

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 36 (1910)
Heft: 8

Artikel: Le groupe du génie civil à l'Exposition cantonale valaisanne de 1909
Autor: Mermier, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-81420>

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: 10.01.2026

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

Bulletin technique de la Suisse romande

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES — PARAISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin. P. MANUEL, ingénieur et Dr H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Le groupe du Génie civil à l'Exposition cantonale valaisanne de 1909*, par E. Mermier, ingénieur (suite). — *Travaux de correction de rivières et de torrents exécutés en Suisse pendant l'année 1909*. — Concours pour l'élaboration de deux projets de stations-abris à construire l'une à Chantepoulet, l'autre place Longemalle, à Genève. — Concours pour l'hôtel de la Caisse d'épargne, à Genève. — Hôtel Royal, à Lausanne. — Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes : séance du 18 février 1910. — Société suisse des ingénieurs et architectes : Circulaires du Comité central aux sections. — *Bibliographie*. — Tunnel du Lötschberg.

Le groupe du Génie civil à l'Exposition cantonale valaisanne de 1909.

Par E. MERMIER, ingénieur.

(Suite¹).

La *Sionne* doit aussi être corrigée, car de fortes érosions se manifestent sur tout son parcours. Un projet prévoit l'établissement de barrages de retenue dans les bassins de réception du torrent et de son affluent le Drain, un endiguement du canal d'évacuation au sortir de la gorge et une correction sur le cône de déjection en aval de la ville de Sion.

La *Lozence* pénètre dans la plaine du Rhône entre Chamoson et Leytron. Lorsque de fortes pluies s'abattent sur

les roches dénudées qui dominent le territoire de Chamoson, la *Lozence* se transforme en un torrent impétueux, dégradant son lit, roulant d'abondants matériaux jusqu'au Rhône. Malgré des travaux de défense exécutés dans la partie inférieure, les crues exceptionnelles de ce torrent ont causé à maintes reprises des dommages importants, notamment en 1873, 1885, 1898.

Les travaux de correction entrepris dans la section supérieure du torrent ont été commencés en 1899 et sont répartis sur douze exercices. Très avancés, ils comportent l'établissement d'une série de barrages et de seuils avec murs-digues en gradins destinés à fixer le lit du torrent et à protéger les rives contre l'érosion (fig. 7). Ils comprennent en outre des assainissements dans les terrains éboulés de Grugny.

Le devis général de cette correction de torrent, qui est une des plus belles exécutées en Valais, s'élève à Fr. 540 000.

On peut encore mentionner des corrections moins importantes exécutées récemment au torrent de l'Aboyeu ou projetées au Fayod et au Fosseau.



Fig. 7. — Vue de la correction de la Lozence.

¹ Voir N° du 10 avril 1910, page 73.

Assainissement de la plaine du Rhône. — Pour atteindre le but qu'on s'est proposé en endiguant le Rhône, but consistant en définitive à transformer en une plateforme permanente et salubre les terrains de la plaine, exposée précédemment aux érosions et aux inondations, il était nécessaire d'endiguer aussi les affluents, dès leur sortie des gorges ou des vallées latérales jusqu'à leur embouchure dans la correction du Rhône.

Ces diguements de torrents ont été exécutés à peu près partout et se composent généralement de murs à pierre sèche doublés d'un remblai à l'extérieur.

Ils forment une série de barrages transversaux dans la plaine, découpant celle-ci en autant de bassins gagnés sur l'ancien domaine des eaux torrentielles.

Mais il a fallu encore préserver ces bassins contre l'invasion des *eaux sauvages*. Ces dernières, ruisselant sur les flancs imperméables de la vallée, s'infiltrèrent dans les alluvions de la plaine. Elles sont assez abondantes en certains endroits pour y former une nappe aquifère dont le niveau tend, aux époques des pluies, à atteindre et même à dépasser la surface du sol.

L'assainissement de ces bassins était d'autant plus nécessaire que les endiguements exécutés pour fixer le lit du Rhône et des torrents apportaient en fait un obstacle à l'écoulement des eaux sauvages dans leurs collecteurs naturels.

L'Etat du Valais a donc fait établir, comme corollaire de la correction du Rhône et des torrents, tout un réseau de *canaux d'assainissement*. Les projets d'ensemble datent de 1873. De Brigue au lac Léman, la vallée du Rhône a été divisée en huit grands bassins et la dépense totale a été évaluée à Fr. 1 350 000 environ.

Les canaux de chaque groupe comprennent des ramifications qui coupent plus ou moins obliquement la vallée et se réunissent en un collecteur principal. Celui-ci va s'écouler dans le Rhône, assez en aval pour qu'il puisse y déboucher dans le lit majeur. On l'endigue dans sa partie inférieure, si c'est nécessaire, pour parer au remous des hautes eaux.

Il peut donc y avoir chevauchement de réseaux et le collecteur passe parfois *sous* les corrections de torrents. Ainsi, celui qui assainit la plaine comprise entre Sion et Riddes passe sous la correction de la Morge et sous celle de la Lizerne. Celui qui assainit la plaine de Martigny passe sous la correction de la Dranse.

Il reste encore à assainir actuellement quelques parties de la plaine : près de la Borgne, sur Sion ; entre Riddes et Charrat ; près de la Dranse, sur la Bâtiaz.

On élargit le canal Stockalper à Vouvry et l'on pouvait voir aussi, à l'Exposition, un projet d'amélioration et de prolongement, jusqu'à Saillon, du canal d'assainissement de Fully, destiné à canaliser les eaux de la Sarvaz et à assécher la plaine comprise entre Saillon et Mazembroz. Le prolongement se divise en deux branches, celle de la Sarvaz et celle de Saillon.

Le collecteur du canal de Fully débouche dans le Rhône aux Follaterres, en face du confluent de la Dranse. Les

dragages qu'on exécute sur ce point, et dont nous avons parlé plus haut, contribueront au surplus à un meilleur dessèchement de toute la plaine drainée par ce canal.

Dans les terrains relativement bas, comme aux Praz-Pourris près de Vétroz, on assèche par *drainage* les parties du sol où l'on dispose d'assez de pente pour l'écoulement de l'eau : 17 hectares environ ont pu être assainis par cette méthode en 1908-09.

Dans les bas-fonds, il faut colmater. Une loi sur le *colmatage* a été mise en vigueur le 19 novembre 1907 et divers projets sont à l'étude actuellement ayant pour objet le colmatage de marais près de Martigny, Sion et Bramois.

Lorsque tous ces travaux d'améliorations foncières auront été exécutés et qu'on les aura complétés par quelques reboisements de montagnes, on aura à peu près parachevé une œuvre d'utilité publique qui prendra rang parmi les plus grandes de la Suisse.

Les Chemins de fer.

Cette importante division comprend les chemins de fer en exploitation, ceux en construction, ceux qui sont concédés et ceux dont la concession est demandée.

Dans les *chemins de fer en exploitation* sont représentés les Chemins de fer fédéraux avec le grand tunnel du Simplon, le Viège-Zermatt, le Gornergrat, le Martigny-Châtelard et le Monthey-Champéry-Morgins.

Une carte au 1 : 100 000 indique ces lignes et celles qui sont en correspondance immédiate avec elles. Les tronçons ouverts successivement à l'exploitation sont distingués par des couleurs différentes. Une légende explicative — que nous reproduisons — donne la date de leur mise en service :

Désignation des tronçons	Date d'ouverture à l'exploitation
<i>a) LIGNES PRINCIPALES A VOIE NORMALE.</i>	
Villeneuve-Bex	10 juin 1857.
Bouveret-Martigny	14 juillet 1859.
Martigny-Sion	10 mai 1860.
Bex-St-Maurice	1 ^{er} novembre 1860.
Lausanne-Villeneuve	2 avril 1861.
Sion-Sierre	15 octobre 1868.
Sierre-Louèche	1 ^{er} juin 1877.
Louèche-Brigue	1 ^{er} juillet 1878.
Bouveret-St-Gingolph	1 ^{er} juin 1886.
Brigue-Domodossola (grand tunnel du Simplon)	1 ^{er} juin 1906.
<i>b) LIGNES SECONDAIRES A L'ÉCARTEMENT DE 1 M.</i>	
Viège-Zermatt	3 juillet 1890.
Gornergrat	20 août 1898.
Martigny-Châtelard	20 août 1906.
Aigle-Ollon-Monthey	2 avril 1907.
Monthey-Champéry	1 ^{er} février 1908.
Châtelard-Vallorcine	1 ^{er} juillet 1908.

Chemins de fer fédéraux. Chargé par la Direction d'arrondissement de collaborer à l'exposition des chemins de fer, M. Nicod, ingénieur de la voie à Sion, réussit à rétablir, à l'aide d'anciens documents et de matériaux datant de l'époque, les éléments caractéristiques des divers types de voies qui ont été adoptés sur la ligne du Valais de 1859 à ce jour. Voici un aperçu de cette exposition spéciale :

Entre *Bouveret et Sion*, la 1^{re} C^{ie} de la ligne d'Italie établit la voie, en 1859-60, avec rails en fer du type de l'Etat belge (fig. 9), du poids de 34 kg. le mètre courant, en barres de 6 m. de longueur, reposant sur six traverses en bois, dont l'écartement atteignait 1,08 m.

Dans ce tronçon, un petit lot de 1957 m., entre *Vernayaz et Martigny*, fut posé, en 1859, en rails en fer du modèle dit *Garella* (fig. 8), pesant seulement 26 kg. par mètre courant ; longueur des barres : 6,10 m., posées sur sept traverses en bois.

Les joints belge et Garella sont représentés (fig. 17 à 20). Le dernier se distingue par son extraordinaire simplicité : il n'y avait pas d'éclissage proprement dit ; les extrémités des rails, supportées par un coussinet en fonte, étaient simplement maintenues en contact par un coin en chêne chassé entre elles et le coussinet. Ce dernier était fixé à la traverse au moyen de deux chevillettes.

De *Sion à Sierre*, la voie fut posée en 1868 par la 2^{me} C^{ie} de la ligne d'Italie. Le rail employé était du type russe, représenté fig. 10. Ce rail en fer, du poids de 35 kg. par mètre courant, avait 6,10 m. de longueur et reposait sur sept traverses en bois. Joints avec éclisses plates à trois trous. Selles en fer à deux et à quatre tire-fonds pour l'attache du rail sur la traverse.

La même année, les petits rails *Garella* furent remplacés, entre *Vernayaz et Martigny*, par des rails *Vignole* en fer (fig. 11) du poids de 33 kg. par mètre courant, en barres de 6 m., reposant sur sept traverses en bois. Joints avec éclisses à quatre boulons à tête carrée. Selles aux joints, mais non sur les traverses intermédiaires.

De *Sierre à Viège*, la C^{ie} du Simplon, qui s'était substituée à la C^{ie} de la ligne d'Italie en 1874, posa la voie en 1877-78 avec rails du type P. L. M., fer de 36 kg. le mètre courant, provenant des usines de Thy-le-Château (fig. 12). Les barres avaient encore 6 m. et reposaient sur sept traverses en bois. Eclisses plates à quatre trous. Le patin du rail est entaillé pour recevoir les crampons d'attache.

Entre *Viège et Brigue*, la même Compagnie posa, en 1878, le rail P.L.M.-A en acier (fig. 13) de 33 kg. le mètre courant, en barres de 6 m., sur sept traverses en bois. Eclisses-cornières à quatre trous.

Ce rail P. L. M.-A (ou S. O. S.) fut ensuite employé, de 1882 à 1892, par la C^{ie} de la Suisse occidentale et du Simplon aux renouvellements dans le Valais, sur traverses en bois ou en fer.

La longueur des barres fut portée à 12 m. à partir de 1884.

La C^{ie} du Jura-Simplon adopta en 1893 un rail en acier de 36 kg. le mètre courant, modèle J. S.-93 (fig. 14) qui fut utilisé aux réfections sur la ligne du Valais dès l'année 1894. La pose se faisait sur 15 à 16 traverses en bois ou en fer, par longueur de 12 m. Eclisses à patin à quatre trous.

Les *Chemins de fer fédéraux* introduisirent plus tard le type de rail C. F. F. n° 1 en acier (fig. 15) pesant 45,93 kg. par mètre courant, posé sur 17 à 18 traverses en fer ou en

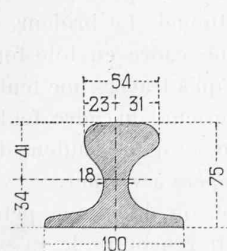


Fig. 8. — Rail Garella (fer).
P = 26 kg.

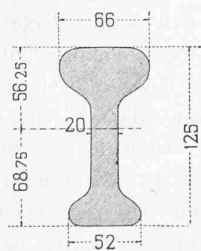


Fig. 9. — Rail de l'Etat belge (fer).
P = 34 kg.

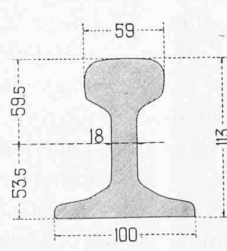


Fig. 10. — Rail type russe (fer).
P = 35 kg.

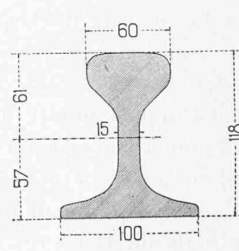


Fig. 11. — Rail Vignole (fer).
P = 33 kg.

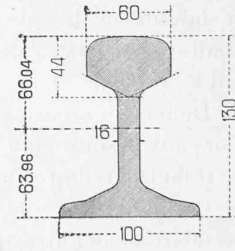


Fig. 12. — Rail P. L. M., de Thy-le-Château (fer).
P = 36 kg.

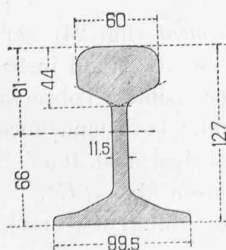


Fig. 13. — Rail P. L. M.-A (ou S. O. S.) (acier).
P = 33 kg.

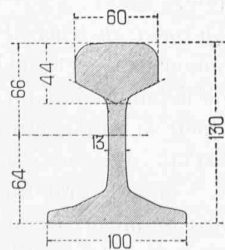


Fig. 14. — Rail J-S, 1893 (acier).
P = 36 kg.

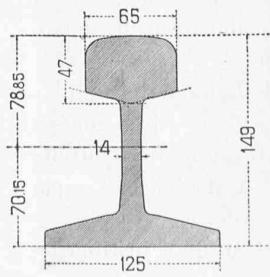


Fig. 15. — Rail C. F. F. n° 1 (acier).
P = 45,93 kg.

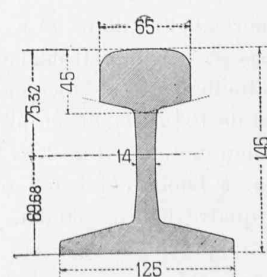


Fig. 16. — Rail C. F. F. n° 2 (acier).
P = 45,93 kg.

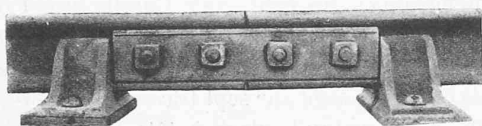


Fig. 17. — Joint de la voie belge, face intérieure.

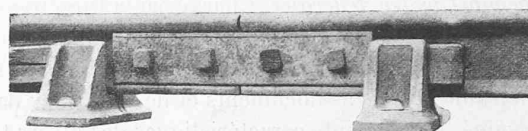


Fig. 18. — Joint de la voie belge, face extérieure.

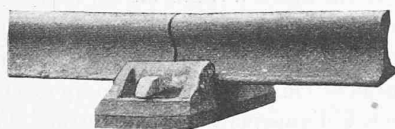


Fig. 19. — Joint de la voie Garella, face intérieure.

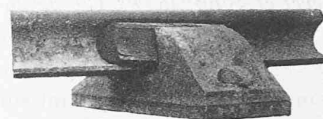


Fig. 20. — Joint de la voie Garella, face extérieure.



Fig. 21. — Joint de la voie C. F. F. n° 1, face intérieure.

bois, par longueur de 12 m. Ce rail fut employé aux réfections dès 1903 et à la nouvelle gare de Brigue en 1904-05. Nous représentons le joint C. F. F. n° 1, sur traverses en bois (fig. 21).

Dans le tunnel du Simplon, la voie a été posée avec rails C. F. F. n° 2 (fig. 16). C'est le type précédent renforcé. Son poids est de 48,85 kg. par mètre courant.

Cette énumération montre les étapes parcourues.

Si l'on prend, par exemple, pour terme de comparaison, la valeur du moment de résistance au patin du rail, on voit qu'en 1859, avec le rail belge, $111,3 \text{ cm}^3$ suffisaient à la stabilité de la voie et à la sécurité de l'exploitation, tandis qu'en 1909, $259,3 \text{ cm}^3$ sont jugés nécessaires avec le rail C. F. F. n° 2.

De même, l'écartement des appuis du rail qui suffisait alors aux besoins était couramment supérieur à 1 m., alors qu'il faut le réduire aujourd'hui à 0,75 m. ou 0,70 m.

Quant au matériel roulant, nous rappellerons que la première locomotive qui circula du Bouveret à Sion, en 1859, pesait 25,75 t. seulement et 41,55 t. avec le tender en pleine charge d'eau et de charbon. Le poids par essieu-moteur était de 9 t. A cette époque, les trains marchaient à une vitesse maxima de 35 kilomètres à l'heure (vitesse commerciale 27 kilom.) et le nombre des trains ne dépassait pas six par jour (trois dans chaque sens).

Actuellement, les locomotives de la ligne du Simplon pèsent de 104 à 105,9 t. en pleine charge et la pression sur un essieu-moteur est de 15,3 t. La vitesse des trains atteint 90 km. à l'heure et leur nombre est d'environ 60 par vingt-quatre heures (30 dans chaque sens).

Le rapprochement de ces chiffres suffit à justifier les renforcements successifs de la voie qu'il a fallu adopter et montre bien les progrès réalisés dans le domaine des transports par chemins de fer.

Un certain nombre de machines et d'instruments rappellent les travaux de construction du grand tunnel du

Simplon. En premier lieu, citons deux *perforatrices* rotatives, à eau sous pression, du *système Brandt*, montées sur colonne. Ces machines ont fait la campagne du côté Brigue.

On voit ensuite un des deux *grands instruments d'alignement* ayant servi à la vérification de l'axe du tunnel (fig. 22). Placé à demeure dans un observatoire construit à l'extérieur, cet instrument donnait, par des visées répétées dans la galerie, la direction de l'axe sur des repères provisoires soumis à la vérification. Il se compose essentiellement d'une lunette avec objectif de 60 mm. et distance focale de 600 mm. Le grossissement est égal à 40. L'éclairage des fils du réticule est obtenu par la flamme d'une lampe dont les rayons sont renvoyés dans le tourillon creux qui sert d'axe de rotation à la lunette.

Une *lampe-signal* (fig. 23) servant à éclairer les points de repère soumis à vérification. Elle repose sur un statif par l'intermédiaire d'un châssis à coulisse qu'on peut déplacer transversalement à l'axe du tunnel. Le brûleur, à acétylène, est placé à l'intérieur d'un cadre en tôle formant écran. La flamme n'est visible qu'à travers une fente verticale ménagée dans la partie antérieure du cadre, fente d'une largeur variant de 5 à 20 mm. et d'une hauteur de 40 mm. Son axe est à l'aplomb du repère à vérifier.

A l'aide d'une vis micrométrique, on déplace ce petit rectangle lumineux jusqu'à ce qu'il rencontre le rayon visuel fixe de l'instrument d'alignement et le repère provisoire est déplacé de la même quantité. Le statif est établi très solidement avec pieds et table en fer, afin qu'il soit stable et indéformable sous l'influence de la chaleur humide.

Un *petit instrument d'alignement* (fig. 24) servait à prolonger dans le tunnel les visées du grand instrument quand la lampe-signal n'était plus visible à l'observatoire. La lunette a un objectif de 36 mm.; la distance focale est de 300 mm. Le grossissement est égal à 30. Il a été construit, comme le grand, par la maison *Kern & Cie*, à Aarau.

Des *anémomètres*, de modèles différents, employés à la mesure de la ventilation des chantiers; un *psychromètre* d'Assman servant à déterminer la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air des galeries et des *pulvérisateurs* d'eau froide pour la réfrigération dans les parties très chaudes du tunnel.

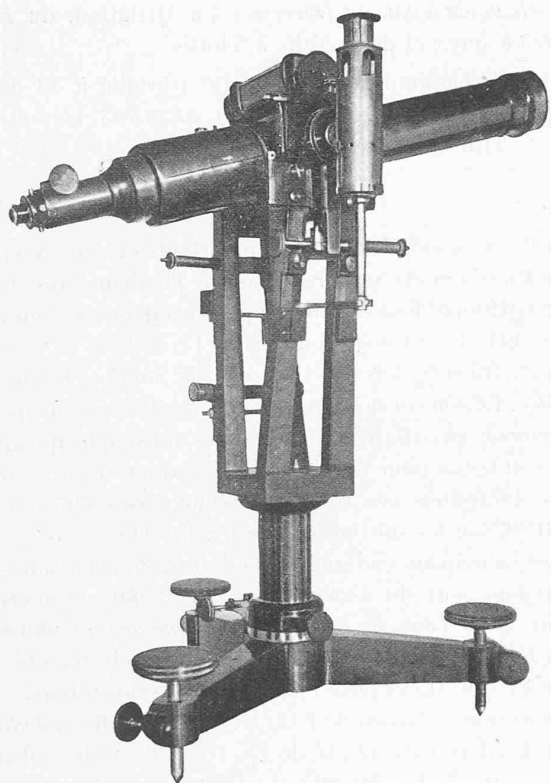


Fig. 22. — Grand instrument d'alignement, ayant servi à la vérification de l'axe du tunnel du Simplon.

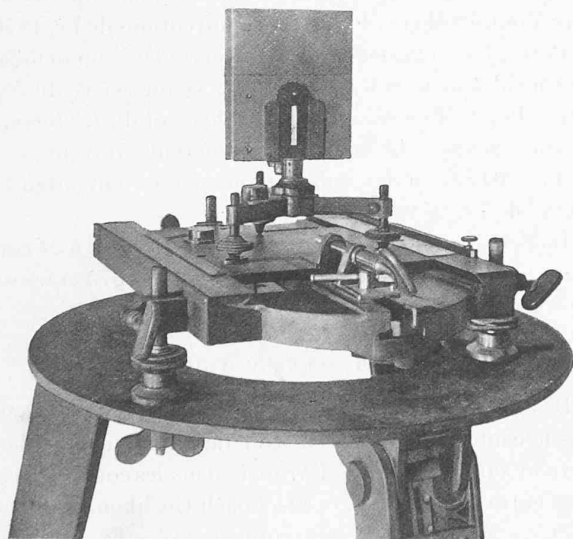


Fig. 23. — Lampe-signal ayant servi à la vérification de l'axe du tunnel du Simplon. (L'écran a été tourné de 90° afin de mieux montrer la fente lumineuse.)

L'exposition du Simplon comprend encore une série d'appareils destinés à assurer la sécurité des trains pendant le passage dans le grand tunnel.

Ces appareils, qui ont été réunis à Sion par les soins de M. Rod, inspecteur des télégraphes des C. F. F., ne pourraient être décrits utilement que dans une notice spéciale. Nous nous bornerons à citer :

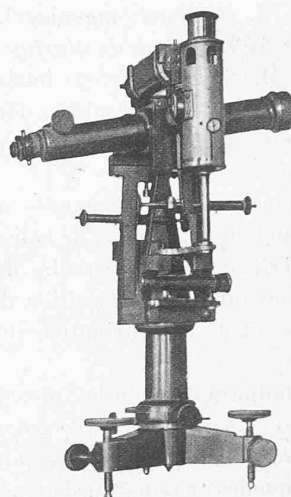


Fig. 24. — Petit instrument d'alignement, du tunnel du Simplon.

Les contrôleurs électriques de la circulation des trains ; les appareils de contact à mercure du système Siemens et Halske ; les signaux électriques à cloches ; le téléphone de tunnel et les différents câbles électriques à haute et à basse tension.

Des vues photographiques se rapportent à la traction électrique des trains entre Brigue et Iselle. Nous notons particulièrement : une locomotive électrique de la série F b $\frac{4}{4}$, avec détail de la cabine du mécanicien ; la disposition générale des lignes aériennes de contact de la gare de Brigue et du tunnel ; un train remorqué par une locomotive électrique de la série F b $\frac{3}{5}$.

Il n'est pas inutile d'ajouter qu'avec la traction électrique on parvient à maintenir, dans toutes les parties du tunnel, une atmosphère dont la température et la pureté sont fort appréciées des voyageurs et du personnel.

Le chemin de fer de Viège-Zermatt expose le tracé de sa ligne, ses profils normaux, des dessins de son matériel de voie, des photographies de son matériel roulant et des sites les plus remarquables de la Vallée de Viège et des environs de Zermatt.

D'après une statistique jointe au 21^e Rapport du Conseil d'administration, le nombre des voyageurs transportés par le V.-Z a passé de 33 695 en 1891 (premier exercice complet) à 96 395 en 1907 et 92 091 en 1908. L'ouverture du Gornergrat en 1898 et celle du Simplon en 1906 n'ont pas été sans influence sur cette rapide progression.

Le chemin de fer électrique du Gornergrat présente des vues du pont bien connu du Findelenbach et du panorama incomparable dont on jouit du Gornergrat. Une notice descriptive illustrée extraite de « Die industrielle und kommerzielle Schweiz » — 1891 — complète cette exposition.

On sait que par un prolongement de la ligne d'environ 300 m., la gare terminus a été reportée très près du sommet de la montagne, à la cote 3093 m. et que ce dernier tronçon a été mis en service le 1^{er} juin 1909.

Dans sa nouvelle position, la station de Gornergrat est encore dépassée en altitude par celle de la « Mer de Glace » du chemin de fer de la Jungfrau, située à 3174 m.

Un travail de M. Brémond, ingénieur¹, publié par la *C^{ie} du Chemin de fer électrique de Martigny au Châtelard* et une étude de M. Siegf. Herzog, ingénieur², traitant plus spécialement le matériel roulant, donnent une description détaillée de la très intéressante ligne qui relie le Valais à Chamonix.

Ces publications sont accompagnées d'un tableau de vues des principaux ouvrages d'art de la ligne, notamment des viaducs du Triège et des Torrents, des stations des Marécottes, de Finhaut, de la disposition des voitures, du trolley, de la prise et de la distribution du courant électrique.

De grandes photographies de la voie, des ponts et du matériel roulant du *Chemin de fer électrique de Monthey-Champéry-Morgins*, ainsi que des vues pittoresques de la région, parmi lesquelles on remarque la renommée « Pierre des Marmettes » terminent la série des chemins de fer en exploitation. (A suivre).

Travaux de correction de rivières et de torrents exécutés en Suisse pendant l'année 1909.

Pendant l'année 1909, il a été travaillé à 165 cours d'eau de la Suisse pour lesquels il a été payé en subventions une somme de Fr. 1 958 555 (la régularisation internationale du Rhin non comprise), ce qui représente au taux de 33 $\frac{1}{3}$ % à 50 % une dépense totale de Fr. 4 415 912.

Cette somme se répartit à peu près comme suit sur les différents bassins fluviaux :

A. Bassin du Rhin.

Au fleuve lui-même, les travaux d'endiguement ont nécessité une subvention de Fr. 45 014, correspondant à une dépense effective de Fr. 117 977. Pour la coupure de Diepoldsau, la Confédération a payé l'annuité correspondant aux travaux d'installation commencés en 1909. Pour ce qui concerne les affluents, les travaux les plus importants ont été exécutés à la *Thour* à Wattwil où, en plus de l'endiguement ordinaire, on a construit un pont-route en béton armé. Nous citerons aussi les travaux du *Glenner*, de la *Landquart* et de la *Töss*.

Les dépenses se sont élevées à la somme de Fr. 559 732 et les subventions payées ont été de Fr. 245 833.

Les endiguements de torrents et les assainissements ont nécessité en outre des subventions s'élevant à Fr. 332 497, correspondant à Fr. 681 496 de dépenses effectives. Les travaux les plus importants de cette catégorie ont été ceux

¹ *Chemin de fer électrique de Martigny au Châtelard*, par M. Brémond, ingénieur. Extrait du « Bulletin technique de la Suisse romande », 1908.

² *Elektrisch betriebene Bahn Martigny-Châtelard*, par Siegf. Herzog, ingénieur. Extrait de « die Schweizerische Elektrotechn. Zeitschrift », 1908.

du *Littenbach* à Au, du *Dürrenbach* à Altstätten, du *Furnabach* à Jenaz et de la *Nolla* à Thusis.

Dans le bassin du Rhin, il a été travaillé à 44 cours d'eau et dépensé une somme de Fr. 1 359 205, les subventions fédérales ont été de Fr. 623 344.

B. Bassin de l'Aar.

A l'Aar même, des travaux importants ont été exécutés entre Runtigen et Aarberg et entre l'embouchure de la Suhr et Ruppoldingen pour lesquels les dépenses ont été de Fr. 144 546 et les subventions de Fr. 57 676.

Aux affluents, tels que la *Sarine*, la *Singine*, l'*Orbe*, la *Kander*, l'*Emme* et la *Zulg* on a fait des travaux de parachèvement aux digues submersibles ainsi que quelques seuils en béton pour fixer le lit du dernier de ces cours d'eau. Pour tous ces travaux, les dépenses ont été de Fr. 319 373 et les subventions de Fr. 115 049.

Les principaux endiguements de torrents et assainissements sont ceux du *Lambach* et du *Schwandenbach* à Brienz, de la *Trub*, de la *Gürbe*, du *Lombach* à Unterseen et du *Klopfligraben* à Mühlenen pour lesquels il a été dépensé Fr. 756 415 et payé Fr. 316 077 de subventions.

Dans tout le bassin de l'Aar, il a été travaillé à 51 cours d'eau, les dépenses ont été de Fr. 1 219 334 et les subventions payées de Fr. 488 903.

C. Bassin de la Limmat.

Au canal de la *Linth*, à la *Limmat* et à la *Sihl*, les dépenses ont été de Fr. 46 750 et les subventions de Fr. 18 700.

Parmi les endiguements de torrents et assainissements, nous mentionnerons les principaux, savoir : ceux du *Rüti-bach* à Reichenbourg, du *Kratzerlibach* et du *Linthhintergraben* à Schänis. Le coût de ces différents travaux a été de Fr. 204 825 et les subventions payées ont atteint la somme de Fr. 97 083.

Dans le bassin de la Limmat il a été travaillé à 21 cours d'eau, les dépenses se sont élevées à Fr. 251 575 et les subventions à Fr. 105 783.

D. Bassin de la Reuss.

Des travaux importants ont été faits à la *Reuss* même dans le canton de Zurich en aval de l'embouchure de la Lorze et sur le territoire d'Argovie dans les courbes accentuées entre Bremgarten et Fischbach-Göslikon. Dépenses effectives Fr. 220 926 et subventions payées Fr. 97 440.

Comme travaux aux affluents nous ne citerons que ceux de la *Petite Emme* dans le canton de Lucerne pour lesquels les dépenses ont été de Fr. 64 800 et les subventions de Fr. 32 400.

Les travaux les plus importants dans les torrents sont ceux de la Grande et de la Petite *Schlieren* à Alpnach, du *Lielibach* et du *Drestlibach* à Beckenried. Dépenses Fr. 137 810 et subventions payées Fr. 68 205.

Dans le bassin de la Reuss il a été travaillé à 13 cours d'eau, les dépenses ont été de Fr. 423 537 et les subventions payées se montent à Fr. 198 046.