Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 68 (1942)
Heft: 25

Artikel: L'électrification de la ligne Auvernier-Les Verrières
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-51835

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: 12.07.2025

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

L'électrification de la ligne Auvernier-Les Verrières.

Lors de la mise en service de la traction électrique sur la ligne Auvernier-Les Verrières, la Direction du Ier Arrondissement des Chemins-de-fer fédéraux organisa récemment une manifestation à laquelle furent priés d'assister les représentants des autorités civiles et militaires ainsi que les délégués de la presse. De nombreux comptes rendus ont signalé la réussite de cette journée et précisé en quels termes les porte-parole des autorités et des C. F. F marquèrent le plein succès de l'achèvement de ces travaux entrepris malgré les grandes difficultés résultant de la guerre. Le manque de matières premières nécessita en effet la recherche et l'application de méthodes nouvelles. Les lignes qui suivent, tout en précisant les caractéristiques générales du tracé de cette voie, contiennent à ce sujet d'intéressantes données. Nous espérons revenir ultérieurement sur l'un ou l'autre des points traités ici; en particulier sur l'emploi du béton précontraint dans la construction des pylônes.

(Réd.)

La ligne Auvernier-Les Verrières représente un parcours de 34,4 km, mais la présence de voies d'évitement et de débord portait à 43,9 km la longueur des voies à électrifier.

D'Auvernier aux Verrières, le tracé s'élève de 460 m et accuse tous les caractères d'une ligne de montagne avec de fortes rampes atteignant 20 ‰ et de nombreux tunnels. La traction électrique permet de diminuer la durée du parcours à la montée et de réaliser une importante économie de combustible.

L'électrification, prévue déjà pour 1934, ne fut décidée par le Conseil d'administration des *Chemins de fer fédéraux* (C. F. F.) que le 20 février 1941. Ceci s'explique parce que le trafic relativement faible de cette ligne et la situation financière des C. F. F. ne permettaient pas, en 1934, d'investir de nouveaux capitaux dans une telle électrification, alors que le charbon parvenait en Suisse facilement et à un prix acceptable ; l'opération n'était pas rentable. Depuis la guerre, le prix des combustibles et l'impossibilité pour notre pays d'en obtenir en quantité suffisante ont renversé la situation et obligé les C. F. F. à entreprendre l'électrification de nouvelles lignes, en particulier de celle du Val-de-Travers.

La Compagnie du Franco-Suisse, qui construisit la ligne dans les années 1856 à 1860, avait prévu d'emblée l'éventualité de l'établissement de la double voie et donné dans ce but le profil suffisant à la plate-forme, aux ponts et aux tunnels. Ce fait a permis l'aménagement de la voie en vue de la traction électrique dans des conditions favorables. L'augmentation de la vitesse nécessita, en effet, la correction des 85 courbes que présente la ligne ; ce travail a pu être exécuté sans nécessiter de terrassements importants grâce à la large plate-forme établie lors de la construction. De même, la ligne de contact a pu être placée dans les tunnels à une hauteur suffisante sans qu'il soit nécessaire d'abaisser la voie.

Par contre, la maçonnerie des 11 tunnels, d'une longueur totale de 2546 m., a dû subir d'importants travaux de consolidation et d'étanchement. De nombreux tronçons de voûte, d'une longueur totale d'environ 700 m, dataient encore de la construction et étaient maçonnés à la chaux ; ils n'étaient plus assez solides pour supporter l'effort de la traction et le poids de la ligne électrique.

D'autre part, la plus grande partie des tunnels, sur une longueur d'environ 2000 m, n'étaient plus étanches, présentant de nombreux suintements et gouttières. Il a donc fallu procéder à leur assèchement pour éviter de dangereux courts-circuits. Ces importants travaux ont été commencés en juin 1941 et terminés à fin septembre 1942. Leur réalisation a été rendue difficile et plus longue que prévu par suite de la rareté du ciment et de la pénurie de matières premières indispensables à la fabrication des pièces spéciales destinées aux machines à injection et aux canons à ciment. D'Auvernier aux Verrières, la voie était, dans sa plus grande partie, composée de vieux matériel et de nombreux tronçons ont dû être réfectionnés et renforcés pour pouvoir supporter les efforts que lui imposeront les lourdes machines électriques marchant à plus grande vitesse que les locomotives à vapeur. Le ballast a été criblé et remplacé sur 9250 m et plus de 980 soudures aluminothermiques de joints de rails ont été exécutées afin de diminuer la fatigue de la voie.

Au moment de l'octroi du crédit, le Conseil d'administration avait exprimé le désir que l'introduction de la traction électrique puisse avoir lieu le 4 mai 1942, soit pour le changement d'horaire. Toutefois, le manque de personnel technique et les difficultés dans l'obtention du matériel n'ont pas permis d'observer ce délai. Les longs délais de livraisons, pour le fil de contact surtout, n'ont pas permis d'ouvrir la ligne à l'exploitation électrique avant le 22 novembre 1942.

Comme pour les autres lignes déjà électrifiées du Jura neuchâtelois et bernois, on a fait usage ici de la ligne de contact caténaire oblique qui, sur les lignes à courbes nombreuses, permet la suppression partielle des poteaux de retenue latérale, cette fonction étant assurée uniquement par les supports de la ligne.

Avant la guerre, on pouvait utiliser les fers à double T à larges ailes (fers DIP), matériau idéal pour supporter ce genre de ligne ; cette fois-ci, il a fallu chercher une solution consommant moins de fer, ce qui fut fait par l'utilisation de 918 poteaux de bois fixés à autant de socles en béton armé. Mais le bois présente une résistance trop faible à la flexion ; aussi, dans les courbes, a-t-il fallu haubanner les poteaux au moyen de barres d'acier de 13 à 20 mm de diamètre, ancrées dans des massifs de béton. En alignement, la ligne est suspendue à 285 jougs en bois, également renforcés par des haubans en acier ; dans les courbes, les fils sont suspendus à 251 consoles, dont un certain nombre provient de la réutilisation des consoles supprimées sur le tronçon Brigue-Sion. En effet, cette ligne avait aussi été équipée primitivement de poteaux en bois ; puis ceux-ci furent petit à petit remplacés dans « l'entre-deux guerres », par des constructions métalliques. Par bonheur, une partie des consoles de ce tronçon avait été conservée et, après galvanisation, put être utilisée à nouveau. Il en fut de même avec un certain nombre de socles en béton pour poteaux.

Mais, dans les gares où le nombre de lignes de contact parallèles est grand, la contrainte des poteaux serait trop forte et la place ferait défaut pour les haubanner. Aussi utilisa-t-on encore 150 mâts en béton armé. Un certain nombre d'entre eux furent exécutés à titre d'essai en béton « précontraint », nouvelle méthode de construction permettant une notable économie de béton et de fers d'armature. Enfin, dans quelques autres cas, la place était si limitée que ni le bois, ni le béton n'étaient utilisables ; il n'y avait pas d'autre solution que de placer des pylônes en fer ; leur nombre put cependant être restreint à 10.

Pour le fil de contact proprement dit, il n'était pas possible d'utiliser du fil de cuivre massif comme ce fut le cas sur les autres lignes ; on dut se contenter de fil bimétallique de 80 mm² de section pour la pleine voie, les voies directes des

gares et les voies des gares de Travers et des Verrières qui seront encore exposées à la fumée des locomotives des chemins de fer R. V. T. [1] et S. N. C. F. [2] ; pour les voies de débord des autres gares, on utilisa du simple fil de fer galvanisé de même profil et de même section que le précédent. Cette électrification a consommé 42 600 m de fil bimétallique, dit K. P. S. (Kupfer-Panzer-Stahl), formé d'une âme d'acier entourée d'une couche de protection, en cuivre de 0,8 mm d'épaisseur, et 4530 m de fil de contact en fer. Pour supporter et amarrer ces fils, on utilisa 53 200 m de câble porteur formé de 7 fils d'acier toronnés ayant une section totale de 50 mm². Dans les tunnels où l'humidité les aurait corrodés, on a remplacé ces fils d'acier par des fils bimétalliques sur une longueur totale de 3290 m. Les éléments, serre-fils et fils de suspension qui réunissent le fil de contact au câble porteur ont été exécutés en fer zingué au lieu de bronze, devenu précieux. Dans les contrepoids de 175 kg, destinés à maintenir constante la tension du fil de contact, quelle que soit la température, le béton a remplacé la fonte, qui doit être réservée à d'autres usages.

Une ligne auxiliaire, en aluminium de 100 mm² de section, fixée aux mêmes poteaux que la ligne de contact, assure l'alimentation de celle-ci à Travers et aux Verrières ; de même, une ligne détournée, aussi en aluminium, réunit les deux extrémités de chaque gare et permet de mettre celle-ci hors tension sans interrompre la circulation du courant dans la pleine voie. Les 37 000 m de câble d'aluminium de 100 mm², que nécessitaient ces lignes spéciales ont été récupérés dans le courant de 1942 sur le tronçon Ostermundigen-Thoune, où de nouvelles conditions d'alimentation les rendaient disponibles.

Dans chaque gare, un certain nombre d'interrupteurs à huile, commandés à distance ou d'interrupteurs à cornes à commande manuelle sont groupés en un poste de distribution ; ils permettent, suivant les besoins, des interconnexions diverses entre les lignes de contact de la gare, celles de la pleine voie par l'intermédiaire des lignes détournées et, éventuellement, la ligne auxiliaire; ce même appareillage permet aussi la localisation rapide des dérangements.

Le poste de distribution d'Auvernier a été modifié pour permettre la connexion de la ligne des Verrières au reste du réseau. D'autre part, pour assurer l'alimentation indépendante des nouvelles installations depuis la sous-station de Vauseyon, on a construit une ligne d'alimentation en câble d'aluminium de 150 mm² le long de la voie ferrée Vauseyon-, Auvernier. Notons, en passant, que la sous-station de Vauseyon est alimentée par une ligne de transport à 66 000 volts depuis celle de Chiètres et que cette dernière tire son énergie par des lignes à 132 000 volts, soit du groupe d'usines du Gothard, soit du groupe d'usines Vernayaz-Barberine.

La présence du courant alternatif à la tension de 15 000 volts, utilisé pour la traction électrique, rend dangereuse et, dans certains cas, impossible l'exploitation des lignes aériennes à basse tension et faible courant, dans un certain rayon. Les lignes télégraphiques et téléphoniques aériennes ont été remplacées par un « câble de ligne » composé de 15 paires de conducteurs isolés au papier et protégés par une gaine de plomb et une armature en feuillard ; des caniveaux en ciment complètent cette protection. Des bobines « Pupin », placées dans le sol tous les 1960 m, diminuent l'affaiblissement des communications téléphoniques. Ce câble permettant une augmentation du nombre des liaisons, on en a profité pour doubler l'ancien réseau des téléphones à manivelles par un réseau comportant deux centraux terminaux automatiques à Travers et aux Verrières, reliés au central automatique C. F. F. de Neuchâtel. Ce même câble de ligne a permis de commander les horloges des gares voisines depuis deux horloges-mères installées à Champ-du-Moulin et à Boveresse.

Les lignes pour l'éclairage des gares ont aussi été rendues souterraines, ce qui a nécessité la modification des lampes extérieures et entraîné leur modernisation.

Le dépôt des locomotives des Verrières a été transformé, afin de pouvoir y remiser deux locomotives électriques ; on le munira d'une installation de chauffage électrique afin de préserver de l'action du froid divers organes sensibles des locomotives, et d'empêcher la congélation de l'eau de condensation pouvant se trouver dans les conduites d'air comprimé.

Les frais de construction pour les différentes installations ont été évalués comme suit au commencement des travaux :

Lignes de contact et ligne d'alimentation. . . .	Fr.	1 834 000.—
Etablissement du profil d'espace libre	»	683 000.—
Installations à courant faible	»	943 000.—
Signaux et installations de sécurité	»	137 000.—
Modifications aux voies et bâtiment de la station des Verrières	»	145 000.—
Travaux de complètement de la sous-station de Vauseyon	»	46 000.—
Total.	Fr.	3 793 000.—

Les modifications que les circonstances économiques présentes ont entraînées en cours d'exécution modifieront sans doute ces chiffres dans une assez forte mesure.

Notons que le canton de Neuchâtel a participé à cette dépense par un versement d'environ Fr. 38 200.— couvrant ainsi le 70 % des frais d'achat des poteaux en bois.

Lausanne, le 21 novembre 1942.

SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

Procès-verbal de l'assemblée des délégués du 22 août 1942, à 9 h. 30, dans la « Kreuzsaal » du Musée Allerheiligen, à Schaffhouse.

Ordre du jour :

1. Procès-verbal de l'assemblée des délégués du 18 octobre 1941 (publié dans la *Schweizerische Bauzeitung*, nº 23 du 6 décembre 1941 et dans le *Bulletin technique de la Suisse romande*, 68e année, nos 2, 3, 4 et 5).
2. Rapport du président.
3. Ratification des nouveaux statuts de la section de Zurich de la S. I. A.
4. Normes du bâtiment.
   - *a*) Révision de la formule nº 128 : Conditions et mode de métré pour travaux de parqueterie.
   - *b*) Révision de la formule nº 129 : Conditions et mode de métré pour travaux de carrelage et de revêtements.
   - *c*) Révision de la formule nº 130 : Conditions et mode de métré des travaux de serrurerie.
   - *d*) Révision de la formule nº 135 : Conditions pour l'exécution du chauffage central.
   - *e*) Nouvelle édition d'une formule nº 144 : Conditions et mode de métré de la charpente métallique.
   - *f*) Nouvelle édition d'une formule nº 145 : Conditions pour l'installation centrale d'eau chaude.
5. Normes.
   - *a*) Modifications apportées aux normes nº 111 : Normes provisoires pour le calcul, l'exécution et l'entretien des ouvrages en bois.

[1] Régional du Val de Travers.
[2] Société nationale des chemins de fer français.