

Zeitschrift:	Bulletin technique de la Suisse romande
Band:	33 (1907)
Heft:	6
Artikel:	Les installations électriques pour l'exploitation et l'éclairage dans le grand tunnel du Simplon
Autor:	Rod, E.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-26225

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: 25.02.2026

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

et B^* égal à $a t l$. Si l'allongement est positif, il s'ensuit une diminution T de la tension horizontale, soit $T \cdot m \cdot \Sigma(w) = a t l$ le déplacement, ce qui donne

$$\pm T = a t \cdot l : m \cdot \Sigma(w).$$

Appuis élastiques et continuité. Si au lieu d'un ancrage fixe du câble raidi, nous trouvons en A l'extrémité d'un câble d'ancrage ou d'une nouvelle travée suspendue, la force H sera diminuée par le déplacement élastique du chariot. Ce déplacement devant s'ajouter dans l'épure au segment e mesuré sur la corde A^*B^* , il en résulte une augmentation de l'ordonnée m du centre S qui se trouve reporté en S' . Cette augmentation de m à m' est proportionnelle à la diminution de H . Nous avons trouvé comme déplacement la valeur $2 c_2 e$, le polygone n'intéressant que la moitié du système, vu la symétrie. Supposons nos deux appuis élastiques. S'ils le sont inégalement, nous compléterons notre polygone funiculaire. Sinon, et c'est ce que nous supposons ici, nous nous bornerons à la moitié.

Soit $H g i^2$ le déplacement horizontal infligé à l'appui A par la force H cherchée. Pour le porter au dessin à la même échelle que l'allongement A^*B^* , nous le divisons par la distance polaire c_2 , ce qui nous donne comme segment additionnel

$$e' = g i^2 : c_2$$

et c'est par l'extrémité du segment agrandi que nous menons une parallèle à la tangente extrême. Le point d'intersection avec la verticale de symétrie, soit avec l'autre tangente déplacée ou non, nous donne la nouvelle valeur m' à attribuer à m . La réaction horizontale sera dès lors

$$H = P \cdot z : m'$$

où m' est plus grand que m , du fait de l'élasticité des appuis. Nous ne possédons du reste de ces éléments d'appuis que le produit gi^2 , c'est-à-dire le déplacement. Si nous voulons en déduire le poids élastique de forme gi , nous trouvons une valeur nulle, le rayon de giration i étant infiniment grand. C'est pourquoi l'on doit mener une parallèle au dernier côté de la ligne élastique. La somme des poids w ne change pas, mais bien leur moment statique qui augmente de $g i^2$ et fait descendre le centre de gravité S .

Exemple numérique. Nous avons appliquée la méthode qui précède au calcul du pont suspendu de Langenargen, au lac de Constance, et c'est lui qui nous a fourni les données de notre épure.

Le câble a une section métallique de 80 cm². La poutre raidissante a comme membrure supérieure un fer à U PN 18 et comme membrure inférieure une section en T ayant une âme de 200.6 mm., 2 cornières inégales PN 6^{1/2}.10 et une semelle de 210.6 mm. Le moment d'inertie de la poutre entière est de 134 900 cm⁴. Le coefficient d'élasticité est de 2150 t/cm² tant pour le câble que pour la poutre.

Les éléments w_s de la poutre ont donné les valeurs 0,78, 1,85, 2,85, 3,75, 4,60, 5,35, 5,95, 6,45, 6,95, 7,30, 7,55 et 7,70, le tout multiplié par 10⁻⁴ et en allant des segments 1 à 12. La somme est

$$\Sigma(w_s) = 10^{-4} \cdot 61,08 \text{ cm}^0 \text{ t}^{-1}$$

pour la moitié de la poutre.

Les éléments w_t du câble ont donné comme somme

$$\Sigma(w_t) = 10^{-4} \cdot 0,24,$$

soit une valeur négligeable à côté de la première. Les polygones funiculaires n'ont pu en tenir compte. La somme est

$$\Sigma(w) = 10^{-4} \cdot 61,32$$

pour le demi-arc. La distance polaire c_1 est prise égale à $2 \times 61,32 \cdot 10^{-4}$ et la distance c_2 est égale à $50 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^0 \text{ t}^{-1}$.

L'ancrage est élastique et donne, avec la section de câble indiquée et une longueur horizontale de 17^m,50, un déplacement horizontal

$$\Delta h = 1750 : 2150 \cdot 80 = 10^{-2} \cdot 1,02 \text{ cm}^1 \text{ t}^{-1}$$

et nous portons la longueur $\Delta h : c_2$, soit

$$e' = 1,02 \cdot 10^{-2} : 50 \cdot 10^{-4} = 2,04 \text{ cm}.$$

Cette longueur e' est trop petite à l'échelle pour paraître sur l'épure, nous l'avons fortement majorée pour différencier m' de m . Mais de fait, l'ancrage est rigide. Seulement sa présence augmente les allongements dus à la température, qui se calculent sur la longueur totale de 98 m. Pour 25° d'écart, nous avons un allongement de 1/3240 soit 3,03 cm. L'allongement A^*B^* pour $H = 1^t$ est

$$m' \cdot \Sigma(w) = 740 \cdot 2 \cdot 61,32 \cdot 10^{-4} = 9,1 \text{ cm}.$$

et nous trouvons comme tension

$$T = 3,03 : 9,1 = 0,34^t.$$

Cette valeur très faible provient de la légèreté de la poutre raidissante, trop déformable.

Les installations électriques pour l'exploitation et l'éclairage dans le grand tunnel du Simplon.

Par E. ROD,
inspecteur des télégraphes aux C. F. F.

Indépendamment de la traction électrique, l'équipement du tunnel du Simplon a exigé l'installation, tant dans le tunnel lui-même que dans les gares de Brigue et d'Iselle, de nombreux appareils électriques pour la correspondance, les signaux, le contrôle de la marche des trains et l'éclairage.

Pour ces installations, on a posé 4 câbles de Brigue à Iselle et un certain nombre de câbles locaux dans ces deux gares ainsi qu'à la station d'évitement du tunnel.

I. CABLES

1. Câbles pour appareils à faible courant, reliant les gares de Brigue et d'Iselle.

Ils sont au nombre de trois, savoir:

un câble pour le télégraphe;

un câble pour le téléphone kilométrique, les cloches-signaux et divers autres appareils;

un câble pour le bloc-système, utilisé en outre pour une communication téléphonique directe.

Dans l'étude de la question, on avait envisagé l'éventualité, qui s'est réalisée dès lors, de la traction électrique à

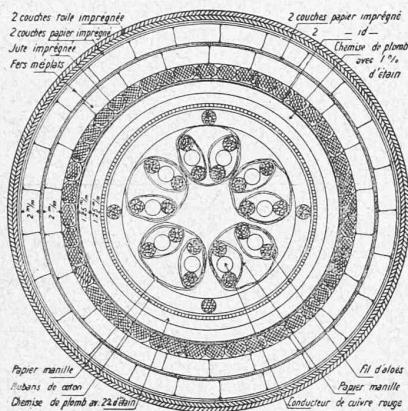


Fig. 1. — Câble pour le télégraphe.

travers le tunnel, avec l'utilisation des rails de roulement pour le retour du courant ou troisième pôle. Il a fallu par conséquent faire abstraction de la terre et prévoir des circuits entièrement métalliques pour tous les appareils à faible courant. C'est pourquoi l'on a adopté sans exception des câbles à doubles conducteurs (aller et retour).

'Voici les principales conditions posées par le cahier des charges pour la fourniture de ces câbles :

Matière isolante.

Comme matière isolante on prendra du papier de chanvre de manille et des fils d'aloès bien secs, purs et souples.

Le papier devra, avant son emploi, répondre aux conditions suivantes :

a) La résistance à la rupture doit être telle qu'une bande de papier d'une largeur quelconque puisse supporter sans se déchirer au moins 6000 mètres de sa propre masse.

b) Ductilité. Le papier doit présenter lors de l'essai à la rupture un allongement de 2% au minimum.

c) Torsion. Des bandes de papier de 10 mm. de largeur sur 500 mm. de longueur, chargées de 2,5 kg., doivent pouvoir supporter une torsion ininterrompue d'au moins 5 fois 360° sans se déchirer ni se rompre.

Chemise de plomb.

L'âme des câbles est revêtue de deux gaines de plomb. La première, celle venant immédiatement après l'âme, doit être composée de 98 parties de plomb pur et 2 parties d'étain. Pour l'autre gaine, la proportion est de 99 à 1.

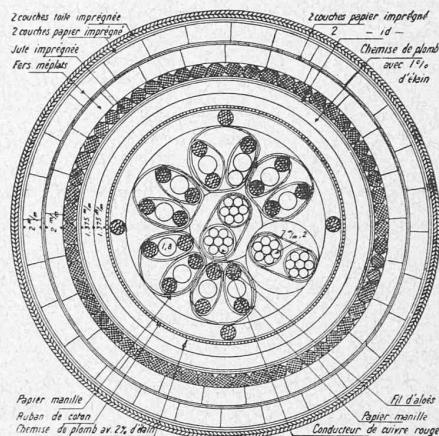


Fig. 2. — Câble pour le téléphone et les cloches.

Construction.

a) Ame des câbles.

Câble télégraphique. — Ce câble est composé de 5 paires de conducteurs en cuivre recuit, de 2,54 mm² de section ; l'un des conducteurs de chaque paire est étamé (fig. 1).

Sur chaque fil de cuivre s'enroulent en spirale deux fils d'aloès, puis un ruban de papier manille. Les deux conducteurs simples ainsi isolés sont tordus ensemble, puis recouverts d'une enveloppe de papier manille. Ils constituent un conducteur double.

Cinq de ces paires de conducteurs sont câblées ensemble et tordues, puis ce toron est recouvert d'une spirale de 4 fils d'aloès et d'un dernier revêtement formé d'une couche de papier manille et d'un ruban de coton.

La longueur maximum admise pour les spires du câblage est de 400 mm. pour les deux fils d'un conducteur et de 650 mm. pour le faisceau entier.

Ce câble, après avoir subi la dessication nécessaire, est revêtu de deux gaines de plomb entre lesquelles on a coulé du brai et ayant une épaisseur totale de 2,5 mm.

Sur la couche de plomb extérieure, soigneusement recouverte d'un vernis de goudron, sont enroulées deux bandes de papier imprégné, se recouvrant partiellement et adhérentes au plomb, et une couche de jute goudronnée, destinée à servir de matelas à l'armature proprement dite.

Le câble pour le téléphone et les cloches-signaux est composé de 7 paires de conducteurs dont 5 destinées au téléphone et à divers autres usages, et 2 aux cloches (fig 2).

Les 5 paires affectées au téléphone, etc., sont constituées

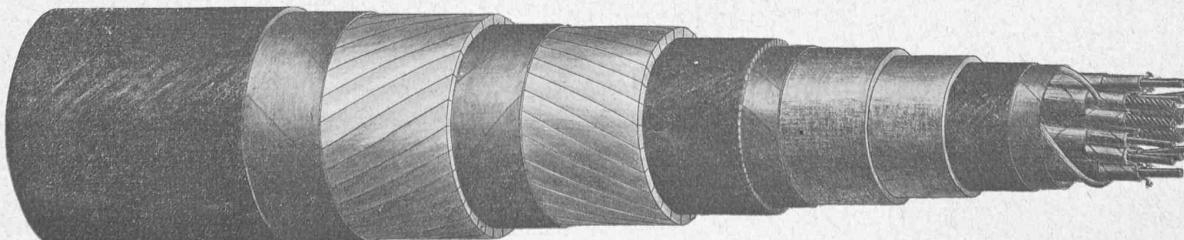


Fig. 2 bis. — Câble pour le téléphone et les cloches.

exactement comme celles du câble télégraphique (fig. 2 bis).

Quant aux deux paires de conducteurs à l'usage des cloches, elles sont confectionnées comme suit :

Chacun des deux conducteurs d'une âme double est formé d'un toron de 7 fils de cuivre d'une section totale de 7 mm². L'isolation consiste en plusieurs bandes de papier superposées et fortement enroulées sur le toron de cuivre, en observant toutefois que l'épaisseur totale de la couche de papier entre les deux torons de la même conduite ou entre ces rotors et les fils voisins soit au moins de 1 mm.

Les longueurs des spires du câblage des paires de conductrices et du faisceau sont celles admises pour le câble télégraphique. Le revêtement du câble est le même, sauf la double gaine de plomb dont l'épaisseur est ici de 2,75 mm.

Le câble pour le bloc-système a 4 paires de conducteurs de 2,54 mm². Sa construction, pour la moitié Nord, est identique à celle du câble télégraphique (fig. 3).

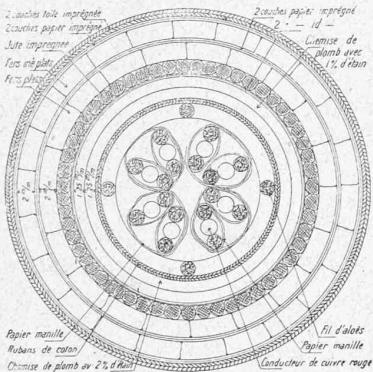


Fig. 3. — Câble pour le bloc-système. Partie Nord.

Pour la moitié Sud, de provenance différente, la construction de ce câble est la suivante (fig. 4) :

Chaque fil est enveloppé d'un ruban de papier manille plié, puis les deux fils séparés par une couche de papier sont tordus ensemble. Chaque paire de conducteur est ensuite enveloppée d'une bande de papier enroulée de façon à obtenir un diamètre extérieur de 7 mm. tout en menageant des espaces d'air aussi grands que possible.

Les paires de conducteurs sont alors assemblées par câblage et, ainsi constituée l'âme du câble est recouverte de deux bandes de coton.

La longueur des spires du câblage des deux fils d'un conducteur est de 150 mm. et celle du faisceau entier de 200 mm.

Le câble est rendu étanche au moyen d'une double gaine de plomb comme il a été dit plus haut.

Sur cette double gaine sont enroulées deux bandes de papier se recouvrant entr'elles sur une largeur de 3 mm. et imprégnées d'asphalte, ensuite est enroulée une couche de filasse de jute également asphaltée et sur laquelle est appliquée l'armature.

b) Armature.

Les âmes des câbles, constituées comme il vient d'être dit, sont revêtues d'une armature conditionnée de telle sorte qu'elle offre la plus grande somme de résistance aux actions

mécaniques de toute nature, tout en empêchant d'une manière aussi complète que possible l'infiltration de l'eau à l'intérieur du câble.

Sauf pour la partie Sud du câble du bloc-système, cette armature est formée :

1^o D'une couche de fils de fer méplats de 2 mm. d'épaisseur, placés jointivement de manière à réduire à leur minimum les interstices ; ces interstices sont remplis d'un bain spécial pendant la mise en place de l'armature.

2^o D'une couche de bandes de papier se recouvrant entr'elles et abondamment imprégnées.

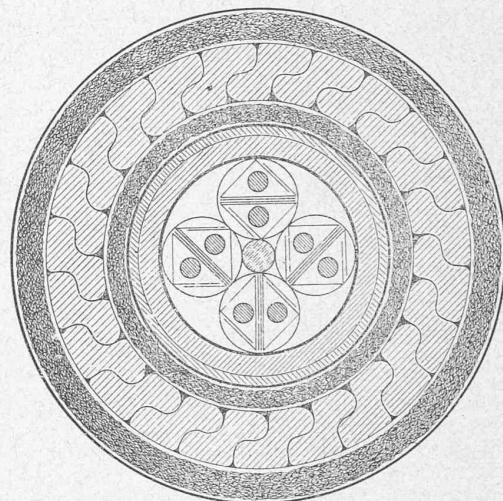


Fig. 4. — Câble pour le bloc-système. Partie Sud.

3^o D'une seconde couche de fers méplats identique à la première, mais enroulée en sens inverse.

4^o D'une seconde couche de papier imprégné identique à la première.

5^o D'une double couche de toile imprégnée.

Pour la partie Sud du câble du bloc-système, l'armature consiste en fils de fer d'un profil spécial encastrés les uns dans les autres de manière à former un tube flexible, à surface lisse, de 5 mm. d'épaisseur. Les interstices sont remplis d'asphalte pendant l'enroulement, puis l'armature est recouverte d'un double matelas de filasse de jute asphaltée, imperméable.

Constantes électriques.

On exigeait les constantes ci-après :

Résistance d'isolation. Les conducteurs devaient présenter à la réception en fabrique une résistance d'isolation d'au moins 2000 megohms par km. à la température de 15° C. et après une immersion d'au moins 24 heures dans l'eau. Après la pose, la résistance d'isolation y compris les jonctions et branchements devait encore atteindre 1000 megohms par kilomètre à 15°.

La capacité électrostatique ne devait pas excéder 0,053 microfarad par kilomètre pour les conducteurs de 2,54 mm² et 0,135 mf. pour les conducteurs de 7 mm², après une charge de 15 secondes, la gaine de plomb, l'armature et tous les conducteurs sauf celui soumis à l'essai étant reliés à la terre.

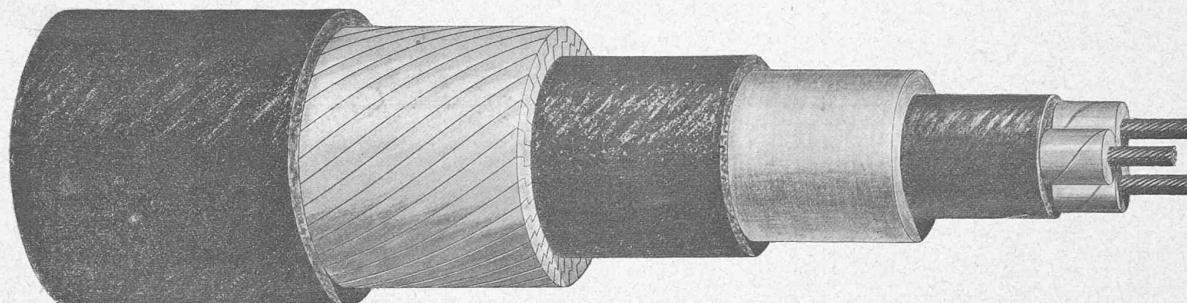


Fig. 5 bis. — Câble lumière, haute tension.

La résistivité des conducteurs devait correspondre aux normes de l'Association suisse des électriciens c'est-à-dire à 17,55 ohms par kilomètre et mm² à 15° C.

Rigidité diélectrique. Les conducteurs de 7 mm² appellés à conduire, en service régulier, un courant pouvant atteindre 300 volts, devaient pouvoir supporter une tension de 600 volts alternatifs soit entr'eux soit avec la terre et les autres âmes pendant une demi-heure, aussi bien après la pose qu'à la réception en fabrique.

Les essais auxquels on a soumis les câbles ont démontré que toutes les conditions ont été remplies.

2. Câble à fort courant, haute tension, Brigue-Iselle.

Ce câble, destiné aux installations d'éclairage de l'intérieur du tunnel, relie l'usine électrique de Brigue à celle d'Iselle en passant par la sous-station du milieu du tunnel, dont il sera question plus loin (fig. 5).

Il est construit pour conduire une puissance de 25 kilowatts en courant triphasé sous une tension de service de 4000 volts, la perte de charge depuis chacune des usines jusqu'au milieu du tunnel ne devant pas excéder le 5 %.

Ce câble a trois conducteurs isolés au papier de chanvre de même qualité que celui employé pour les câbles à faible courant, mais imprégné de matière isolante.

Chaque conducteur est formé d'un toron de 7 fils de cuivre de 1,05 mm., ayant une section totale de 6 mm².

Les trois conducteurs isolés sont câblés ensemble avec une longueur de spire de 250 mm. au maximum. Les vides laissés par le câblage entre les conducteurs sont remplis au moyen de filasse de jute imprégnée, de manière à obtenir une section totale de forme circulaire. Ainsi disposés, les trois conducteurs sont recouverts de papier sur lequel est appliquée une gaine de plomb simple d'une épaisseur de 2,4 mm.

Sur cette gaine sont enroulées deux bandes de papier abondamment imprégnées d'asphalte, de façon à ce qu'elles se collent fortement l'une à l'autre ainsi qu'à la gaine de plomb. Ensuite est enroulée une couche de filasse asphaltée, sur laquelle est appliquée l'armature.

Cette armature est, à peu de chose près, du même type que celle de la moitié Sud du câble du bloc-système. Elle est également revêtue d'un double matelas de filasse de jute asphaltée (fig. 5 bis).

Les essais auxquels a été soumis le câble à haute tension après sa pose ont donné les résultats satisfaisants suivants :

La résistance d'isolement par kilomètre à 15° C., a été en moyenne de 30 megohms sur la partie Nord et 90 megohms sur la partie Sud.

La capacité pour un conducteur par rapport aux deux autres conducteurs et à la terre a été de 0,127 mf. par km. à 15°.

Résistivité: normale.

Rigidité diélectrique. Le câble a supporté, à l'essai, pendant une demi-heure, une tension double de la tension normale soit 8000 volts entre les conducteurs et 4600 volts entre les conducteurs et la terre.

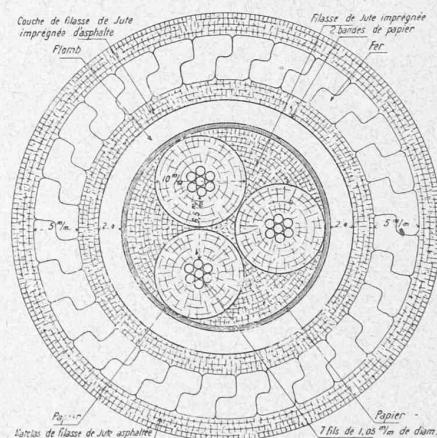


Fig. 5. — Câble lumière.

A part les câbles du chemin de fer il a encore été posé :

De Brigue à Iselle, un câble à 7 conducteurs doubles, appartenant à l'Etat et destiné au Service international du télégraphe et du téléphone ;

Du portail Nord au milieu du tunnel, un câble à 3 conducteurs, pour usage militaire.

3. Pose et montage des câbles de Brigue à Iselle.

On a construit le long du piédroit côté Est du tunnel, 20 niches de 2,100 × 3,050 sur 2,700 m. de hauteur, spécialement destinées aux appareils électriques ; elles sont placées vis-à-vis des chambres côté Ouest, à une distance d'environ un kilomètre les unes des autres. C'est dans l'intérieur de ces niches que débouchent les extrémités des tronçons de câbles et que sont faites toutes les jonctions. Il n'y a aucune jonction intermédiaire.

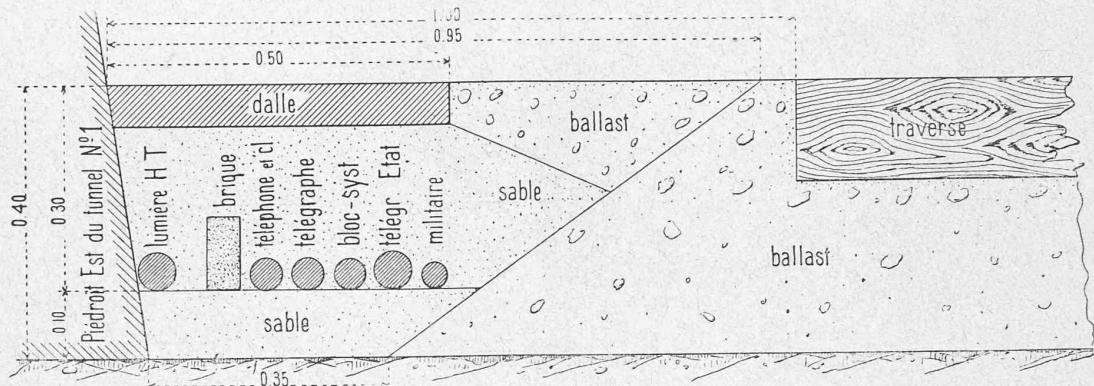


Fig. 6. — Position des câbles dans le tunnel.

Les câbles ont été livrés en gare de Brigue enroulés sur de forts tambours en bois contenant chacun un tronçon correspondant à la longueur mesurée entre les diverses boîtes de jonction placées dans les niches, dans la station du milieu du tunnel et dans les bâtiments de Brigue et d'Iselle.

Le poids brut des tambours variait, suivant le câble, de 7300 à 8700 kg. environ chacun.

Les 4 câbles du chemin de fer ont été posés, avec le câble télégraphique de l'Etat et le câble militaire, dans un fossé (fig. 6) creusé dans le ballast, au bas du piédroit. Les câbles sont étendus côté à côté, sur une couche de sable de 10 cm. d'épaisseur, puis recouverts d'une seconde couche de sable de 25 cm., sur laquelle sont ajustées des dalles en granit de 6 cm. d'épaisseur et de 50 cm. de largeur.

Le câble à haute tension a été séparé des autres câbles par des briques placées de champ.

La pose des câbles dans le tunnel qui, cela va de soi, a

eu lieu après l'établissement de la voie, a été réalisée d'une manière très simple.

Un train, composé d'une locomotive, d'une voiture à voyageurs et d'un wagon-lumière, remorquait 4 wagons plats. Sur le premier de ces wagons était placée une bobine de câble, suspendue par son axe, et sur le second étaient disposé un jeu de poulies destinées à guider le câble. Les deux wagons suivants étaient aménagés de la même façon, de sorte que l'on avait deux unités de pose.

Ainsi composé, le train se rend à pied d'œuvre. La pose commence naturellement par la bobine du 3^e wagon, désignée par le n° 1. On attache solidement l'extrémité du câble à son point de départ et le train se met en marche avec une allure d'environ 4 km. à l'heure. Une équipe d'une douzaine d'hommes suffit à l'opération : 4 hommes vers la bobine pour en opérer le freinage, 2 sur le wagon-guide pour surveiller le débobinage et le fonctionnement des poulies, et enfin, marchant après le train, 6 hommes échelonnés le long du fossé, chargés de mettre le câble à

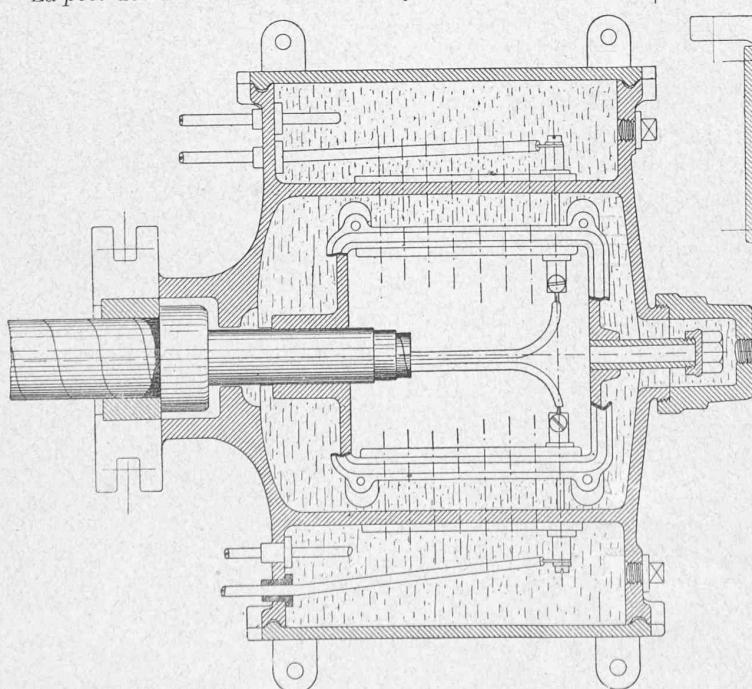
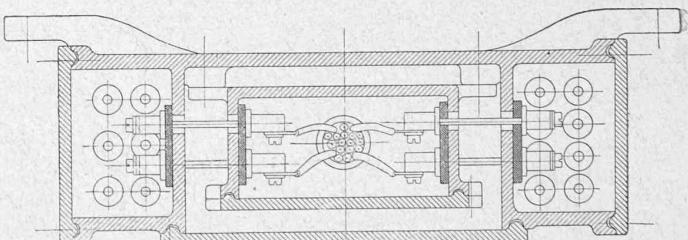


Fig. 9. — Boîte d'extrémité pour câbles à faible courant.



sa place définitive tout en nettoyant la cunette, dans laquelle tombent inévitablement quelques graviers.

Le débobinage de l'unité n° 1 effectué, on décroche les deux wagons correspondants qu'on laisse en place, et l'on passe à la deuxième unité. Dès que la pose de cette bobine est terminée, le train rebrousse chemin jusqu'aux wagons laissés en arrière qui lui sont attelés et sort du tunnel pour faire place à un nouveau train qui entre immédiatement et opère à son tour comme nous venons de l'indiquer.

Chaque train déroulait donc à la suite l'une de l'autre deux bobines d'un même câble.

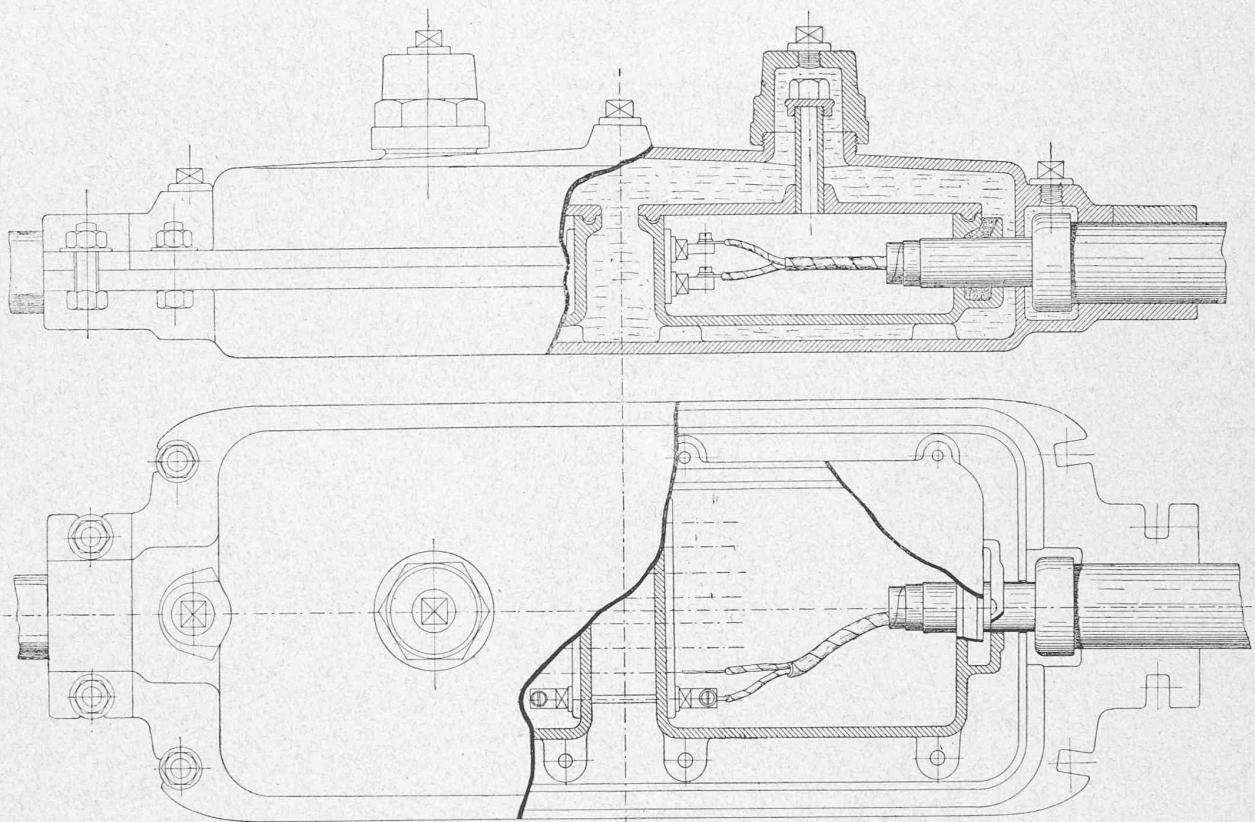


Fig. 7. — Boîte de jonction pour câbles à faible courant.

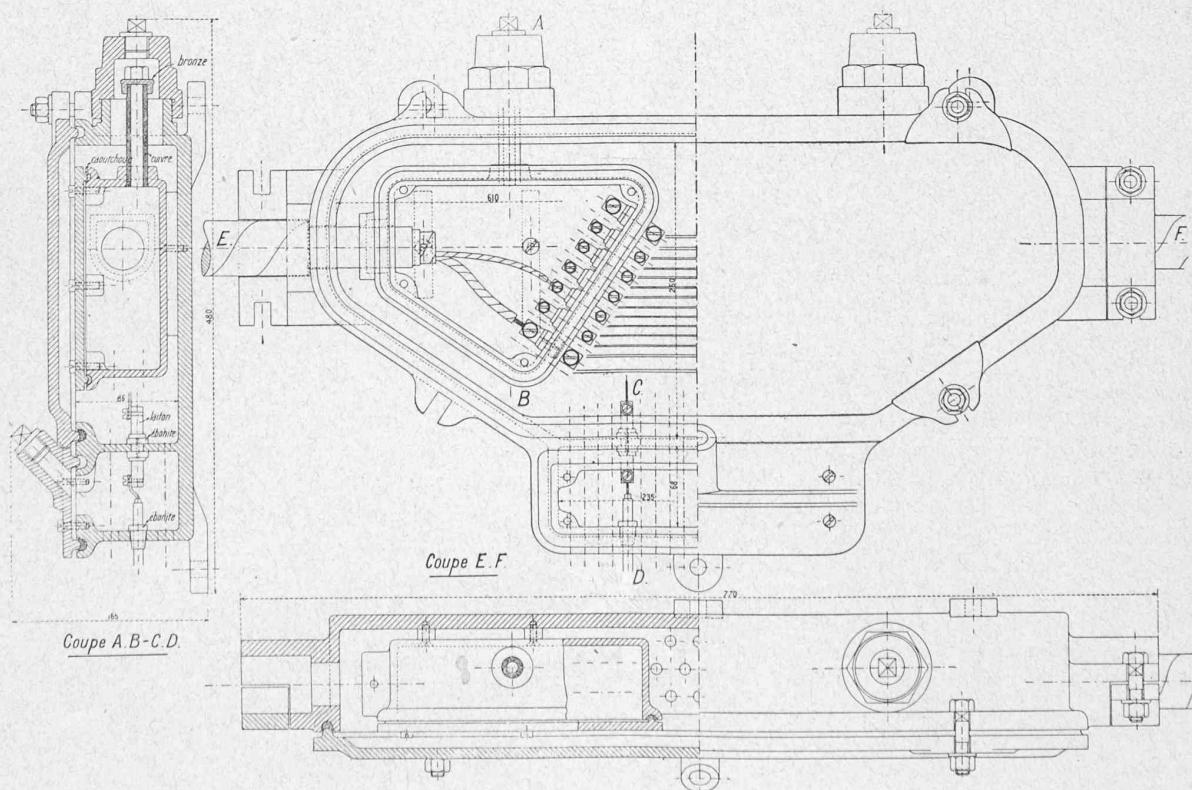


Fig. 8. — Boîte de jonction — dérivation pour câbles à faible courant.

Une fois les câbles posés sur les deux premiers kilomètres, on a commencé le remplissage du fossé avec du sable amené par des trains spéciaux de onze wagons circulant à une distance convenable du train des câbles ; enfin venait une troisième équipe chargée de la mise en place des dalles dont la distribution était déjà effectuée.

La circulation de tous ces trains était réglée par un horaire.

Le chantier de pose des câbles, notamment le fossé, était éclairé d'une manière parfaite par un projecteur de 20 ampères faisant partie du wagon-lumière, ce qui a grandement facilité les opérations.

Immédiatement après la pose des câbles, on a procédé au *montage de leurs boîtes de jonction, de dérivation et d'extrémité*.

Les figures 7, 8 et 9 représentent les boîtes des câbles à faible courant ; ces boîtes sont en bronze dans les niches et en fonte à la station d'évitement et à l'extérieur du tunnel.

(A suivre).

Divers.

CONCOURS

Concours d'idées pour la construction d'un hôtel aux abords de la gare de Vevey¹.

1er prix : projet « Liauba », de M. M. Braillard, architecte, à Genève.

Nous reproduisons aux pages 71 et 72 les planches caractéristiques de ce projet.

Nouvelles concessions de chemins de fer.

Chemin de fer à crémaillère de St-Gingolph au Grammont, éventuellement aux Cornettes de Bise. — Le tracé projeté comprend deux sections successives. La première section de St-Gingolph au Grammont a une rampe maximum de 32% ; elle a son point d'origine à la station inférieure de St-Gingolph à la cote 400 m., immédiatement en amont de la ligne de St-Gingolph au Bouveret. De là, la ligne atteint les collines de Vignoles, où serait prévue éventuellement une halte (498 m. d'altitude), traverse le tunnel des Montessauts et arrive au km. 2,954 à Fritaz, où sont projetés une halte et un croisement. A partir de ce point, la ligne monte jusqu'au pied des premiers contreforts du Grammont, traverse les tunnels d'Agreblais, des Chauméy, Rochers de Parblanche, Croix d'Aller et du Grammont et arrive à la station du Grammont, à une altitude de 2080 m. (km. 6,920).

La longueur du tracé, en projection horizontale, est de 6920 mètres, tandis que la longueur réelle est de 7140^m,70.

La seconde section, qui sera construite immédiatement après la première, ou éventuellement plus tard, commence à la station du Grammont et se termine aux Cornettes de Bise.

A partir de la station de Grammont, la ligne, après avoir traversé les tunnels des Séreux et du Gardy, descend jusqu'à l'al-

titude de 1790 m. Au km. 9,300 est prévue la halte de Lovenez avec croisement. A partir du km. 9,878, la ligne remonte et atteint la station des Cornettes de Bise, à une altitude de 2095 m. (km. 12,100), à l'endroit dit « Chaux du Milieu » et situé au pied des Cornettes. La pente maximale est de 18,2% du Grammont jusqu'au km. 9,838 et de 20% entre le km. 9,838 et les Cornettes de Bise.

La longueur du tracé, en projection horizontale, est de 5180 mètres, et la longueur effective est de 5223 m.

La longueur totale de la ligne, en projection horizontale, est de 12 100 m. tandis que la longueur effective est de 12 364 m.

Le rayon minimum des courbes est fixé à 80 m.

La ligne serait construite à une seule voie et à l'écartement de 80 cm. entre rails ; on prévoit un même type de crémaillère qu'au chemin de fer du Pilate.

L'exploitation aura lieu par la traction à vapeur, éventuellement à l'électricité et sera limitée à la période du 1^{er} mai au 30 septembre, avec une seule classe de voitures.

Les frais d'établissement de la première section sont estimés à Fr. 2 350 000 ; ceux de la seconde à Fr. 1 300 000 ; total Fr. 3 650 000.

Les taxes maximum à percevoir accordées par la concession sont de Fr. 1.40 par kilomètre et par voyageur et de 60 centimes par kilomètre et par cent kilogrammes de bagages. Il ne sera pas fait de service de marchandises.

Maisons de campagne modernes.

Le journal allemand *La Woche* a pris récemment une détermination témoignant bien de l'intérêt toujours grandissant qui s'attache à la maison de campagne moderne.

La Rédaction a ouvert un concours de plans pour catégories de maisons de campagne dans les prix de 5000, 7500, 10,000 et 20,000 mark ; elle a mis à la disposition d'un jury une somme de 6000 mark à répartir entre les meilleurs projets et va publier prochainement, à ses frais, — vers Pâques, pense-t-elle, — les 21 projets primés, plus 40 autres projets désignés par le même jury.

Le nombre des concurrents à cette joute a été considérable, pas moins de 1528 projets ont été soumis à l'appréciation du jury. Comme l'on pouvait s'y attendre, le groupe des maisons à 5000 mark a particulièrement captivé l'intérêt général, 926 projets s'y rattachent.

Ce concours a été un très grand succès, ses promoteurs s'en promettent une nouvelle impulsion à la tendance des citadins d'habiter la banlieue, *chez soi, sous son toit*, — ils sont certains que la publication de ces soixante projets démontrera la possibilité de le faire à relativement peu de frais et dans des conditions de saine et belle simplicité n'excluant pas, au contraire, le confort et le bien-être.

La Woche espère donner le dernier coup à la manie qui a sévi si longtemps des villas-miniature grotesques, prétentieuses et de mauvais goût dues à la spéculation, au manque de bon sens, surtout de sens artistique, et à l'ignorance ; elle espère du même coup développer puissamment par son initiative l'éducation artistique de notre peuple. Ainsi soit-il.

A. R., arch^{te}.

¹ Voir N° du 25 décembre 1906, page 291.