Km. 4,452 bis 4,504 ab Südportal. « Schweiz. Bauzeitung » N° 4, 5 et 6, 1915.

F. Rothpletz : Bergschläge am Simplontunnel. « Schweiz. Bauzeitung » 1914.

F. Rothpletz : Die Ventilationsanlage des Simplontunnels. « Schweiz. Bauzeitung » 1919.