

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 44 (1918)  
**Heft:** 3

## Sonstiges

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

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

ment organisée pour cela. Enfin, l'essai de traction détermine *numériquement*, d'une manière précise, les dites caractéristiques d'un métal, ce qui permet d'en fixer les qualités par des chiffres précis. Outre cela, avec une machine bien organisée, toute la marche de l'essai de traction peut être enregistrée simplement sur un diagramme, ce qui fixe complètement tout le phénomène de l'essai.

Les résultats obtenus par un essai de traction sont si caractéristiques qu'ils rendent superflus dans un grand nombre de cas les essais de compression et de flexion. Il en résulte que ces derniers essais ne sont nécessaires que dans les cas spéciaux où l'on désire absolument savoir d'une manière précise comment se comporte un échantillon donné lorsqu'il est sollicité à la flexion ou à la compression, suivant la nature des échantillons.

Le principal inconvénient de l'essai de traction, c'est qu'il détruit complètement et rend inutilisable la pièce éprouvée. Il en résulte l'impossibilité de contrôler par une épreuve de traction une pièce même d'une construction. Il faut alors contrôler une pièce sœur prélevée dans des conditions telles que la qualité de l'échantillon et celle de la pièce finie soient aussi semblables que possible. Dans la règle, ces conditions sont assez faciles à réaliser convenablement.

D'une manière générale, pour procéder à la réception d'un lot de métal, on prélève un certain nombre d'échantillons que l'on contrôle par des essais de traction. Mais alors, si soigneusement que soient menés ces essais, il n'en subsiste pas moins l'incertitude due au fait que rien ne garantit que les pièces non essayées soient d'une qualité égale à celle des pièces essayées, ce qui est un certain inconvénient de l'essai de traction.

Outre ce qui précède, les essais de traction ont parfois le défaut d'être assez lents, car dans certains cas, la préparation des échantillons et la conduite des essais peut demander parfois passablement de temps.

L'industrie souffrant des dits défauts, spécialement du manque de grande rapidité, ne pouvait manquer de demander d'autres méthodes d'essais comblant dans la mesure du possible les lacunes des essais de traction. Et c'est précisément cette demande impérieuse qui a fait surgir l'essai de dureté à la bille et tous les essais qui en sont dérivés plus ou moins directement.

L'essai de dureté à la bille consiste à produire dans un échantillon une empreinte avec une bille d'un diamètre donné sous une charge donnée. Il est évident que la profondeur ainsi que le diamètre des empreintes produites sont en relation intime avec la résistance et la ductilité des échantillons ; des travaux empiriques importants ont été faits pour établir la concordance entre les résultats d'essais de dureté à la bille et ceux d'essais de traction. La conclusion la plus claire de ces travaux est que dans certains cas, un essai de dureté à la bille peut bien se substituer à un essai de traction. Mais il ne faudrait pas exagérer et vouloir en tirer des conclusions générales comme cela se fait si fréquemment. Si l'essai de dureté à la bille est très pratique pour procéder à des

essais de réception parce qu'il est simple et rapide et ne demande pour ainsi dire aucun préparatif, s'il est à même de rendre des services très grands parce qu'il permet de contrôler la qualité des pièces mi-finies ou même complètement finies sans pour cela les détruire ou les rendre inutilisables, il est par contre loin de donner tous les résultats que donne un essai de traction, aussi c'est toujours à ce dernier essai qu'il faut avoir recours en définitive pour bien connaître un métal.

(A suivre.)

### Concours.

La Direction générale des C. F. F. met en soumission la construction de la galerie d'aménée du lac Ritom à la conduite forcée, ainsi que du château d'eau et de la chambre d'appareillage de la conduite forcée de l'usine hydro-électrique de Ritom.

Les travaux comprennent principalement : Galerie d'aménée (y compris les galeries latérales) . . . . . env. 1000 m.

Château d'eau et chambre d'appareillage : Excavation en rocher . . . . . env. 3500 m<sup>3</sup>  
Maçonnerie . . . . . env. 1100 m<sup>3</sup>

On peut consulter les plans et les cahiers des charges et se procurer les formulaires de soumission au service de l'installation de la traction électrique, bâtiment d'administration des C. F. F. à Berne, rue de l'Université 6, bureau N° 118, et au bureau des travaux de l'usine hydro-électrique de Ritom, à Piotta (Tessin).

Les offres devront parvenir à la Direction générale des C. F. F., à Berne, le 20 février 1918, au plus tard, sous pli fermé. Elles seront valables jusqu'au 31 mars 1918.

### Résultats du Concours d'idées pour une fontaine monumentale, à Zofingue<sup>1</sup>.

103 projets ont été présentés.

1<sup>er</sup> prix (fr. 800) au projet « Zofinger Wappen », de M. J. Schwyzer, sculpteur, à Zurich.

2<sup>e</sup> prix (fr. 500) au projet « Gedenkstein », de M. F. Wilde, sculpteur, à Reinach.

3<sup>e</sup> prix (fr. 400) au projet « Amicitia », de M. K. Angst, sculpteur, à Genève.

4<sup>e</sup> prix (fr. 300) au projet « Wasserträger », de M. P. Burkhart, sculpteur, originaire de Richterswil, résidant à Munich.

### Méthodes modernes d'entretien et de revêtement des chaussées empierreées

par M. J.-P. BLASER, ingénieur.

(Suite)<sup>2</sup>

#### III. Les macadams goudronnés.

Le macadam goudronné ou goudronnage interne (en allemand : Teermakadam ; en anglais : Tarmacadam) consiste à incorporer du goudron comme liant dans la couche supérieure de la chaussée.

<sup>1</sup> Voir Bulletin technique, 1917, page 190.

<sup>2</sup> Voir Bulletin technique du 12 janvier 1918, p. 6.

Il y a deux principales méthodes employées :  
la méthode de mélange  
et la méthode de pénétration.

La première consiste à enrober la pierre de goudron ou matière bitumineuse avant son emploi. Elle est ensuite répandue sur la chaussée et cylindrée. Cette méthode coûte plus cher que la méthode de pénétration, elle exige en général des machines à sécher les matériaux, chauffer le goudron et opérer le mélange, mais elle donne des résultats plus réguliers et plus sûrs. Pour de petites surfaces le mélange de la pierraille et du liant peut s'opérer à la main.

La méthode de pénétration consiste en principe à répandre sur la chaussée une première couche de pierraille que l'on cylindre à sec pour la mettre en place. On y répand ensuite le liant que l'on recouvre d'une seconde couche de pierraille de plus petite dimension, et l'on termine le cylindrage.

Cette méthode est naturellement susceptible de variations. Son application coûte moins cher que celle de la méthode de mélange et n'exige pas grand outillage, mais une plus grande habileté de la part du personnel. Elle est très employée à Liverpool par M. Brodie, son promoteur et son propagateur.

La quantité de goudron employée varie en général de 80 à 100 kgs. par m<sup>2</sup> de pierraille. Le goudron doit naturellement être de bonne qualité comme pour le goudronnage superficiel.

Il faut éviter un cylindrage excessif. En général on emploie des rouleaux plutôt légers de 6 à 10 tonnes. La surface de ce macadam est goudronnée après quelques semaines.

On remplace assez fréquemment en Angleterre le goudron par du brai et l'on obtient le macadam à liant de brai ou *Pitch-Macadam*.

Le brai est un résidu solide que l'on obtient par la distillation du goudron. Il doit, pour donner de bons résultats tout comme le goudron, satisfaire à certaines exigences, concernant sa composition, sa consistance et en particulier sa teneur en carbone libre.

Il n'est pas employé tel quel, mais en général additionné d'huile de goudron, en particulier d'huile d'anthracène. Les deux méthodes de pénétration et de mélange, sont naturellement applicables au macadam à liant de brai, comme au macadam goudronné.

Le *Tarmac* est un macadam goudronné spécialement employé en Angleterre. Le liant est constitué par du goudron satisfaisant aux exigences du Road Board. La pierraille est remplacée par du laitier de haut fourneau cassé à la dimension normale de 5 à 6 cm.

Ce matériau est enrobé de goudron à l'usine même qui produit les laitiers, donc à l'état encore chaud et par conséquent très sec. C'est un matériau résistant, assez poreux qui s'enrobe très bien.

Les résultats sont en général très bons. La route obtenue est silencieuse, propre, et les fabricants assurent qu'elle peut être établie même par les temps humides, sans risquer d'insuccès à l'encontre de la plupart des macadams à liant de goudron.

Le *Scoritarmacadam* employé en Grèce est constitué essentiellement par de la scorie de galène qui est elle-même un résidu de la fabrication du plomb. Cette scorie est très dure et très résistante, absolument exempte d'eau. Elle absorbe assez peu de goudron. Les résultats obtenus en Grèce paraissent être de premier ordre.

Le *Macadam goudronné Aeberli* est le plus connu en Suisse. Il est assez répandu aussi dans l'Allemagne du Sud. Son inventeur est un voyer de la ville de Zurich.

La pierraille est chauffée et séchée puis enrobée de gou-

dron froid. Elle est ensuite mise en tas et recouverte de sable également goudronné. On la laisse ainsi reposer pendant quelques semaines. Les intéressés prétendent qu'il se produit une fermentation, ce qui est à mon avis inexact, mais il paraît que par ce procédé l'adhérence du goudron à la pierraille est augmentée ce qui est évidemment un avantage. La chaussée elle-même est constituée par deux ou même trois couches de matériaux ainsi préparés, la surface en est unie, mais elle ne paraît pas résister à la circulation lourde.

D'une manière générale le macadam goudronné peut donner de très bons résultats sur les routes à circulation moyenne et bien exposées à la condition qu'il soit exécuté dans de bonnes conditions.

Sous un climat froid et pluvieux les résultats sont plutôt médiocres, et très irréguliers.

Le prix de revient du macadam goudronné est très variable, il est naturellement dépendant du prix de la pierraille et de celui du goudron. En Suisse le macadam Aeberli à base de gravier de rivière ou de gravière cassé, coûtait fr. 4 à 6, par m<sup>2</sup> il y a quelques années, et sauf erreur doit coûter plus cher actuellement. Ce prix est, à mon avis, trop élevé comparé aux résultats que l'on peut obtenir avec ce genre de macadam.

Le *Macadam Philippin* du nom de son inventeur, n'est guère connu qu'en Suisse.

Philippin est un ingénieur neuchâtelois qui a eu l'idée d'améliorer le liant formé par le goudron seul, en y mélançant de la crappe asphaltique, sorte de roche asphaltique, provenant du Val de Travers et trop pauvre en bitume pour être utilisée à la production de la poudre d'asphalte.

Le goudron et la crappe additionnés d'une petite quantité d'asphalte pur sont chauffés ensemble dans des chaudières. La pierre est chauffée et séchée dans une machine spéciale où s'opère également le mélange à chaud de cette pierraille avec le liant.

La chaussée Philippin consiste en deux couches de matériaux :

une couche de résistance ou couche de fond de 10 cm. d'épaisseur en pierraille de 4 à 6 cm. enrobée de liant,

et une couche d'usure ou tapis de 5 cm. d'épaisseur en pierraille de 10 à 15 mm. également enrobée de liant.

Ces deux couches de matériaux sont cylindrées séparément.

Le prix de revient d'une chaussée en macadam Philippin est de 6 à 8 fr. par m<sup>2</sup>.

Les résultats obtenus ont été, à ma connaissance, très différents jusqu'à présent, ce qui provient sans doute du fait que ce procédé, comme tous les macadams goudronnés, est d'une confection plutôt délicate ; les causes d'insuccès sont relativement nombreuses et difficiles à éviter.

J'ajouterais encore que l'on est généralement d'avis que la pierraille employée à la confection d'un macadam ordinaire doit être cassée à une dimension uniforme, tandis qu'il est avantageux d'employer pour le macadam goudronné de la pierraille de différentes dimensions. Les proportions généralement admises sont 60 % de 4 à 6 cm., 30 % de 3 à 5 cm. et 5 à 10 % de cassures de 1 à 2 cm. Les pierres plus petites servent à remplir les vides, ce qui est justifié par le fait que le cylindrage d'un macadam goudronné est poussé moins à fond que celui d'un macadam ordinaire.

#### IV. Les macadams asphaltés.

(En anglais : Asphalt macadam ; en allemand : Walzaspalt).

Il existe plusieurs systèmes qui se rapprochent d'ailleurs des revêtements de luxe. Le prix de revient varie en général de 8 à 12 fr. par m<sup>2</sup> et dépasse même ce dernier chiffre.

Le liant est composé essentiellement de bitume naturel additionné de sable siliceux et anguleux et de ciment ou de poudre de calcaire pur. Les bitumes de la Trinité ou du Mexique sont les plus purs. Mélangés avec du sable et de la poudre de calcaire, ils forment un asphalte artificiel.

Il y a comme pour le macadam goudronné, deux méthodes de confection des macadams asphaltés : la méthode de mélange et celle de pénétration. Cette dernière est assez peu employée.

Tous ces macadams sont en général établis en deux couches, l'une, couche de fondation d'une épaisseur de 8 cm. environ avant le cylindrage, constituée par de la pierre de grosseur variable de 5 mm. jusqu'à 3 et 5 cm. mélangée au liant. L'autre, couche d'usure est constituée par le liant seul. Pour l'une et l'autre couche les proportions des matériaux doivent être très exactement déterminées de façon à éviter complètement la présence de vides.

Le cylindrage des deux couches a lieu à chaud, si possible, au moyen d'un rouleau léger du système tandem. Quelquefois pour des chaussées à circulation légère on établit simplement à la surface de l'ancienne chaussée la couche d'usure ou tapis.

La confection de ces macadams se fait à chaud en général, dans quelques cas cependant elle a lieu à froid, mais les résultats paraissent moins certains.

Les macadams asphaltés sont élastiques et résistants, mais de confection assez délicate et d'un prix de revient élevé. Ils ne s'appliquent guère qu'à des routes en ville, pour lesquelles il est possible de faire une dépense élevée. (*A suivre.*)

### Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

*Changements dans l'état des membres pendant le 4<sup>me</sup> trimestre de 1917.*

#### 1. Admissions.

Section de Berne : L. V. Fellenberg, ingénieur, Zieglerstrasse, 33, Berne.

Section de la Chaux-de-Fonds : Alb. Hausamman, architecte, la Chaux-de-Fonds.

Section de Genève : Dr Walter Denzler, ingénieur-chimiste, Châtelaine, Genève, téléphone 131 54.

Section de Waldstätte : Emile Bossard, ingénieur-mécanicien, Waldheim, Kriens ; Walter Neftel, ingénieur-mécanicien, Zürcherstrasse, 26, Lucerne.

Section de Zurich : R. A. Looser, architecte, Badenerstrasse, 41, Zurich 4, téléphone S. 22 95 ; Ernst Constam-Gull, ingénieur-mécanicien, Buchnerstrasse, 24, Zurich, 6 ; Abel Jobin, ingénieur-électricien, Clausiusstrasse, 4, Zurich 6 ; Fritz Lichtenhahn, ingénieur, Streulistrasse, 9, Zurich, 7 ; Alex. Lincke, ingénieur, Ilgenstrasse, 16, Zurich 7 ; Emile Sontheim, ingénieur-mécanicien, Riedtlistrasse, 85, Zurich 6.

#### 2. Démission.

Section de Zurich : A. Stadelmann, ingénieur, Bulach.

#### 3. Décédés.

Section de Berne : Dr O. Bloch, ingénieur-mécanicien, Berne.

Section de Genève : Alfred Gaulis, ingénieur, Genève.

Section de Zurich : K. Nussbaumer, ingénieur, Zurich ; Arnold Tobler, ingénieur, Zurich ; J. Türk, ingénieur, Oberstrelitz.

#### 4. Transferts.

Section de Berne : S. Erismann, ingénieur, Marktgasse, 50, Berne (auparavant section de Zurich). Willy Gengenbach, ingénieur-mécanicien, Giesserei, Berne (auparavant section de Zurich). Hans Fröhlich, ingénieur, Altenbergstrasse, 96, Berne (auparavant membre isolé). M. Goldschmid, ingénieur, Liebeggweg, 22, Berne (auparavant membre isolé).

Section de Fribourg : Xav. Remy, directeur des chemins de fer de la Gruyère, Bulle (auparavant section de Zurich).

Section de Schaffhouse : Hans Haueter, ingénieur-mécanicien, Rosenbergstrasse, 622, Neuhausen.

Section de Zurich : Paul Hoffet, ingénieur-mécanicien. Täcker, 23, Zurich (auparavant membre isolé). Emil Meyer, ingénieur, Weinbergstrasse, 98, Zurich (auparavant membre isolé). Herm. Zollikofer, ingénieur, Südstrasse, 86, Zurich (auparavant section de Berne), téléphone Ho. 1116.

#### 5. Changements d'adresse.

Section de Berne : Hans Etter, ingénieur en chef des C. F. F. Berne ; Louis Mathys, architecte, Seilerstrasse, 8, Berne. Eugen Probst, ingénieur, Thunstrasse, 32, Berne ; Fritz Steiner, ingénieur, Bundesgasse, 40, Berne. Louis A. R. v. Stürler, ingénieur, Spiez ; Friedrich Weinmann, ingénieur, Spiez.

Section de St-Gall : Justus Tobler, ingénieur, St-Jakobstrasse, 27, St-Gall ; Max Hoegger, sen. entrepreneur, St-Jakobstrasse, 98, St-Gall.

Section vaudoise : Georges L. Meyer, ingénieur, 8, rue Henner, Paris ; Victor Ryncki, directeur des entreprises électriques fribourgeoises, avenue de la Gare, 29, Fribourg.

Section des Waldstätte : Aug. Am Rhyn, architecte, Furriegasse, 11, Lucerne ; Otto Cattani, ingénieur, Christoffelgasse, 4, Berne ; Fritz Durrer, ingénieur, Gladbachstrasse, 76, Zurich ; K. Probst, ing.-directeur, Schlossgasse, 9, Lucerne.

Section de Winterthur : M. ten Bosch, ingénieur-mécanicien, Brühlbergstrasse, 73, Winterthur.

Section de Zurich : E. Fietz, entrepreneur, Mühlbachstrasse, 172, Zurich 8 ; Jacques Gros, architecte, untere Zäune 4, Zurich ; Joh. Metzger, architecte, Bergstrasse, 94, Zurich, 7. Ernst Witschi, architecte, Baulistrasse, Höng ; R. Zollinger, architecte, Bergstrasse, 22, Zurich 7 ; Gotthilf Korrodi, inspecteur, Bergstrasse, 109, Zurich 7 ; H. Amez-Droz, ingénieur C. F. F. Gunten ; Emil Bartholdi, ingénieur, Gundeldingerstrasse, 77, Bâle ; Wilhelm Böckli, ingénieur, Allistrasse, 22, Zurich 2 ; F. Gugler, ingénieur, N. O. S. Kraktwerke A. G. Baden ; Oskar Höhn, ingénieur, Russenweg, 17, Zurich 8 ; Val. Hangler, ingénieur-mécanicien, Brandschenkestrasse, 38, Zurich ; Rud. Müller, ingénieur, Kilchbergstrasse, 7, Zurich 2 ; Mirko Ros, ingénieur, Hitzlisbergerstrasse, 1, Lucerne ; B. Rosenfeld, ingénieur, Kratzwerk, Eglisau, Stat. Zweidlen ; Alfred Schweitzer, ingénieur, Prof. Dr. Möhrlistrasse, 69, Zurich 6 ; Hans Roth, ingénieur, Zurichbergstrasse 130, Zurich 7 ; W. Türk, architecte, Mannenbach.

Membre isolé : Joh. Hirsbrunner, ingénieur-topogr., Kapuzinerstrasse, 13, Berne.

### BIBLIOGRAPHIE

#### Notions sommaires d'électrotechnique, par R. de Valbreuse.

— 1 volume in-8° de 180 pages avec 133 figures. — Prix : 6 fr.

— En vente chez l'auteur : 12, rue Pelleport, Paris (XX<sup>e</sup>).

Ce petit ouvrage constitue, à proprement parler, un manuel élémentaire d'électricité. Bien que d'un volume réduit, il est complet et se suffit à lui-même, ne supposant chez le lecteur aucune étude antérieure sur l'Electrotechnique : il contient, exposées sous une forme très simple, les différentes notions dont a besoin, à l'heure actuelle, tout ingénieur, tout industriel, et même tout homme instruit. Des schémas d'une grande clarté accompagnent le texte et en facilitent la compréhension. La lecture est d'ailleurs rendue très aisée par le plan méthodique de l'ouvrage, qui est ordonné comme suit :

Chap. I. — Hypothèses sur la nature de l'électricité ; phénomènes électrostatiques, électrodynamiques et électromagnétiques.

Chap. II. — Propriétés des courants alternatifs.

Chap. III. — Production et transformation des courants alternatifs ; alternateurs et transformateurs.

Chap. IV. — Machines à courant continu,

Chap. V. — Conditions de fonctionnement d'une machine à courant continu,

Chap. VI. — Moteurs électriques : moteurs à courant continu ; moteurs à courants alternatifs, synchrones et asynchrones ; moteurs à collecteur pour courants alternatifs.

Chap. VII. — Piles électrochimiques et thermo-électriques ; accumulateurs.