Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 8/9 (1878)
Heft: 7

Artikel: Le chemin de fer funiculaire Lausanne-Ouchy
Autor: Carpi, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-6826

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: 26.08.2025

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

unsere Grenzwacht am Rhein. In Basel also haben wir zu beginnen. Die Grenze liegt dort freilich nicht ganz so, wie wir es gerne hätten. Jedoch wir haben sie zu nehmen wie sie ist.

Nordwestlich von der Stadt, am linken erhöhten Ufer, erstellen wir also ein selbstständiges, sturmfreies, gepanzertes Werk. *Pas autre chose!* *) Von jenem festen Punkte aus bestreichen unsere Kanonen die ganze Rheinebene zu beiden Seiten des Flusses, von den Ausläufern der Schwarzwaldberge bis hinüber zu jenen der Vogesen. Die elsässische und badische Eisenbahn, sowie die Landstrassen liegen im Bereiche unseres Feuers. Alle Verbindungen sind durch unsere Geschütze bedroht, gehemmt, unterbrochen, bis es gelingt, unser Werk zu bezwingen; dazu aber bedürfte es einer längeren Belagerung, deren Opfer, angesichts der noch frischen, schweizerischen Wehrkraft in keinem Verhältnisse stünden zu den von einer Verletzung unserer Neutralität zu erhoffenden Vortheilen.

Und daraus ergibt sich, dass schon die blosse Existenz eines solchen gepanzerten Grenzwerkes in unserm Besitze in den meisten Fällen unsere lieben Nachbarn veranlassen wird, zu abstrahiren von Dispositionen, die sich auf Verletzung unseres Gebietes gründen. Wenn irgendwo aber, so heisst es hier: „Wehret den Anfängen!“

Was für Basel angedeutet wurde, das gilt *mutatis mutandis*, auch anderswo. Nennen wir Pruntrut, Genf, Schaffhausen, das Rhonethal und Tessin. Doch eines nach dem Andern.

Ist erst einmal das Eis gebrochen und unsere Wehrkraft in die richtigen Bahnen gelenkt, so wird der Fortschritt sich von selbst ergeben. Dass hier später übertrieben und vielleicht des Guten zuviel gethan werde, ist bei dem rechnenden Sinne unseres Volkes kaum zu fürchten.

Sicherlich aber werden diese festen Punkte da zur Geltung kommen müssen, wo durch das Terrain die Bewegungen der Heereskörper an einzelne Strassen gebunden sind. Die Schweiz nun befindet sich in diesem günstigen Falle und es eröffnet sich also für uns die fröhliche Aussicht, dass die Fortschritte der Technik gerade der Vertheidigung unseres Landes mächtig zu gute kommen werden. An uns ist es nun, diese Vortheile zu benutzen und bei Zeiten dafür zu sorgen, dass die Stunde der Gefahr uns nicht unvorbereitet treffe.

Unsere Mittel zwar sind bescheiden, doch sie genügen zur Erreichung des angestrebten Zweckes, wenn wir nur den festen Willen haben, vor Allem das zu unternehmen, was zur ernstlichen Vertheidigung noth thut.

Dann ist es noch möglich, die Fehler und Unterlassungssünden eines langen Zeitraumes, und nicht am wenigsten der letzten Jahre, wieder gut zu machen und unsere Wehrkraft in der Achtung des eigenen Volkes zu rehabilitiren.

Und das ist die Hauptsache, ein grosser moralischer Gewinn!

Der Panzer-Drehthurm bildet nach früher Gesagtem das Hauptelement der selbständigen, nach allen Seiten sich vertheidigenden Minimalfestung, wie wir derselben zur Behauptung unserer Neutralität an vorgeschobenen und besonders bedrohten Grenzorten wie Basel zunächst bedürfen. Schon eine kleine Zahl solcher gepanzerten Grenzwachen mögen ihren Zweck erfüllen, frivole oder leichtsinnige Nachbarn vor Verletzung unseres Gebietes zu warnen und zu bewahren.

Nicht immer aber wird die uns bedrohende Gefahr so leichter Natur sein, dass schon einige Schildwachen zu deren Abwendung genügen.

Das gewaltige Ringen der uns umgebenden hasserfüllten Racen kann jederzeit wieder losgehen und auch uns zum Kampfe nöthigen, sei es nun, um die Zumuthungen eines übermüthigen Siegers zurückzuweisen oder einfach unsern Platz zu behaupten, auf dass wir nicht zwischen den Streitenden zertreten werden.

Für diesen Fall ist die Vertheidigung der hauptsächlichsten Einbruchslinien unseres Landes vorzubereiten. Auch da ist dem Panzer seine Rolle zugewiesen, wenn auch in anderer Form, als dies für die Drehthürme der äussern Grenzwachen gezeigt wurde.

Zur Sperrung eines Défilés genügt es, unsern Truppen eine feste Anlehnung zu schaffen, und diese ergibt sich am sichersten durch gepanzerte, feindwärts gerichtete Geschütz- resp. Batterie-Stände (s. Beilage).

Dieselben bauen sich aus Pfeilern, Scharten und Deckenplatten zusammen. Auf dem Fundament der Batterie stehen zwischen je zwei Geschützen Pfeilerplatten, die in ihrer Gesammtheit ein System von Rahmen bilden, in welche die Schartenpanzer, d. h. die mit der Schartenöffnung versehenen Platten, eingesetzt werden.

Die Geräumigkeit für das Manövriren mit den Geschützen in solchen Batterien ist vollkommen ausreichend. Trotz des grossen, mehr als 90° betragenden Ausschlagwinkels für die Seitenschwenkung der Laffeten können diese dennoch in jeder Stellung ohne jedes Hinderniss bedient werden. Sehr vortheilhaft wirkt die Einheitlichkeit des Geschützraumes, welche eine leichte Correctur und übersichtliches Commando gestattet. Das Licht dringt in's Innere des Panzerstandes durch die Schartenöffnungen und durch die Fenster der hinter dem Batterie-Geschützraum angelegten Kasematten. Zusammen ergibt dies genügende Helligkeit, die durch einen weissen Anstrich der Innenwandungen noch bedeutend gesteigert wird.

Die Défilés der Juraketten eignen sich ganz besonders zur Anlegung solcher Geschützständer.

Oft wird es nicht einmal nöthig sein, dieselben gegen Vertikalfeuer zu decken, und genügt dann die gepanzerte offene Aufstellung, wie solche in zwei Formen aus der Zeichnung ersichtlich ist, je nachdem durch Schartenpanzer oder einfach über gepanzerte Bank weg gefeuert wird.

Die letztere Anordnung gestattet die grösste Seitenschwenkung und ist daher namentlich für dominirende Punkte geeignet. Sogar eine absolute Wendbarkeit lässt sich erreichen, wenn das Geschütz auf einer versenkten Drehscheibe montirt wird, deren starker Mittelpivot den grössern Theil des Rückstosses aufnimmt.

Auch in derart vereinfachter Form wird uns die Panzerung noch mächtigen Schutz gewähren und mag daher auch so zuerst zur Anwendung gelangen, um mit kleinen Mitteln doch das Möglichste zu leisten.

Zu richtiger Planirung und Durchführung solcher Arbeiten gehört nun aber ein Zusammenwirken von Ingenieur und Artillerist, wie wir es leider bei uns seit Jahren vermissen.

Möge es gelingen, noch ehe es zu spät ist, die divergirenden Kräfte zu gemeinsamem Schaffen zu bringen! Zu lange schon hat die Periode der Impotenz gedauert!

* * *

*) Ein solcher Drehthurm ohne andere Befestigung erscheint uns trotz des unbestreitbaren Vorzuges nicht genügend. Jedenfalls müssten geeignete Geschütze und Unterkunftsräume für ein Defensivcorps vorhanden sein: resp. ein Befestigungssystem in Verbindung mit diesem Thurme ist unerlässlich.

Le chemin de fer funiculaire Lausanne-Ouchy

par Mr. **L. Carpi**, Ingénieur.

(Fin.)

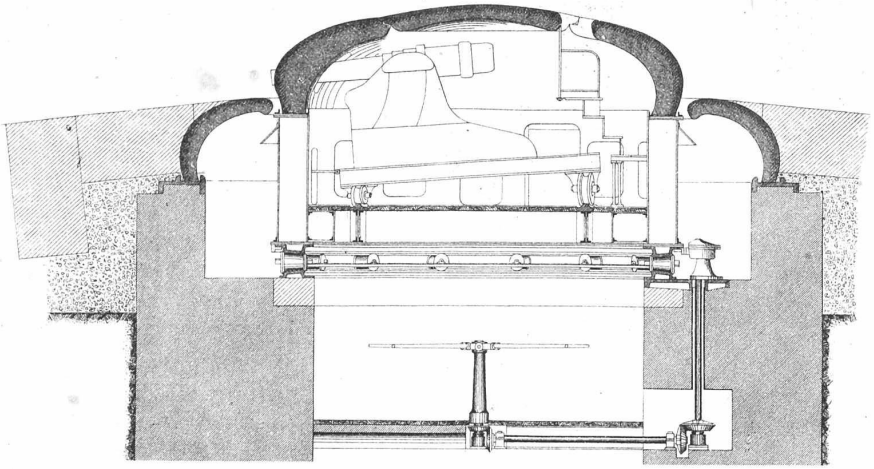
Câble de traction et accessoirs.

Le câble toueur, fabriqué à Liverpool, a 0,03 m/ de diamètre, et se compose d'une âme en chanvre, autour de laquelle s'entortillent 114 fils d'acier ayant 2 m/m de diamètre, et répartis en 6 torons de 19 fils chacun; elle est constamment goudronnée, sur toute sa longueur, par une composition résineuse qui la préserve des influences atmosphériques. La section, qui est de 358 m/m², offre une resistance de 166 k/g par millimètre carré, soit, un effort résistant de 60 T en tout, tandis que l'effort de traction ordinaire ne serait que de 6 T au plus, soit, dix fois plus petit. L'éventualité de rupture est donc assez éloignée.

Les poulies directrices qui guident le câble le long de la ligne sont en fonte, et à axe horizontal, excepté quatre couples de poulies spéciales, qui sont posées le long du croisement des trains, et qui ont leur axe de rotation perpendiculaire au plan formé par la voie, pour empêcher que les deux couples opposées des courbes de raccordement donnent lieu à des coudes dans le développement du câble. Elles ont 0,30 m/ de diamètre utile, avec les deux différentes largeurs de 0,18 et de 0,43 m/ entre

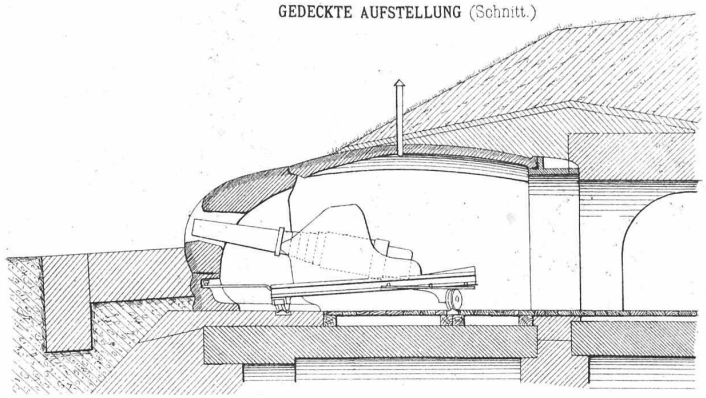
PANZERUNGEN (SYSTEM GRUSON)

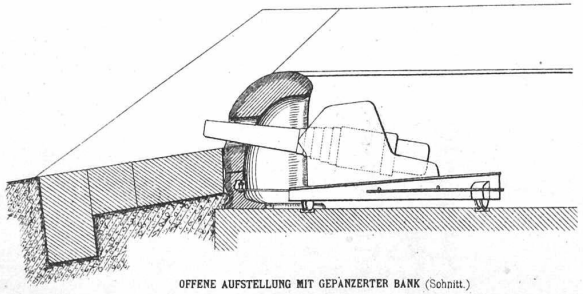
PANZERTHURM FÜR 2 - 15 c/m GESCHÜTZE



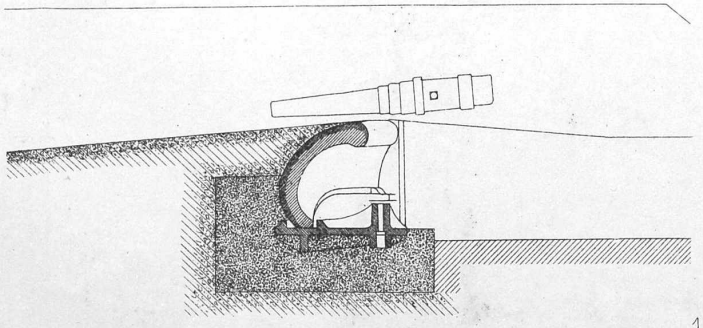
OFFENE AUFSTELLUNG MIT SCHARTENPANZER (Schnitt)

GEDECKTE AUFSTELLUNG (Schnitt.)

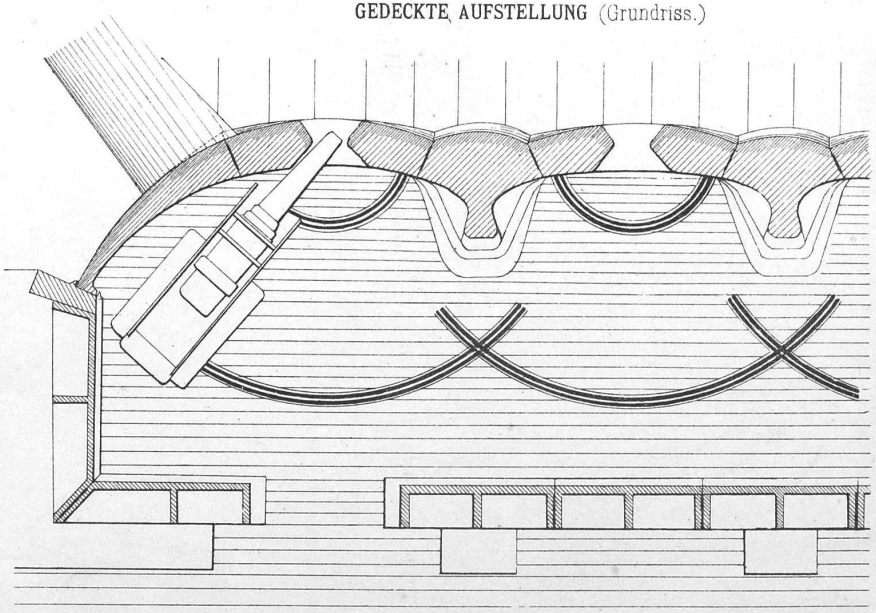




OFFENE AUFSTELLUNG MIT GEPANZERTER BANK (Schnitt.)



GEDECKTE AUFSTELLUNG (Grundriss.)



1:100.

Verlag Orell Füssli & Co. Aut. Orell Füssli & Co

Seite / page

46(3)

leer / vide / blank

leurs bords, suivant qu'elles sont placées sur le parcours supérieur à trois rails, qui est intercepté entre la gare culminante et le croisement, ou sur la partie inférieure à trois rails, qui est interposée entre le croisement lui-même, et la gare d'Ouchy.

Les plus étroites se correspondent parallèlement deux à deux sur les axes des deux voies, et chaque poulie d'un couple guide, et supporte séparément, un des deux brins du câble. Les plus larges sont aussi fixées par couples sur le milieu de chaque voie, mais au lieu de se correspondre vis-à-vis, elles se suivent deux à deux avec un espacement longitudinal de deux traverses (1,60 m/), et une distance transversale de 0,20 m/ entre les centres de chaque poulie formant couple; les voies de la partie inférieure étant presque superposés l'une à l'autre, comme on a dit, le rapprochement qui en résulte entre le brin montant et le brin descendant rendait évidemment nécessaire cette dernière disposition à poulies plus larges, qui a pour effet de faire passer alternativement l'un et l'autre des deux brins sur la même poulie — tandis que la disposition précédente, qui n'admet qu'un seul brin par poulie, aurait été inapplicable.

Les huit poulies, qui ont l'axe perpendiculaire au plan formé par la voie, se composent d'un cylindre sans bords, ayant 0,25 m/ de diamètre, 0,40 m/ de hauteur, et une rainure suivant une de ses directrices, pour enrayer le câble; tout en se correspondant deux à deux sur chaque entrevoie, de manière à résulter tangentielles au câble, soit aux axes des deux voies, elles sont convenablement distribuées le long des combes de raccordement respectives, depuis les deux cœurs opposés du croisement. Chaque couple est précédée, ou suivie, à une distance variable entre 1 et 1,20 m/ par une couple de poulies à axe horizontal, qui a pour but de faciliter le renvoi du câble.

Les tourillons des poulies normales sont supportés par un chassis qui se compose de deux traverses ordinaires successives, tandis que chaque poulie spéciale du croisement tourne sur une crapaudine plongée dans l'huile, qui est simplement fixée sur une des traverses elles-mêmes. Les poulies sont généralement espacées de 15 m/ d'axe en axe; cette distance longitudinale, qui est cependant variable suivant la position éventuelle des traverses, subit une réduction aux changements de pente, pour empêcher le contact du câble avec le sol: elle n'est que d'environ 6 m/ entre les trois premières couples de poulies qui sont au sommet du plan incliné, et varie entre 8 et 16 m/ le long du croisement. Le graissage continu se fait au moyen de godets à huile, qui sont placés sur les tourillons des poulies à axe horizontal, et au centre supérieure des nervures des poulies perpendiculaire à la voie, qui est en communication avec les crapaudines.

Matériel mobile.

Le matériel mobile, dont ce journal s'est déjà occupé en détail *), est à système américain, et sort des ateliers d'Aarau et d'Olten; il se compose de *Wagons d'attelage*, de *Voitures à voyageurs*, et de *Wagons à marchandises*.

Chaque wagon d'attelage, ou *wagon-frein* est divisé en deux compartiments, dont un sert de fourgon à bagages, et l'autre de voiture à voyageurs avec 20 places de deuxième classe.

De même que le locomoteur du système Agudio, il est toujours situé à l'extrémité inférieure du train, et c'est à ce wagon que s'accroche le câble de traction en passant par dessous des autres véhicules: toute union réciproque entre ces derniers devient donc inutile en principe, et ne présente, en tout cas, aucune éventualité de rupture en application.

Les voitures à voyageurs ont 40 places, et sont de deux classes, qui ne diffèrent guère entr'elles que par le rembourrage des sièges, dont les premières seulement sont fournies.

Les wagons à marchandises ont une portée de 7500 k/g et sont découverts. Chacun de ces véhicules est pourvu du système ordinaire de freins à friction directe sur les roues.

Le wagon d'attelage est muni de deux différents systèmes de freins, qui sont commandés depuis sa plateforme extérieure. Le premier de ces systèmes agit directement sur chacune des deux essieux, au moyen d'une paire de robustes sabots à secteur circulaire, qui se serrent contre un disque solidaire sur le milieu de chaque essieu: il est actionné par un volant-manivelle horizontale, qui transmet le mouvement, au moyen d'une vis, à une disposition normale de tirants articulés. Cet appareil, qui n'est après tout, que le système ordinaire appliqué aux essieux, au lieu qu'aux bandages des roues, a parfaitement réussi dans tous les essais; il nous suffira de rappeler à cet egard, qu'il immobilisa après 20 m/ de parcours — depuis sa mise en action — un wagon d'attelage qu'on avait abandonné sur la pente de 11,60 %, et qui avait acquis de ce chef une vitesse de 9 m/ par seconde.

Le deuxième système consiste en quatre souliers en fer accouplés, qui sont articulés respectivement devant chaque roue, un peu en contrehaut des rails, et qui peuvent s'incliner et s'abaisser jusqu'à chausser complétement les bandages des roues elles-mêmes, moyennant un volant vertical qui est placé à côté du précédent, et qui les actionne par entremise d'une chaîne communiquant avec un jeu de leviers.

Les essais de ces freins sur la pente de 11,60 % auraient démontré qu'ils suffisent, de par eux-mêmes, à arrêter sur cette pente un train ayant un poids triple du wagon qui en est pourvu. Mais il est pourtant clair qu'ils ne sauraient s'employer pratiquement qu'autant que la vitesse soit déjà considérablement réduite, sous peine d'occasionner des secousses aussi dangereuses aux voyageurs qu'au matériel. Il sont donc, à notre avis, tout-au-moins superflus.

D'ailleurs au Lausanne-Ouchy — contrairement à ce qui se vérifie dans les expériences du Mont-Cenis — l'effet de la gravité n'est important que dans le cas invraisemblable d'une rupture du câble et en pareil cas la sûreté du train est suffisamment protégée par les freins à friction. Ce dernier cas étant écarté, la tension permanente du câble nous représente toujours le meilleur des freins possibles, car l'opportunité des autres est généralement assez discutable quand le chef de train ne peut pas correspondre avec le mécanicien.

Travaux.

La construction de la ligne présenta, sur son faible parcours, des difficultés assez remarquables, qu'on doit attribuer à la nature du terrain, aussi bien qu'aux conditions spéciales qui sont généralement imposées par les abords des villes.

L'ouvrage d'art plus important est le tunnel sous Montbenon, qu'on a construit pour trois voies, en vue de la branche pneumatique, à laquelle il devrait livrer passage parallèlement au funiculaire. Le col qui porte ce nom, et que le tunnel a percé sur une longueur de 253 m/ est formé par des terrains essentiellement miocéniques, qui sont recouverts par des argiles de la formation des glaciers du Rhône, stratifiés à considérable puissance, et aussi décomposables à l'eau et à l'air, que compactes à la pioche. C'est dans ces glaises instables qu'on dut excaver la plus grande partie du tunnel, tandis que la partie supérieure de sa section rencontra généralement du sable sec formant une couche superposée à la précédente.

Ces circonstances naturelles, ainsi que la pente de 11,60 % qu'a le tunnel sur toute sa longueur, et sa largeur exceptionelle de 9 m/ exigèrent l'application combinée de ces procédés spéciaux bien connus qu'on emploit pour les constructions souterraines dans chaque cas particulier. Nous mentionnerons toutefois le système de voûte par anneaux droits et horizontaux qu'on adopta pour voûter cette forte rampe sans appareillages compliqués. Ces anneaux ne sont pas liés entr'eux — ainsi qu'on a déjà souvent pratiqué dans les tunnels des lignes tessinoises du Gotthard, du Jura-Berne, et d'autres lignes suisses; tout simplement à contact mutuel, ils sont échelonnés l'un après l'autre par gradins verticaux ayant 2,50 m/ de longueur, 0,65 m/ de hauteur, et 0,29 m/ de saillie successive. Les piédroits ont 1,60 m/ de hauteur, 0,90 m/ d'épaisseur, et sont fondés sur béton. —

Un deuxième tunnel, ayant 110,80 m/ de longueur, et 5,50 m/ de largeur, passe entre les fondations de la gare de la Suisse Occidentale au dessous de sa plateforme; on avait ici une des conditions les plus tourmentées de la ligne, soit, se raccorder aux voies de cette dernière gare, et y passer dessous en même temps. Ces deux tunnels ont respectivement 6,10 et 5,40 m/ de

*) V. „Chemin de fer" N° 5 et 6, Vol. VII, 1877.

hauteur, ce qui pourrait sembler trop pour des souterrains où ne passent pas de locomotives — si ce n'était point là une conséquence nécessaire de leur largeur.

Le profil normal de la plateforme a trois différents types de largeur entre ses bords, savoir: 3,20 m/ pour la partie inférieure, où les deux voies sont presqu'adhérentes entr'elles, 4,50 m/ sur la partie supérieure, où elles se réunissent en trois rails, et 7,20 m/ sur le parcours de 52,50 m/, où les deux voies sont espacées régulièrement pour faire lieu au croisement des trains. Les murs de soutènement, la formation des talus, et les écoulements y sont traités d'une façon correcte, et les banquettes latérales reposent presque partout sur des petits murs, qui, tout en soutenant le ballast, donnent à la plateforme un aspect régulier. On peut enfin affirmer que la construction de la ligne se présente généralement d'une façon très-soignée, et qu'on a même rarement occasion de voir s'ouvrir au public une voie ferrée si finie. En quoi nous pensons que la Compagnie fut prévoyante et bien avisée, un surplus de frais de premier établissement étant toujours préférable, pour des tronçons si spéciaux, à des charges d'entretien.

En résumant, nous trouvons sur ce parcours de 1496 m/ 2 tunnels, 5 passages supérieures et 2 inférieurs à poutraison métallique ayant 3 à 15 m/ de longueur, 1 passage supérieure de 6 m/ en maçonnerie, et 1 aqueduc voûté. Le tout exigea, en chiffres arrondies: 85 300 m/3 de terrassements découverts, 27 200 m/3 de fouilles souterraines, 10 100 m/3 de maçonneries, dont 8700 en tunnel, 68 500 k/g de tabliers métalliques, et 3000 m/3 de ballast.

Voie et Stations.

Les rails sont du type Vignole, et pèsent 20 k/g par mètre courant; ils ont 0,088 m/ de hauteur, 0,082 m/ de largeur au patin, et sont posés avec l'écartement normal de 1,435 m/ sur des traverses en chêne espacées de 0,80 m/ d'axe en axe.

Dans la partie inférieure, mesurant 672,92 m/ au profil en long, la disposition adoptée pour les deux voies a pour conséquence, que chacun des quatre rails forme presque le contre-rail de son voisin, la distance qui les sépare deux à deux étant de 0,20 m/ d'axe en axe; les voies se bifurquent ensuite à l'entrée du croisement jusqu'à obtenir une entrevoie de 1,90 m/, qu'elles gardent sur 52,50 m/ de longueur pour atteindre à leur tour l'autre point de bifurcation, et se fondre, le long du parcours supérieur (681,04 m/), en trois rails équidistants, dont celui du milieu remplace les deux rails intérieurs précédents. Une voie est ainsi constamment affectée à la montée, et l'autre à la descente; elles sont reliées à la gare d'Ouchy par un chariot transbordeur, qui les traverse, et qui dessert leur prolongement aux quais du lac. Point de branchements de voie, point de passages à niveau, et, par conséquent, point de gardes-voie.

Les bâtiments à voyageurs des gares d'Ouchy, de Gordil, et de Saint-Luce, ne sont que des petits hangars contenant un bureau de quelques mètres carrés; une remise pour trois voitures complète ces installations, qui sont en bois.

Ce genre de bâtiment suffit parfaitement aux besoins du trafic, et nous représente du reste ce qui est purement nécessaire à des voies ferrées semblables, et en général, à tout chemin de fer dans ses débuts.

C'est donc avec un certain sentiment de surprise, qu'on voit se dresser au sommet du plan inclinée, où s'ouvre la gare de Lausanne, la silhouette d'un grand et haut bâtiment aux contours imposants, qui contient dans ses fondations, il est vrai, tout l'appareil moteur, mais qu'il ne vous semble pas moins disproportionné dans son extérieur au caractère de l'entreprise. Tout partisan que nous sommes de ces initiatives locales, qui sont conçues, et menées à bon terme, par des petites Compagnies, nous croyons pourtant, qu'au lieu de s'engager sur des voies qui ont déjà porté ailleurs des fruits insalubres, elles doivent se renfermer prudemment dans le cadre qui leur est fait par la nature elle-même des choses, sous peine de rappeler au public la fable bien connue de la grenouille et du bœuf, et de préparer aux actionnaires des pénibles déceptions.

Loin de formuler ce principe pour en tirer des conclusions applicables au Lausanne-Ouchy, qui jouit d'une vitalité à laquelle une circonstance isolée ne saurait porter atteinte, nous ne faisons que soumettre les faits à une analyse impartiale.

Considérations générales.

En comparant le système funiculaire Lausanne-Ouchy aux principaux autres systèmes analogues qui sont actuellement exploités — savoir, celui de la Croix Rousse à Lyon, de Leopoldsberg près Vienne, de Buda en Hongrie, de Pittsburg en Amérique, et de Santos au Brésil — cette première application suisse présente les avantages suivants:

1. L'emploi d'une force motrice naturelle.
2. Les perfectionnements du mécanisme, et principalement, les grandes poulies à translation longitudinale guidant le câble.
3. Le changement réitéré des pentes.
4. La disposition spéciale des deux voies, presque toujours juxtaposées l'une à l'autre, au lieu que séparées normalement: d'où une importante économie de coût et d'entretien.

On pourrait par contre objecter:

1. Le contact immédiat de la gare supérieure avec la pente de 116 0/00.
2. L'arrêt et le stationnement des véhicules sur cette pente — ce qui ne saurait ne pas fatiguer et user le matériel.
3. L'éventualité possible qu'on ait à équilibrer les poids des trains par des véhicules vides.

Il nous suffit d'avoir indiqué sommairement ces points de discussion, dont tout développement sortirait des limites que nous nous sommes tracés.

Quant aux frais d'établissement, si on voudrait y appuyer des appréciations financières sur les raisons et les chances admissibles de ce chemin de fer, sans se préoccuper du double but, de transport et de canalisation, qui a déterminé l'entreprise, on risquerait d'en tirer des conclusions sensiblement inexactes. Il faut toutefois convenir que ces frais dépassèrent de beaucoup les prévisions, et que des essais semblables ne sont guère possible qu'où le capital abonde, et quand on veut l'assujettir à des sacrifices considérables.

Pour se rendre compte des facteurs pui ont contribué à ce surcroît de dépenses, on doit remarquer:

1. Que les frais d'expropriation, acquisition de droits, et indemnités de toute nature concernant les terrains traversés, formèrent environ le 43 0/0 du coût exclusif de la ligne, par le fait des prix très-élevés, et des servitudes nombreuses qui affectent les immeubles dans une région si riche et si habitée.
2. Que la partie en tunnel est presque le 25 0/0 de la longueur totale de la ligne.
3. Qu'on dut traverser en sous-sol toute la largeur d'une gare d'exploitation ayant un trafic moyen de 1000 voyageurs et de 4000 quintaux de marchandises par jour; ce qui endommagea d'une façon sérieuse son bâtiment à voyageurs, et amena nécessairement des travaux subsidiaires de précaution, et de réfection, tout-à-fait exceptionels.
4. Qu'un nombre relativement considérable de difficultés étant accumulé sur un faible parcours, on n'était pas au bénéfice de cette loi de compensation distributive, qui caractérise les travaux des grandes lignes.
5. Que l'ouverture de l'exploitation ayant trouvé les travaux très au complet, le chapitre *constructions* est chargé de frais, qu'on préfère, bien souvent, de faire supporter aux *parachèvements*.
6. Qu'enfin la durée excessive des travaux a peut-être pesé très sensiblement sur le chapitre des intérêts pendant la construction.

Pour ce qui est de l'exploitation, elle se présente d'une façon favorable, quoique les proportions du capital engagé ne sauraient assurer une rémunération bien élevée. On fait actuellement 31 trains par jour de semaine dans chaque sens, soit 62 trains en tout, et 70 dans les jours fériés; on en faisait

respectivement 74 et 94 par jour pendant l'été; où on arriva, — nous assure-t-on, — jusqu'à 8000 voyageurs en un jour. D'après le décret de concession du Conseil d'Etat, les tarifs pour les voyageurs des deux classes sont respectivement de 25 et de 50 centimes par course entière, avec droit au transport gratuit de 10 k/g de bagage par personne; pour les marchandises, elles sont de 10 à 18 cts. entre 20 et 100 k/g, avec 20 cts. de surtaxe pour chaque 100 k/g en sus, chaque tonne payant 1 fr. 20 depuis la première.

Qu'il nous soit permis maintenant d'ajouter quelques mots sur la canalisation des eaux de Bret, qui n'est certainement pas la branche moins intéressante de l'entreprise. Elle forme un monolyte en ciment coulé à section circulaire sur les premiers 700 m/ de son parcours en maçonnerie, qui prend ensuite une forme semi-elliptique voûtée en arc de cercle; parfois excavée en souterrain, parfois établie à ciel ouvert, elle est toujours recouverte par un mètre de terre de moins, des soupiraux d'accès, et des chambres de jaugeage étant distribués sur son parcours.

Ce service put s'ouvrir au public presque une année avant l'autre, mais il n'en serait pas moins prématuré de fonder des prévisions sur la base des produits obtenus; car on sait que toute nouvelle dérivation d'eau ne s'impose que graduellement à la consommation, ou, en d'autres termes, que l'augmentation des abonnés, sans jamais être soudaine, suit toutefois avec une proportion sûre et croissante la progression du temps et des bénéfices.

Comme distribution de force motrice, la Compagnie, ayant évidemment intérêt à un type unique d'appareils, adopta et rendit presque obligatoire à chaque consommateur, des hydromoteurs à cylindres des systèmes Schmid, et Wyss & Stouder, pourvus de compteurs, et applicables à toute demande d'abonnement. Dans la première année on parvint à en placer pour environ 30 chevaux de force, répartis à domicile sur les différentes industries. Le prix d'abonnement est de 20 cts. par chaque cheval de force et par heure, le nombre de kilogrammètres étant calculé en multipliant le débit en litres pour la pression statique en mètres à l'instant de l'introduction dans l'appareil; ce calcul n'est fait qu'une seule fois par moteur avec chaque abonné, et de manière à fixer contradictoirement le prix de 10,000 tours dans la position qu'occupe le moteur lui-même. Il est presque inutile d'observer que les abonnés sont au bénéfice de ce fait hydrodynamique, qu'en vertu de la forte pression, chaque appareil produit en travail plus qu'il ne consomme en eau.

En résumant, l'usage alimentaire, industriel et *agraire* des eaux de la Compagnie est assuré à Lausanne au prix de *cinq centimes* par mètre cube. Et comme des 13,000 m/3 d'eau que cette canalisation peut environ fournir en 24 heures, 3500 paraissent suffire amplement au maximum du trafic par jour des deux systèmes, funiculaire et pneumatique, réunis — il en soit, que les trois quarts du débit sont presque entièrement disponibles au public, à un taux vraiment minime; ce qui permet de constater que la question si vitale et si longuement débattue, de la force à domicile, vient de recevoir ici un heureux commencement de solution.

Les résultats que nous venons d'énoncer dans cet écrit, et qui affirment — on l'a vu — le succès que l'entreprise put obtenir, malgré des obstacles nombreux, sont dus essentiellement à la persévérance des promoteurs, aux efforts de la Compagnie, et à la confiance des actionnaires, qui ne se laissèrent point intimider par les sacrifices qu'ils durent s'imposer. Nous ne saurions donc nous abstenir de faire des vœux, à ce qu'en matière industrielle, le véritable esprit d'association et le patronnage spontané des idées pratiques, forment partout ailleurs la clef puissante des faits accomplis dans les petits comme dans les grands intérêts. Aucune part comme en Suisse, on est convaincu de cette pénible vérite, que le système normal est le plus onéreux et le moins rémunérateur de tous les systèmes de chemins de fer; et puisque nous ne pouvons absolument pas lui arracher les grandes lignes intérieures et internationales, barrons-lui au moins les portes de toutes les nouvelles voies locales.

Nota. Nous prions nos lecteurs de prendre note d'une rectification, qui nous a été communiquée par Mr. D. Colladon, ingénieur à Genève: Les innovations apportées à la turbine de l'appareil moteur du chemin de fer funiculaire de Lausanne-Ouchy, soit la disposition à double couronne, ont été imaginées par Mr. *Th. Turrettini*, directeur de la société genevoise de construction.

La rédaction.

* * *

ETAT DES TRAVAUX DU GRAND TUNNEL DU GOTHARD

au 31 Juillet 1878.

La distance entre la tête du tunnel à Gœschenen et la tête du tunnel de direction à Airolo est de 14920 mètres. Ce chiffre comprend donc aussi, pour 145 mètres, le tunnel de direction. La partie courbe du tunnel définitif du côté d'Airolo, de 125 mètres de longueur, ne figure pas sur ce tableau.

Désignation des éléments de comparaison	*Embouchure Nord* — Goeschenen			*Embouchure Sud* — Airolo			Total fin juillet	Etat correspondant au programme fixé le 23/25 sept. 1875	Différences en plus ou en moins
	Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin juillet	Etat à la fin du mois précédent	Progrès mensuel	Etat fin juillet			
Galerie de direction . longueur effective, mètr. cour.	5647,0	133,0	5780,0	5074,6	126,6	5202,2	10982,2	11364,0	— 381,8
Elargissement en calotte, longueur moyenne, „ „	5055,8	117,4	5173,2	4932,0	45,0	4677,0	9850,2	9512,8	+ 347,4
Cunette du strosse, . . „ „ „ „	3750,2	34,2	3784,4	3770,0	141,0	3911,0	7695,4	9556,0	— 1860,6
Strosse . . „ „ „ „	2917,3	145,9	3063,2	2927,0	108,0	3035,0	6098,2	8278,0	— 2179,8
Excavation complète „ „ „ „	2522,0	15,0	2537,0	2529,0	49,0	2578,0	5115,0	—	—
Maçonnerie de voûte, . „ „ „ „	3835,2	232,4	4067,6	3825,2	131,0	3956,2	8023,8	8754,0	— 730,2
„ du piédroit Est, . „ „ „ „	2935,1	57,3	2992,4	2528,0	8,2	2536,2	5528,6	8234,2	— 2523,8
„ du piédroit Ouest, „ „ „ „	2364,7	84,3	2449,0	3334,6	108,7	3443,3	5892,3		
„ du radier . „ „ „ „	54,0	6,3	60,3	—	—	—	60,3	—	—
„ de l'aqueduc „ „ „ „	2807,0	—	2807,0	3286,0	97,0	3383,0	6190,0	—	—
Tunnel complètement achevé . . . . . „ „	2102,0	62,0	2164,0	2507,0	—	2507,0	4671,0	7886,0	— 3215,0

* * *