

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 70 (1944)
Heft: 15

Artikel: Economie dans la construction des téléphériques à va-et-vient pour transport de personnes
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-53254>

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: 29.03.2025

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

$$M_a = \frac{M}{\sqrt{2n \sin \beta}} \quad P_a = 2n \sin^2 \beta \quad P_b = 2n \sin^2 2\beta \dots$$

$$M_A = \frac{M}{\sqrt{2n \cdot a \sin \beta}} \quad P_A = 2na^2 \sin^2 \beta \quad P_B = 2nb^2 \sin^2 2\beta \dots$$

$$\frac{P_A}{P_a} = a^2, \quad \frac{P_B}{P_b} = b^2 \dots$$

L'angle β ne doit donc pas être trop petit ; la petitesse des valeurs $a, b, c \dots$ rend précaire le calcul des $M_A, M_B, M_C \dots$

Exemples. A titre comparatif et pour se rendre compte de l'ordre de grandeur des coefficients voici quelques résultats obtenus au moyen de deux instruments modernes : les théodolites Wild (universel) et Zeiss II.

Les valeurs suivantes sont à la base des mesures : $\beta = 45^\circ$; les observations comprennent 4 séries avec lectures de 20 en 20° : $\varphi = 0^\circ, 20^\circ, 40^\circ \dots 160^\circ$ ($n = 4 \times 9 = 36$)

Instrument *Wild* : Erreur périodique (diamétrale) = $-0'',23 \sin(2\varphi + 137^\circ,6) - 0'',08 \sin(4\varphi + 46^\circ,2) - 0'',08 \sin(6\varphi + 248^\circ,9) \dots$

Instrument *Zeiss* : $0'',50 \sin(2\varphi + 50^\circ,7) + 0'',13 \sin(4\varphi + 13^\circ,5) + 0'',07 \sin(6\varphi + 352^\circ,2) \dots$

avec les erreurs moyennes :

$$a = 0'',50 \pm 0'',10, \quad b = 0'',13 \pm 0'',07, \quad c = 0'',07 \pm 0'',10 \dots$$

$$A = 50'',7 \pm 10^\circ,9, \quad B = 13^\circ,5 \pm 30^\circ,3, \quad C = 352^\circ,2 \pm 79^\circ,3 \dots$$

Ces chiffres sont révélateurs de la haute précision de la graduation (pour plus de détails voir « Zeitschrift für Instrumentenkunde », 1928, 1935). Les erreurs moyennes M_A, M_B, M_C deviennent grandes ; il faudrait multiplier le nombre de mesures n mais pratiquement il y a des limites.

Economie dans la construction des téléferiques à va-et-vient pour transport de personnes.

Primitivement, les téléferiques à voyageurs ne furent souvent qu'une adaptation d'installations destinées aux transports des matériaux manquant souvent des dispositifs de sécurité indispensables. A cela s'ajoutait parfois une utilisation peu logique des câbles dont on connaissait mal les lois d'usure et dont la technique de construction n'avait pas atteint, tant en ce qui concerne les matières premières que les modes de fabrication, la perfection actuelle. On s'efforça dès lors de remédier à l'insécurité de telles instal-

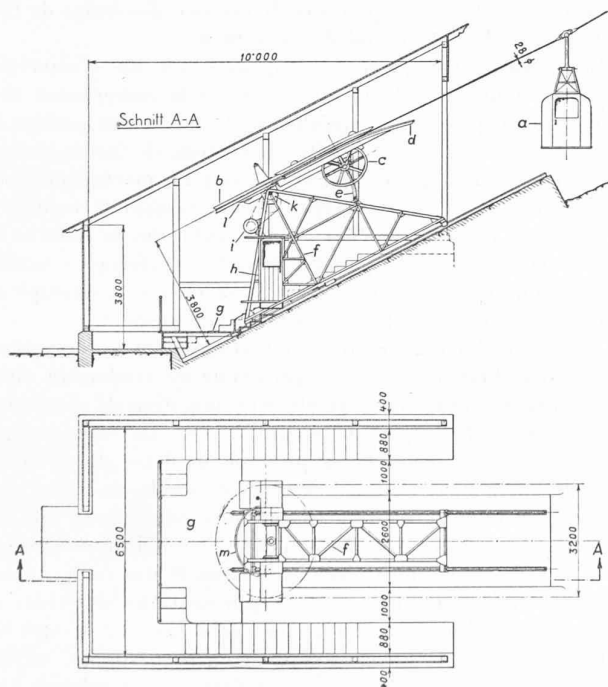


Fig. 1. — Station inférieure avec dispositif tendeur et commande électrique du câble.

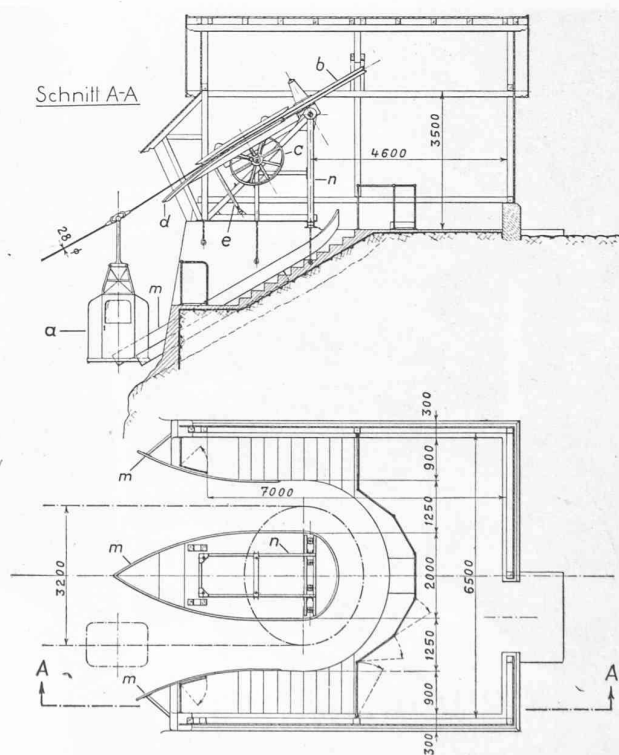


Fig. 2. — Station supérieure pouvant être prévue aussi comme station motrice.

Légende :

a = Véhicules à fixation articulée aux jointures du câble porteur-tracteur unique sans fin ; b = Poulies de renvoi, à inclinaison réglable ; c = Poulies de guidage du câble, en position oblique ; d = Rails d'arrivée et de départ pour le véhicule ; e = Dispositif de réglage de l'inclinaison des poulies ; f = Châssis-charriot déplaçable hydrauliquement, pour le réglage de la tension du câble, position la plus basse ; g = Estrade d'accès déplaçable parallèlement au châssis-charriot ; k = Poste de commande monté dans le châssis-charriot ; i = Moteur avec transmission à poulies ; k = Réducteur avec frein de secours automatique ; l = Couronne dentée conique et poulie du frein à main, fixées à la poulie motrice du câble ; m = Guidages pour le véhicule ; n = Châssis de support de la poulie de renvoi.

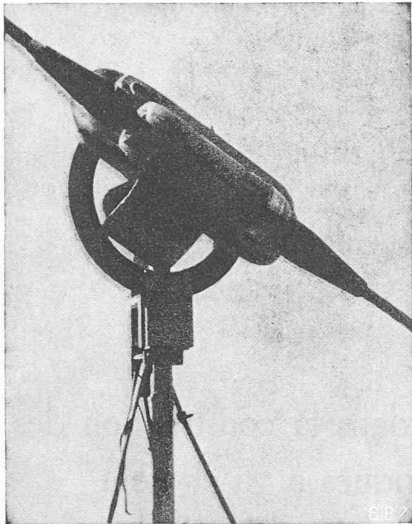


Fig. 4. — Jointure articulée du câble avec dispositif pendulaire à amortisseur de suspension de la cabine.

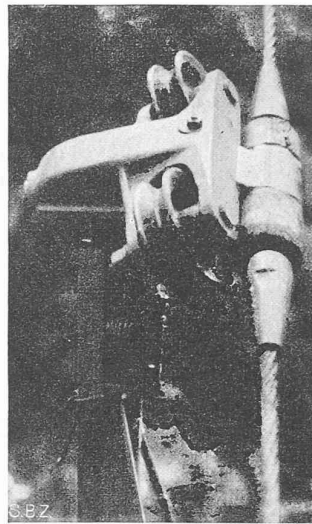


Fig. 5. — Galets de roulement pour le passage de la jointure du câble le long des rails et poulies.

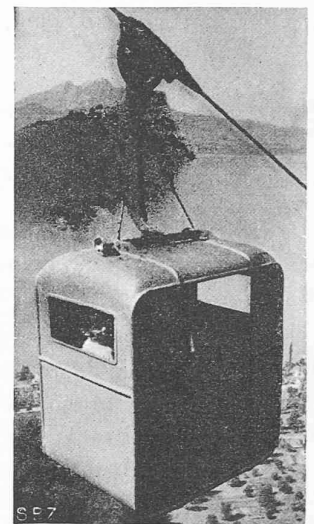


Fig. 6. — Cabines à quatre places.

lations par un large dimensionnement des câbles, par le doublage de ceux-ci et par l'adjonction de freins de sûreté devant agir en cas de rupture. Il en résulta des installations compliquées, pesantes et chères, qui présentaient, à cause des nombreux câbles à flèches diverses et à cause des freins, des risques accrus d'usure et de dérangements. L'expérience

montra en outre que des câbles peu tendus conduisaient plus facilement à des ruptures de fils que des câbles bien tendus qui se sont révélés avoir une meilleure résistance à l'usure et de ce fait présentent une plus grande sécurité.

Ces raisons, ainsi que les progrès récents réalisés dans la technique des câbles, ont conduit les constructeurs à revenir aux câbles porteurs simples, tendus davantage, et à adopter ainsi un type de constructions plus léger et plus économique. Toutefois subsistaient encore les inconvénients inhérents à l'usure considérable des câbles tracteurs et à la nécessité de prévoir, pour les cas de rupture de ceux-ci, des freins de blocage et un chariot spécial de sauvetage.

Les causes principales des ruptures des fils d'acier des câbles sont une trop forte sollicitation à la compression et à la flexion au passage des poulies motrices et des poulies de guidage, surtout en cas de vitesses élevées, de fortes charges et de poulies non garnies. Il se produit un martellement de l'acier des câbles, ce qui le rend dur et cassant et facilite la rupture par flexions répétées. Notons enfin que la marche en va-et-vient est la seule possible avec les téléphériques usuels, ce qui implique des lignes longues et chères, un temps de parcours élevé et une faible capacité de transport.

Les inconvénients précités sont éliminés avec le système monocâble, brevet Hunziker, qui donne un rendement élevé tout en n'exigeant qu'une faible consommation de matériaux de construction et peu de main-d'œuvre. Le câble unique porteur-tracteur, c'est là le principe de base du système, permet un ménagement à l'extrême du câble lui-même qui, grâce à un nombre restreint de grandes poulies, est soutenu de manière sûre contre la tempête; l'on réduit ainsi à un minimum les effets nuisibles des flexions et des compressions de surface. Le câble passant de façon continue, sur toute sa longueur, par les stations est contrôlable en tout temps. On est arrivé ainsi à un moyen de transport simple, offrant toute sécurité, en évitant des sollicitations secondaires nuisibles, cause principale de l'usure des câbles tracteurs et des dérangements. Le service et l'entretien, avec contrôles périodiques et essais, sont faciles. Comme le montrent les figures 1, 2 et 3, respectivement stations aval et amont d'une ligne monocâble de ce genre, avec cabines à 4 places, le câble montant et descendant guidé par des poulies obliques à l'arrivée et au départ passe à chaque extrémité autour

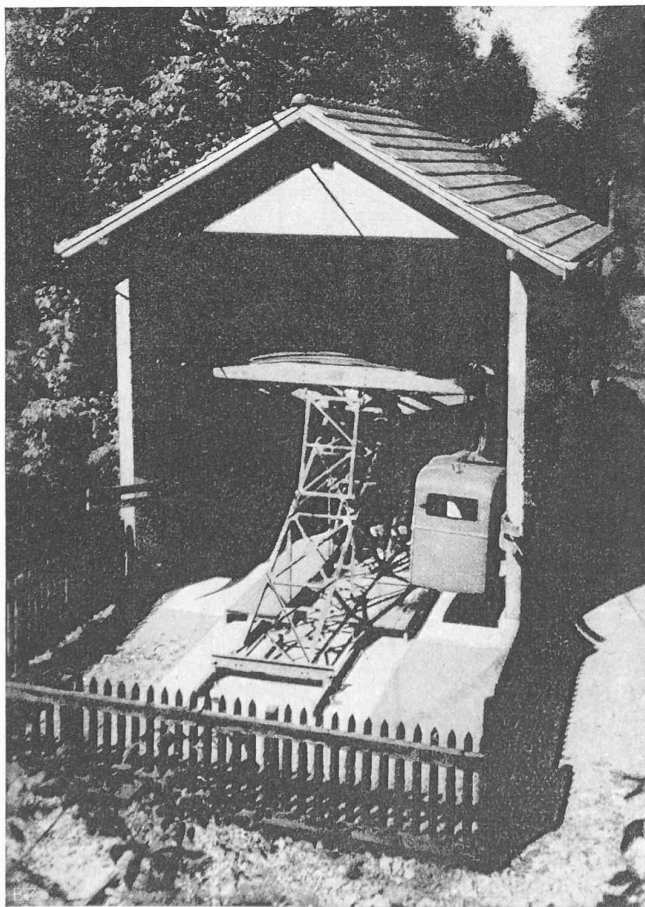


Fig. 3. — Vue de la station inférieure du téléphérique monocâble Vitznau-Wisifluh (Lac des Quatre-Cantons).

d'une seule poulie de renvoi, placée dans le plan incliné de la ligne ; aux jointures du câble sont fixées, au moyen d'articulations, les cabines qui circulent dans l'espace presque sans bruit ni vibrations. Le mécanisme de commande, en général électrique, muni du frein à main et du frein de secours, se trouve soit dans la station aval, soit dans la station amont, et comporte tous les dispositifs de sécurité et de contrôle prescrits pour les téléferiques destinés au transport de voyageurs (en outre une commande auxiliaire, le téléphone et la signalisation). A la station aval, le châssis de support de la poulie de renvoi peut se déplacer sur un rail oblique permettant le réglage de la tension.

L'innovation la plus importante de ce système est le mode de fixation des cabines au câble à l'aide d'un accouplement articulé (fig. 4, 5 et 6), assurant le passage des poulies extrêmes et des poulies intermédiaires avec ou sans rails de guidage, sans secousses et sans dommage pour le câble lui-même. L'installation ainsi conçue permet d'augmenter la capacité de transport de la ligne en augmentant le nombre des véhicules qui n'est plus limité à deux. Les pylônes d'un type nouveau sont munis, même en cas de forts changements de pente, de une ou deux poulies seulement de grand diamètre pouvant être franchies en pleine vitesse. Le montage du tout est facilité par le fait que les poulies extrêmes de renvoi sont orientables ; en outre, les pièces nécessaires à la mise en place et à l'accouplement du câble sont légères, facilement transportables et remplaçables.

Le câble porteur-tracteur à torons, dont les sollicitations sont réduites au minimum, est relativement léger et bon marché. Les efforts secondaires dus au freinage ou aux résistances au glissement sont supprimés aussi bien pour le câble que pour les pylônes. Pour une même capacité de transport et une même durée des installations, ce système conduit à des lignes plus légères, donc à des ancrages réduits aux extrémités ; les installations fixes et leurs fondations peuvent être simplifiées ; il en découle une économie de matériaux de construction et une atténuation sensible des frais d'entretien et d'exploitation.

De telles installations paraissent indiquées lorsqu'il s'agit de desservir avec sécurité, sans engager des frais prohibitifs, des populations isolées en montagne, des alpages ou des hameaux. Elles rendent possible le transport rapide des personnes et des marchandises et sont susceptibles aussi de rendre de grands services au tourisme et à l'hôtellerie.

F. HUNZIKER, ingénieur,
Küssnacht a. R.

Note de la Réd. — Les clichés des figures 3, 4, 5 et 6 ont été mis à notre disposition par la « Schweizerische Bauzeitung ».

ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE L'UNIVERSITÉ DE LAUSANNE

Sols et fondations.

*Conférences organisées les 29, 30 juin et 1^{er} juillet 1944
par le Laboratoire de géotechnique de l'École d'ingénieurs
de l'Université de Lausanne.*

La géotechnique est une science jeune. Issue de la géologie et de la résistance des matériaux, elle emprunta à ses devancières les notions de base qui lui permirent de naître. Aujourd'hui, elle est en pleine croissance, elle possède déjà ses hypothèses propres, elle marche, soutenue et guidée par ses aînées.

En avril 1938 déjà, le *Laboratoire de géotechnique de l'École d'ingénieurs de Lausanne* avait organisé une série de conférences afin de présenter aux ingénieurs et architectes cette science nouvelle. Un succès complet récompensa les organisateurs de leurs efforts. Dès lors, de nombreux constructeurs purent appliquer avec profit les méthodes préconisées et le laboratoire de la rue de Genève fut chargé d'exécuter de nombreux essais et de résoudre maints problèmes qui n'avaient reçu jusqu'ici qu'une réponse relevant de l'empirisme le plus absolu.

Fort des expériences et des recherches exécutées au cours des six dernières années, le laboratoire de géotechnique de l'École d'ingénieurs de Lausanne organisa les 29, 30 juin et 1^{er} juillet 1944 un nouveau cycle de conférences. Malgré les récentes mobilisations ces journées connurent un plein succès. Les participants se réunirent à Beaugard, dans l'aula de la nouvelle École d'ingénieurs. Un soleil radieux inondait le vaste bâtiment entouré de frondaisons superbes. Le cours était présidé par le distingué directeur de l'École d'ingénieurs de Lausanne, M. le professeur *A. Stucky*, assisté de *M. D. Bonnard*, ingénieur, chef du laboratoire de géotechnique, de *M. J. Bonjour*, ingénieur au dit laboratoire et de leurs collaborateurs. Afin d'élargir le cadre des exposés, les organisateurs avaient fait appel à de nombreux conférenciers.

Jeudi, à 14 h. 15, M. le professeur *A. Stucky* souhaita la bienvenue à ses nombreux auditeurs. Il décrivit en quelques mots toute l'importance que revêt la géotechnique dans l'art du génie civil. Toute construction s'appuyant sur le sol modifie l'équilibre de ce dernier. La zone de terrain intéressée fait donc partie intégrante de l'ouvrage à construire ; elle doit être calculée au même titre que celui-ci. Alors que les matériaux utilisés pour la construction de la superstructure ont des formes et des caractéristiques bien connues, il n'en est pas de même du sol de fondation. La géotechnique, aidée par la géologie, nous permet de résoudre le problème.

La journée du 29 juin fut plus particulièrement consacrée à la géologie. M. le professeur *M. Lugeon* entretint son auditoire des sols de fondation de la région lausannoise. Cet illustre savant relata les difficultés rencontrées lors de l'édition de nombreuses constructions. Disons que plusieurs d'entre elles sont redevables de leur stabilité à ses judicieux conseils.

M. le professeur *E. Gagnebin* donna ensuite trois exemples typiques de glissement de terrain dans notre canton. Il décrivit avec éloquence les moyens employés pour stabiliser ces masses mouvantes.

M. *E. Joukowsky*, géologue-conseil, parla en grand spécialiste des sols de fondation de Genève et de ses environs.

La soirée fut réservée à la conférence de M. le Dr *A. Falconnier*, géologue, qui présenta un exposé fort détaillé sur la géologie et les travaux de fondation. Il fit glisser son auditoire de la géologie à la géotechnique et c'est alors que *M. D. Bonnard*, ingénieur, chargé de cours et chef de laboratoire à l'E. I. L., exposa avec une clarté remarquable les méthodes proposées par la géotechnique et la mécanique des terres pour l'étude des fondations.

La matinée du 30 juin fut réservée aux méthodes de forage et de prospection. *M. D. Mousson*, ingénieur, donna un exposé des nouvelles méthodes de forage. Ce praticien agrémenta sa conférence par de nombreuses projections.

M. J. Bonjour, ingénieur au Laboratoire, expliqua ensuite les méthodes qu'il emploie pour prélever dans les meilleures conditions possibles les échantillons de sols.

Le Dr *L. Bendel*, ingénieur-géologue, exposa les méthodes