

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 23 (1897)  
**Heft:** 1 & 2

**Artikel:** Résistance des tire-fonds à l'arrachement  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-19782>

#### 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:** 23.01.2026

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

b) Les douilles des lampes incandescentes ou la masse de la lampe à arc doivent être, en outre, isolées électriquement de l'appareil.

c) Enfin les fils fortement isolés et protégés doivent être assujettis de manière à n'être pas détériorés par la chaleur du gaz.

ART. 44. — Chaque circuit de lampe à arc doit comprendre un interrupteur et un coupe-circuit sur chaque pôle.

ART. 45. — L'isolation de chaque conducteur par rapport à un autre ou à la terre doit être supérieure à celle donnée par la formule

$$R = \left( 10\,000 + \frac{2\,000\,000}{n} \right) \text{ ohms}$$

dans laquelle  $n$  est le nombre de lampes alimentées par le conducteur; dans la détermination de ce nombre chaque lampe à arc et chaque électro-moteur compte pour 10 lampes.

ART. 46. — Dans la mesure de l'isolation, il faut satisfaire aux conditions suivantes :

a) Si l'on effectue la mesure avec du courant continu, il faut relier le pôle négatif au conducteur à mesurer et ne faire la lecture qu'après contact d'au moins une minute.

b) Pendant la mesure de l'isolation, les lampes à incandescence ou à arc, les moteurs et les autres récepteurs de courant doivent être débranchés; par contre, les lustres et les coupe-circuits doivent être en circuit et les interrupteurs fermés.

### I. Exploitation.

ART. 47. — A l'usine génératrice de toute exploitation électrique, ainsi que dans toute station importante de moteurs, doivent être affichés :

a) Le règlement général de l'exploitation.

b) Le règlement spécial de l'usine.

c) Le schéma du tableau.

d) Les instructions pour les premiers soins à donner en cas d'accident.

ART. 48. — Dans les installations qui utilisent les courants à haute tension, les instructions pour les premiers secours à donner en cas d'accident aux personnes foudroyées doivent être affichées à l'usine génératrice et dans tous les postes de transformation et remises, en outre, à tout le personnel<sup>1</sup>.

ART. 49. — Les indications des appareils de mesure et de contrôle du tableau doivent être relevées à intervalles réguliers par le personnel de service et inscrites dans un registre spécial dans lequel doivent être mentionnés tous les faits pouvant inté-

<sup>1</sup> Ces instructions, données comme annexes au présent règlement, ne sont pas publiées ici; elles sont déposées aux usines et stations mentionnées à l'article 47, ainsi qu'à la chancellerie d'Etat.

resser l'exploitation ainsi que les résultats des essais périodiques d'isolation.

ART. 50. — Les lignes aériennes doivent en outre être soumises à un contrôle régulier.

ART. 51. — Dans les installations à courant alternatif à haute tension, aucune réparation ne peut avoir lieu aux lignes ou aux organes dans lesquels circule le courant à haute tension. Exception est faite pour les installations à courant continu en série dans les parties du circuit où un seul pôle est accessible. Le chef d'exploitation responsable doit prendre les mesures nécessaires pour assurer l'exécution de cette règle. Dans ce but, il est recommandé de mettre les conducteurs en court circuit entre l'endroit de la réparation et l'usine, ce court circuit devant être relié à la terre.

ART. 52. — Le service de l'usine génératrice et du réseau ne doit être fait que par du personnel bien au courant du service.

Adopté par l'assemblée générale ordinaire de l'Association suisse des électriciens, à Genève, le 9 août 1896.

Le président,  
A. PALAZ.

Le secrétaire,  
H. CUÉNOD.

## RÉSISTANCE DES TIRE-FONDS

### A L'ARRACHEMENT

Le *Bulletin de la Société des ingénieurs civils* d'avril 1896, rapporte d'après l'*American Machinist* les résultats d'expériences fort intéressantes sur la résistance des tire-fonds à l'arrachement. Les essais ont été faits avec des vis de diamètres différents, vissées dans des bois d'essences diverses, dans lesquels ont avait foré des trous de divers diamètres. Les efforts étaient mesurés à l'aide d'une machine à essayer. Voici ces résultats. (Voir tableau ci-dessous.)

Nous avons ajouté à ce tableau les deux dernières lignes; elle font voir que, pour des essais de ce genre, la résistance à l'arrachement par millimètre carré de surface engagée peut être considérée comme à peu près constante et qu'elle paraît plutôt augmenter lorsque le diamètre diminue.

On voit aussi qu'il n'y a pas d'avantage à faire les trous petits : pour les tire-fonds de 21 m/m, on obtient le même résultat avec des trous de 18 qu'avec ceux de 15 m/m.

En appelant :

$d$  le diamètre extérieur des tire-fonds;

$d_1$ , le diamètre intérieur ou du noyau;

$l$ , la longueur engagée dans le bois;

Diamètre extérieur des tire-fonds... m/m	21	21	21	21	21	18	18	15	12 ½	9	6
Diamètre des trous ..... m/m	15	16 ½	18	18	18	15	15	12 ½	9	7 ½	4,8
Longueur de filet engagé dans le bois m/m	76	76	76	123	123	112	112	100	87	50	25
Nature du bois.....	sapin	sapin	sapin	sapin	châtaignier	sapin	pitch-pin	sapin	sapin	sapin	sapin
Efforts pour arracher le tire-fond.... kg.	2670	2670	2720	4070	4300	3170	3760	2720	1580	860	320
Surface du tire-fond engagée dans le bois.	5016	5016	5016	8250	8250	6339	6339	4712	3419	1415	473
Effort par m/m <sup>2</sup> de cette surface.... kg.	0,53	0,53	0,54	0,49	0,52	0,50	0,59	0,58	0,47	0,60	0,67

$t_1$ , la tension pratique du métal ;  
 $t$ , l'effort de résistance à l'arrachement par millimètre carré ;  
 $P$ , l'effort que l'on peut faire supporter au tire-fond ;  
on aura :

$$P = \pi d l t = \frac{\pi d_1^2}{4} t_1$$

d'où :

$$l = \frac{d_1^2 t_1}{4 d t}.$$

Mais nous pouvons admettre, du moins pour le sapin, pour la valeur de  $t$ .  $\frac{0,50}{4} = 0,125$ , et pour  $t_1$ , 4 kg. ce qui donne :

$$l = \frac{4}{0,5} \frac{d_1^2}{d} = 8 \frac{d_1^2}{d}$$

et si nous posons  $d_1 = 0,7 d$  :

$$l = 8 \frac{0,49 d^2}{d} = 4 d.$$

Il faudrait donc faire pénétrer les filets, de quatre fois le diamètre, dans le bois.

La valeur de  $P$  serait approximativement de

$$P = \frac{\pi}{4} 4 \times 0,49 d^2 = 1,6 d^2,$$

ou

$$P = \pi d l 0,125 = 0,4 d l.$$

(*Revue générale des chemins de fer.*)

## LE RELIEF DE LA SUISSE

a) *Un projet de relief de la Suisse à l'échelle de 1/100 000.* Note par Arthur de Claparède, Dr en droit, président de l'Association des sociétés suisses de géographie. Genève, W. Kündig & fils, 1897.

b) *Rapport adressé à la haute Assemblée fédérale sur l'établissement d'un relief de la Suisse à l'échelle de 1/100 000,* par une commission d'experts désignée par la Section genevoise du Club alpin suisse et la Société de géographie de Genève. — Genève, W. Kündig & fils, 1897.

On sait que le Conseil fédéral a saisi les Chambres fédérales d'une demande de crédit de 95 000 francs à affecter à l'exécution d'un relief de la Suisse à l'échelle de 1/100 000. Le modèle original serait envoyé à l'Exposition universelle de Paris et ses reproductions seraient répandues dans nos établissements d'instruction supérieure et nos écoles militaires. L'exécution du relief serait confiée à l'auteur du projet, M. Perron, l'habile cartographe genevois qui a établi la majeure partie des planches de la *Nouvelle géographie universelle* de M. E. Reclus.

On pouvait se demander à priori si l'échelle permettrait d'accuser à l'œil les accidents du terrain avec une netteté suffisante ; deux fragments terminés, exposés à Berne, et diverses ébauches ont pleinement rassuré quelques connasseurs qui ont examiné ce remarquable travail.

Mais une opposition a surgi, à Zurich, témoignant de violentes rivalités de personnes, d'école et de clocher, embus-

quées derrière une façade affichant des principes techniques et des décors patriotiques ! On oppose au projet Perron un relief au 1/25 000. Or cette échelle, qui occuperait une superficie seize fois plus grande (plus de 100 mètres carrés), ne saurait réaliser le but, qui veut une vue d'ensemble embrassant le pays dans son entier. Les parties centrales ne seraient pas visibles à l'œil nu ; en outre, on se heurterait à des sujétions qui limitent fortement l'application de l'échelle de 1/25 000 à la figuration de superficies plus restreintes. En chevauchant cette chimère on lâcherait la proie pour l'ombre, en entravant l'exécution, en temps utile, d'une œuvre appelée à faire grand honneur à la Suisse dans les travaux de cette catégorie exposés à Paris en 1900.

Les deux brochures dont le titre figure en tête de ces lignes jettent un jour intéressant sur ce sujet.

A. v. M.

## BIBLIOGRAPHIE

**Calcul immédiat des fermes de charpente en fer et en bois.** Nouvelle méthode, par LOUIS DURAND, Ingénieur civil des Mines. — Saint-Etienne, 1896, imprimerie typographique et lithographique Regis Neyret.

Les procédés empiriques, qui suffisaient autrefois pour déterminer les dimensions des pièces de charpentes en bois, ont fait place aux méthodes précises de la statique dès que l'on employa le fer pour ces ouvrages. Les méthodes scientifiques usitées généralement aujourd'hui soit pour le fer soit pour le bois exigent la connaissance de la statique et de quelques éléments de trigonométrie, ou bien de la statique graphique.

Il en résulte que bien des praticiens sont obligés d'avoir recours aux ingénieurs spécialistes dès qu'ils doivent dresser un projet de charpente.

Un ingénieur des mines, M. L. Durand, a eu la généreuse pensée de dresser des formules donnant, pour chaque pièce des types de charpente les plus usités, l'intensité de l'effort de tension ou de compression qu'elles ont à subir.

Ces formules n'exigent que des multiplications.

Le travail, déjà considérable que s'est imposé l'auteur, se serait étendu sans limites s'il n'avait pas imposé à ses types de fermes certaines conditions qu'il peut être utile d'indiquer ici.

Il exige que les diverses pièces des fermes ne soient soumises qu'à des efforts de tension ou de compression. Ce désideratum est ordinairement réalisable.

En outre, les pannes doivent être équidistantes et uniformément chargées ; cette condition peut être obtenue, sauf dans les cas où la toiture présente une lanterne un peu importante.

Enfin la toiture doit être absolument symétrique.

Dans le calcul des efforts, l'auteur a supposé que le vent ne produit que des pressions verticales et qu'il agit également sur les deux versants de la toiture.

Cette supposition n'étant pas tout à fait exacte, il conviendra de majorer un peu certaines sections de contrefiches.

Les tableaux de formules sont accompagnés d'applications numériques et d'épures de statique graphique destinées à les contrôler.