

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 39 (1913)
Heft: 21

Artikel: Les locomotives du Loetschberg
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-30151>

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: 22.12.2024

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 — PARISSANT DEUX FOIS PAR MOIS

RÉDACTION : Lausanne, 2, rue du Valentin : D^r H. DEMIERRE, ingénieur.

SOMMAIRE : *Les locomotives du Lötschberg* (planche 19). — *Hospice de l'enfance de Lausanne*. — *Chronique*. — *Nécrologie* : Henri Golliet. — Alexis Chessex, ingénieur. — Société suisse des ingénieurs et des architectes. — *Bibliographie*. — Association amicale des anciens élèves de l'École d'ingénieurs de l'Université de Lausanne (demande d'emploi).

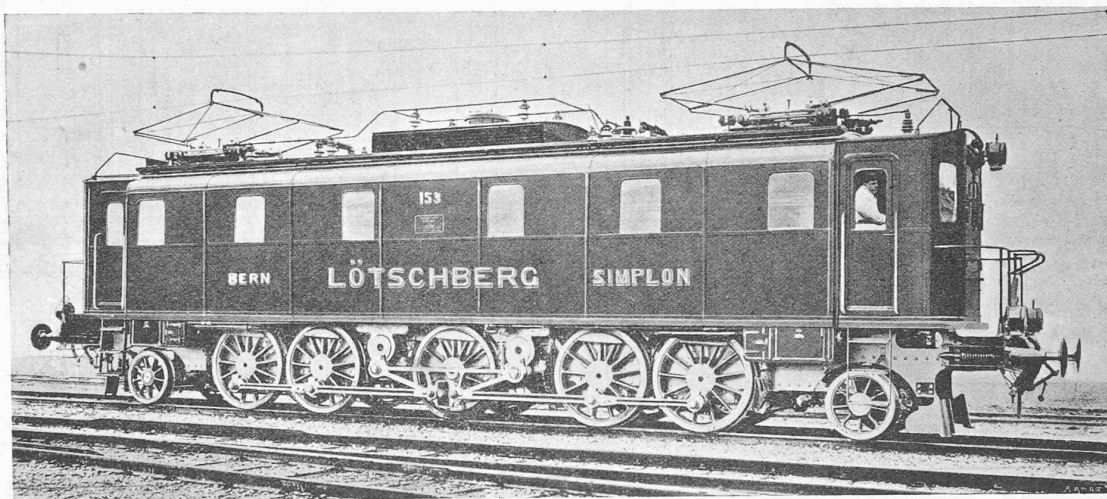


Fig. 1. — Locomotive de 2500 chevaux des Ateliers d'Oerlikon.

Les locomotives du Lötschberg.

(PLANCHE 19).

I. Généralités.

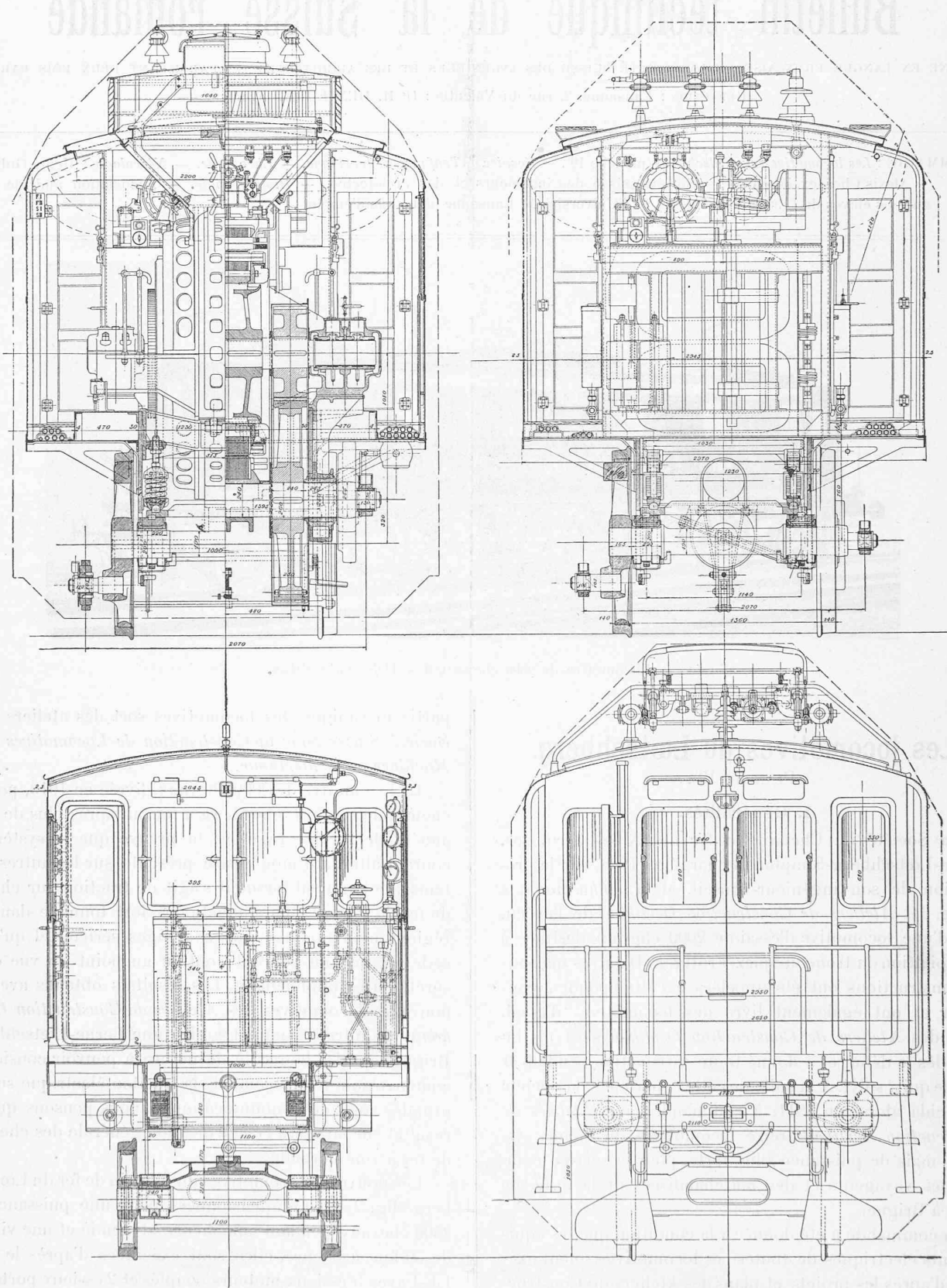
La Société du Chemin de fer des Alpes bernoises, Berne-Lötschberg-Simplon, a chargé en 1908, sur la proposition de son ingénieur-conseil, M. L. Thormann, à Berne, les Ateliers de Construction Oerlikon, de l'exécution d'une locomotive d'essai de 2000 chevaux destinée à l'exploitation du tronçon Spiez-Frutigen. D'autres maisons de constructions ont été appelées à cette époque à concourir et ont également livré des locomotives d'essai. Celle des Ateliers de Construction Oerlikon s'est distinguée dès le début et a donné toute satisfaction pendant le service qui a suivi. A la suite de cette expérience, la Société se décida alors, en 1911, à commander aux Ateliers de Construction Oerlikon treize locomotives du même système, mais de puissance plus forte, pour le service complet des voyageurs et des marchandises sur la ligne de Spiez à Brigue.

La commande a été donnée à la condition que les équipements électriques de toutes ces locomotives soient exécutés d'après les projets et plans des Ateliers de Construction Oerlikon (les moteurs, d'après un brevet appartenant à cette maison). Six de ces équipements furent ainsi exécutés et livrés par la S. A. Brown Boveri, à Baden. La

partie mécanique des locomotives sort des ateliers de la Société Suisse pour la Construction de Locomotives et de Machines, à Winterthur.

La locomotive de 2000 chevaux, livrée en 1910, pour le chemin de fer du Lötschberg a fourni, après plus de deux années de service régulier, la preuve que le système à courant alternatif monophasé présente sur les autres systèmes, notamment lorsqu'il s'agit de traction sur chemin de fer de grande communication à fort tonnage dans des régions montagneuses, des avantages sérieux et qu'il ne cède en rien au courant continu au point de vue de la sûreté du fonctionnement. Les résultats obtenus avec les nouvelles locomotives des Ateliers de Construction Oerlikon pour le trafic complet sur la ligne Berne-Lötschberg-Brigue sont de leur côté de nature à pouvoir considérer comme résolu le problème de la traction électrique sur les grandes voies de communication et nous pensons que ce résultat encouragera l'électrification générale des chemins de fer à voie normale.

Les nouvelles locomotives du chemin de fer du Lötschberg (fig. 2) sont dimensionnées pour une puissance de 2500 chevaux pendant une heure et demie et une vitesse de 50 km. à l'heure, elles sont exécutées d'après le type I E-I avec 5 essieux-moteurs couplés et 2 essieux porteurs. Elles développent à la vitesse normale un effort de traction de 10 000 kg. au crochet et peuvent donc remorquer sur une pente de 27‰ un train de 310 tonnes. L'effort de



Coups transversales de la locomotive de 2500 chevaux des Ateliers d'Oerlikon. — 1 : 40.

(Voir planche 19).

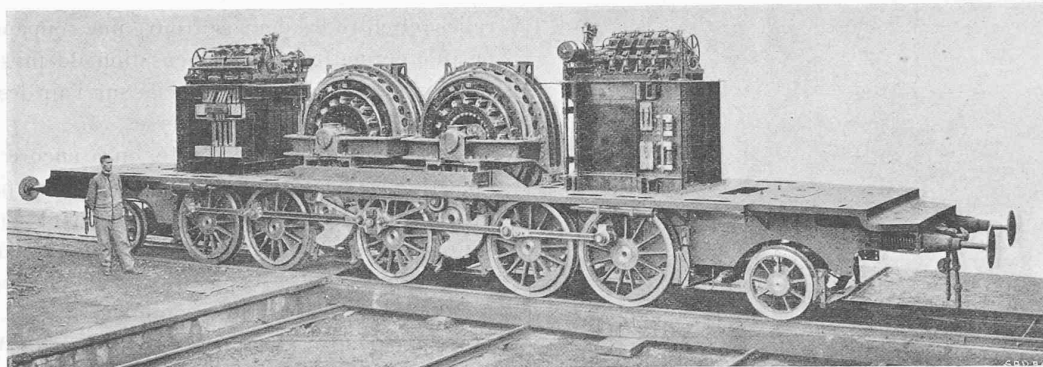


Fig. 2. — Châssis avec moteurs, transformateurs et controller.

traction à la jante est alors de 13500 kg. La vitesse maximum est de 75 km. à l'heure. Les locomotives peuvent développer pendant le démarrage un effort de traction de 30% supérieur à l'effort normal (pl. 19).

L'inauguration du service du chemin de fer jusqu'à Brigue a eu lieu le 15 juillet 1913 sans qu'on ait jugé nécessaire de le faire précéder d'un service d'essai proprement dit. Toutes les locomotives ont donné, dès le premier jour de leur mise en service, entière satisfaction au point de vue de leur capacité de travail, abstraction faite de quelques dérangements attribuables à la mise au point de la ligne de contact et des prises de courant, à des ruptures d'isolateurs défectueux ayant pour suite des phénomènes de surtensions à haute fréquence, aucun changement d'ordre technique ne dut y être apporté. Le service a pu être maintenu sans interruption depuis ce moment et il a amené une augmentation extraordinaire du trafic obligeant les locomotives à parcourir certains jours jusqu'à 525 km., ce qui correspond à 7 fois le trajet de Spiez à Brigue.

II. Partie mécanique.

La caisse est supportée par le châssis qui est constitué par trois parties principales, une partie centrale très solide et deux parties extrêmes plus légères, toutes trois fixées rigidement entre elles. La caisse est également divisée en trois et contient deux postes de commande séparés par des parois du compartiment central contenant les machines.

Afin de pouvoir enlever facilement l'équipement électrique, on a disposé dans le centre du toit des ouvertures et les parois latérales mobiles, formées de trois panneaux distincts, peuvent être déplacées facilement. Des portes

sont prévues dans les parois frontales et latérales ainsi que dans les parois séparant les postes de commande du compartiment des machines. D'autres portes permettent l'accès aux appareils, aux tables de commande et enfin nous en trouvons dans les parois de séparation du compartiment des machines.

La locomotive est à cinq essieux-moteurs et à deux essieux-porteurs. Afin d'obtenir une mobilité complète dans les courbes, on a choisi la disposition suivante. L'essieu-moteur central a un jeu latéral de 25 mm. et les deux essieux accouplés intérieurs sont rigidement fixés dans le châssis. Les deux essieux extérieurs ont 40 mm. de jeu et sont disposés en bogie avec l'essieu-porteur correspondant d'après le système *Krauss-Winterthur*. Le pivot est mobile latéralement et pourvu de ressorts antagonistes. Les essieux-porteurs ont un jeu encore plus grand, ce qui permet l'inscription dans des courbes de 120 m. de rayon, malgré la grande longueur de la locomotive.

La suspension présente des nouveautés notables. Pour faciliter le démontage des arbres des roues dentées, sans avoir à toucher à un ressort, on a pourvu l'essieu central de ressorts à boudin. Les ressorts à lames latéraux et extrêmes, des autres essieux, sont pourvus de balanciers compensateurs. Eu égard aux arbres des roues dentées les essieux-moteurs intérieurs ont une suspension indépendante.

Le *frein à main* de chaque cabine de commande agit sur les essieux-moteur et porteur voisins et sur un sabot de l'essieu-moteur central ainsi que l'indique le schéma de la fig. 3. Ce schéma est symétrique par rapport au centre de la voiture. Il y a donc deux cylindres de freinage. En considération des fortes déclivités de la ligne, les loco-

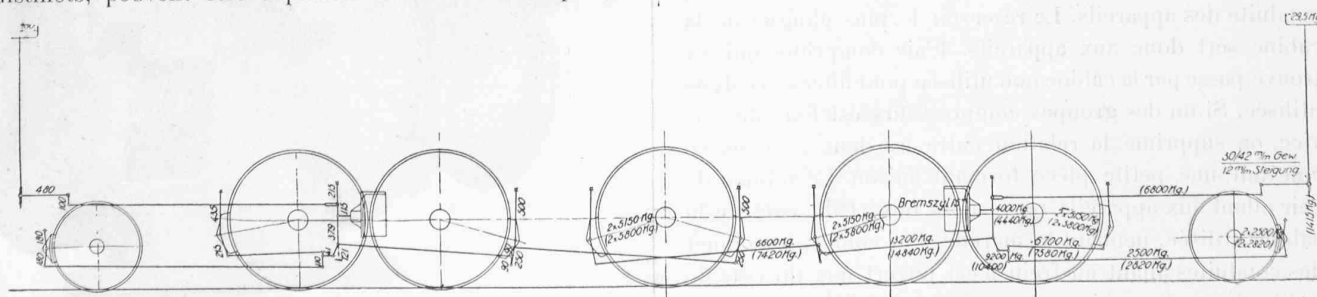


Fig. 3. — Schéma des freins.

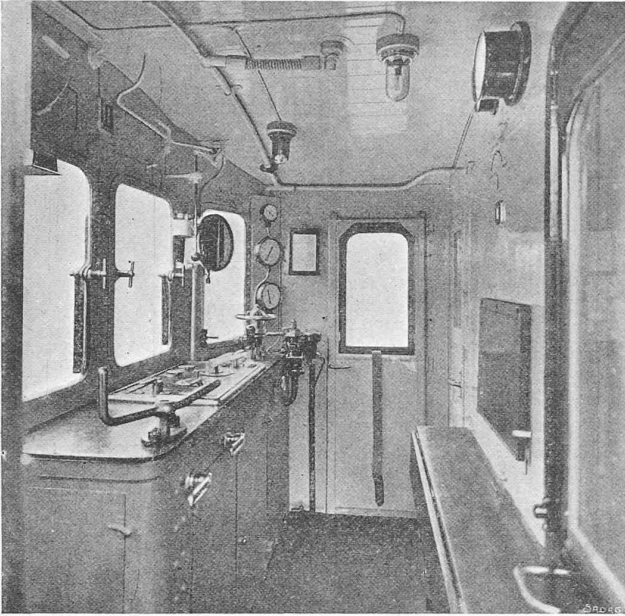


Fig. 4. — Cabine de commande.

tives sont équipées, outre le frein automatique Westinghouse, du frein à régulateur.

Des deux cabines de commande (fig. 4), on peut en outre actionner les sifflets-signal et les sablières. Les caisses à sable sont placées contre la paroi arrière de la cabine de commande et fixées à côté des transformateurs. Les cabines de commande sont pourvues de tachymètres du système *Hasler*.

Pour la commande du frein continu (frein double Westinghouse), du sifflet-signal et des sablières, on se sert d'air comprimé ainsi que pour le service des dispositifs de sécurité et des échelles et pour le verrouillage des portes. Cet air est obtenu par deux groupes compresseurs (fig. 5) reliés à un régulateur de pression automatique commun. L'un des compresseurs, celui qui est le plus proche de la cabine de commande utilisée, fournit l'air nécessaire au réservoir du frein. Si l'on vient à changer de cabine, le compresseur et le réservoir correspondant à la cabine utilisée fonctionnent. Un robinet double placé dans la cabine de commande permet de laisser écouler l'air comprimé dans les soupapes de frein par un 2^me robinet relié au premier, et interrompt la conduite allant aux appareils. En fermant le robinet de l'alimentation des soupapes de frein dans la cabine non utilisée, on ouvre le robinet de la conduite des appareils. Le réservoir le plus éloigné de la cabine sert donc aux appareils. L'air comprimé qui s'y trouve passe par la cabine non utilisée pour aller à la cabine utilisée. Si un des groupes compresseurs est hors de service, on supprime la relation entre les deux robinets en enlevant une petite pièce formant liaison. Le robinet de l'air allant aux appareils reste alors ouvert du côté de la cabine utilisée, pendant la marche. Par contre, le robinet des conduites allant au frein n'est ouvert que du côté de l'utilisation. Les deux réservoirs pour l'air comprimé nécessaire pour actionner les freins et les appareils sont

reliés, et entre les deux se trouve une soupape qui agit de façon à permettre une compensation de pression si il y a suppression de l'air des appareils sur l'air des freins, mais qui n'agit pas dans le cas inverse.

Par des soupapes de sûreté, on a encore augmenté la sécurité. Pour le premier soulèvement des pantographes, on a recours à l'air comprimé provenant d'une pompe à main. La marche des moteurs de compresseurs, ainsi que le fonctionnement des appareils pneumatiques sont réglés des tables des appareils de commande.

Le frein à air comprimé est un frein Westinghouse double. Faisons encore remarquer que sur ces locomotives le service du frein dans la cabine non utilisée se fait comme dans le cas de deux locomotives ordinaires accouplées.

En outre, on a placé dans la conduite de déclenchement un robinet reliant cette conduite à un frein ou à l'autre et qui doit être fermé si l'un des deux appareils est mis hors de service afin d'éviter un courant d'air comprimé d'un cylindre de freinage dans l'autre.

III. Equipement électrique.

La Compagnie avait exigé une dualité complète dans l'équipement électrique. Tous les appareils sont en double et les connexions sont faites en conséquence. Chaque moitié forme un tout, de façon à pouvoir ne se servir pour la marche que d'un seul moteur, d'un seul transformateur et des appareils correspondants. Si les deux équipements travaillent ensemble ils peuvent être montés ou en série ou en parallèle. En outre, l'un ou l'autre des transformateurs peut alimenter les deux moteurs. La locomotive peut donc, avec un seul transformateur, un seul contrôleur et avec les deux moteurs couplés en série par exemple, développer tout son effort de traction. Avec un seul moteur, elle peut conserver sa vitesse maximum.

Le courant monophasé de 15 000 volts est pris à la ligne de contact par deux pantographes et conduit dans chacune des deux parties de locomotive en passant par deux bobines de self. Le courant passe par les interrupteurs à haute tension, arrive aux transformateurs et traverse les trans-

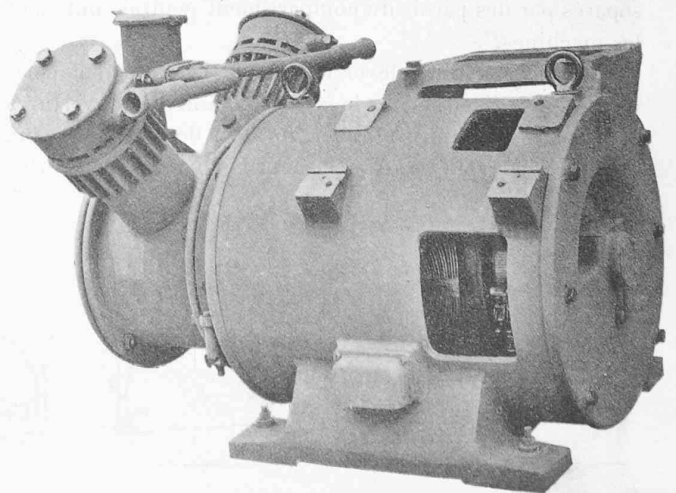


Fig. 5. — Groupe compresseur.

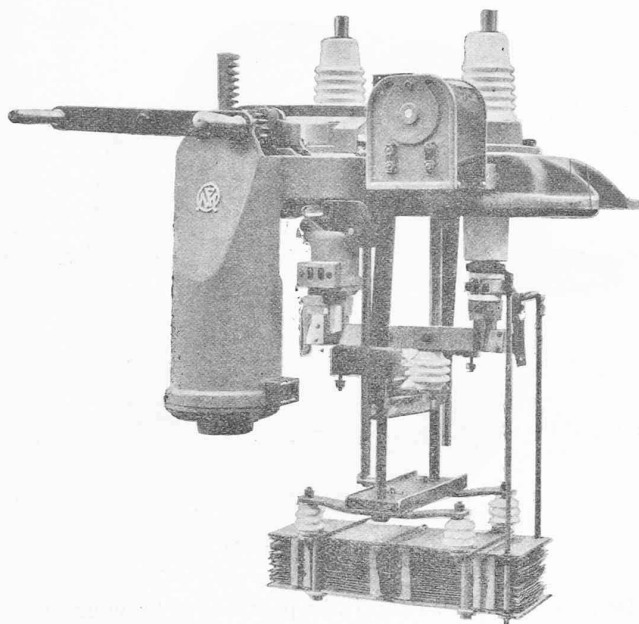


Fig. 6. — Interrupteur à haute tension.

formateurs d'intensité pour être ramené à la terre par les rails au moyen de deux bagues de contact spéciales, fixées rigidement aux axes.

Les deux *pantographes* du système B.B.C. sont actionnés par l'air comprimé ou peuvent être manœuvrés séparément en déclenchant une pièce qui autrement les relie.

Les bobines de self et un groupe de condensateurs couplé en parallèle avec les transformateurs forment la protection de la locomotive contre les surtensions.

Les deux *interrupteurs à haute tension* (fig. 6) sont à bain d'huile et peuvent être manœuvrés à la main à distance. Ils sont à déclenchement automatique à courant minimum et à courant maximum. Pour éviter les à-coups trop brusques de courant, au moment de la mise en circuit des transformateurs, les interrupteurs sont munis de résistances occasionnant une interruption progressive. Devant et derrière chaque interrupteur à haute tension on a mis un interrupteur de mise à la terre qui est fermé lorsque les portes donnant accès aux appareils à haute tension sont ouvertes.

Les *transformateurs* sont refroidis à l'air. Ils sont à plusieurs étages et se distinguent par leur poids réduit et l'accès facile. Les deux enroulements à haute tension sont montés en parallèle tandis que les enroulements à basse tension sont couplés en série et ont 12 dérivations pour le réglage de la vitesse. Les transformateurs sont aérés chacun par un ventilateur spécial et sont protégés contre les effets des court-circuits par des raidissements spéciaux. Les moteurs absorbent en pleine charge et pour 420 volts un débit de 2700 amp. Entre les différentes bornes des 12 dérivations (90 à 520 volts), on a une différence de tension d'environ 45 volts, ce qui procure un démarrage extrêmement doux, avec un effort de traction presque constant. Les conditions excellentes du démarrage sont de grande importance pour l'usine génératrice, sur-

tout lorsque deux trains démarrent ou manœuvrent simultanément. En démarrant sur la pente maximum de 27 ‰ avec la charge totale de 310 tonnes et avec une accélération de 0,05 m./sec²... la locomotive ne demande que le 40 ‰ de l'intensité nécessaire pour la marche à pleine vitesse en développant son effort de traction normal. Les transformateurs subviennent encore aux besoins des moteurs auxiliaires (courant de 118 volts) et du chauffage (courant de 325 volts), pour lequel le débit de 300 amp. ne doit pas être dépassé. Dans la conduite de mise à la terre de chaque transformateur on a branché un transformateur d'intensité, qui agit sur le relais à courant maximum de l'interrupteur à bain d'huile de son groupe.

Le courant du circuit à haute tension parcourt, avant d'aller à la terre un troisième transformateur d'intensité alimentant les ampèremètres et le wattmètre des cabines de commande.

Les *controllers* (fig. 7) sont fixés sur chaque transformateur et forment corps avec eux. Les pièces de contact sont reliées directement aux dérivations de la basse tension des transformateurs. Le cylindre principal réunit suivant sa position deux dérivations successives du transformateur avec les deux branches d'un auto-transformateur dont le point milieu est relié à une des conduites allant au moteur par un *interrupteur à bain d'huile à basse tension*. Ces controllers ont une disposition très claire et permettent d'accéder facilement à toutes les parties. Le changement de pièces brûlées ou usées est donc commode. Ces mêmes appareils avaient déjà donné leurs preuves il y a trois ans, lorsqu'ils fonctionnaient sur la locomotive n° 121. Ils avaient brillamment supporté les essais et ont montré que l'interruption de courant à haute intensité était sûre et ne produisait pas de grandes usures. La locomotive citée ci-dessus a pu accomplir un trajet de 6000 km. avant qu'un nettoyage ou un remplacement des pièces de contact soit devenu nécessaire. Les interrupteurs avaient eu un service particulièrement difficile, par le fait que la locomotive avait fait un service de manœuvres très chargé. L'interruption du courant se fait en réalité seulement sur un petit nombre de contacts de charbon du cylindre auxiliaire, pourvu d'un soufflage magnétique de l'étincelle.

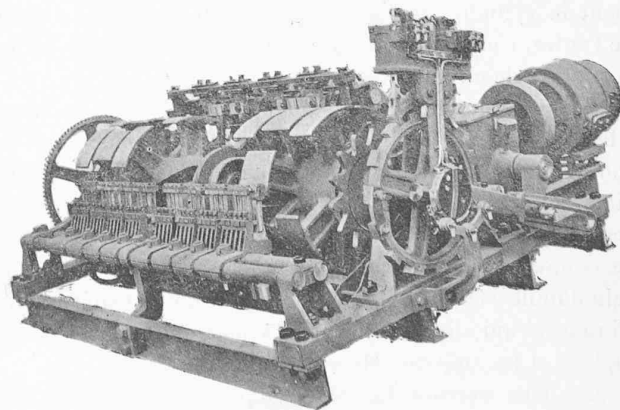


Fig. 7. — Controller.

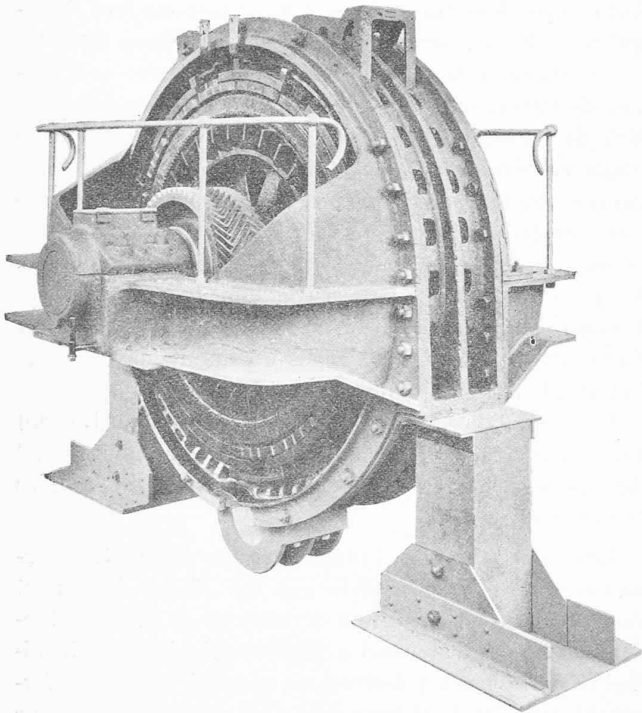


Fig. 8. — Moteur monophasé 1250 chevaux. Côté engrenage.

Les controllers sont disposés de façon à être actionnés à main et à distance. Ils se composent essentiellement d'un cylindre principal, d'un cylindre auxiliaire et d'un appareil de commande. Le cylindre principal, ainsi que nous l'avons déjà indiqué est en corrélation avec les différentes prises de courant du transformateur et connecte ces dérivations avec l'auto-transformateur. Le cylindre auxiliaire est conditionné pour le soufflage magnétique de l'étincelle et coupe ou ferme les circuits de l'auto-transformateur, permettant la fermeture ou l'ouverture du circuit passant par le cylindre principal en l'absence de courant. La commande se compose d'un petit servo-moteur, alimenté par du courant continu. Ce moteur actionne par l'intermédiaire d'une vis sans fin et d'une bielle un mécanisme à cliquets et lui donne un mouvement pendulaire. Les cliquets sont mus par de petits électro-aimants, excités de la cabine de commande. Suivant la position du cliquet mis en mouvement le cylindre de l'interrupteur se tourne d'un côté ou de l'autre, c'est-à-dire dans le sens de la fermeture ou de la rupture de circuit.

Ces interrupteurs et les interrupteurs à basse tension et à bain d'huile, sont prévus pour l'intensité maximum du courant des moteurs, soit pour 3000 ampères et ces derniers ont un déclenchement à courant maximum. Ils peuvent être actionnés électriquement ou à la main des cabines de commande. Entre les interrupteurs à basse tension à bain d'huile et les moteurs se trouve un transformateur d'intensité qui alimente le relais à maximum de cet interrupteur et les ampèremètres des moteurs.

Les deux *moteurs* (fig. 8) développant chacun 1250 chevaux pendant une heure et demie à la jante des roues motrices, sont des moteurs-série compensés du système

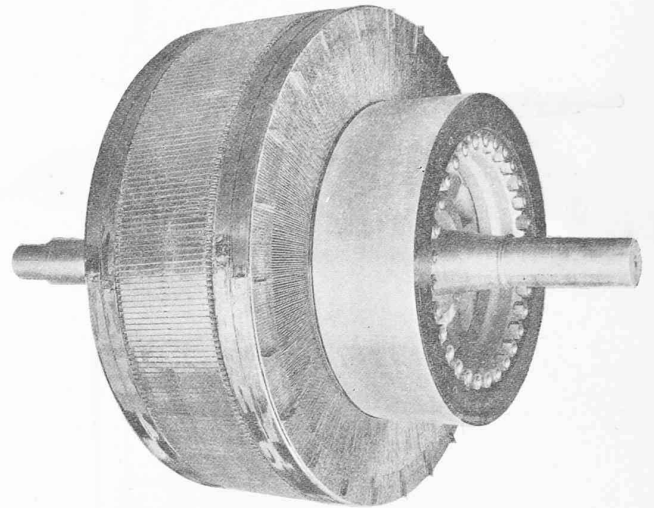


Fig. 9. — Rotor du moteur de 1250 chevaux.

Oerlikon (D. R. P. 162781). Ils pèsent avec les engrenages 14 tonnes et sont fixés rigidement au châssis. Leur mouvement est transmis aux arbres des roues dentées d'un jeu d'engrenage à chevrons doubles, dont le rapport de transmission est 1 : 2,23. Des arbres des roues dentées à l'essieu-moteur central le mouvement est transmis, par un système triangulaire de barres. L'essieu-moteur central est accouplé aux autres essieux-moteurs par des bielles. Cette disposition évite d'avoir des masses qui ne soient pas suspendues élastiquement. Le jeu du ressort se fait dans le système triangulaire de barres dans une pièce verticale de guidage.

Les moteurs à 16 pôles sont ouverts, permettant ainsi le libre accès de l'air. Ils ont des enroulements dont la

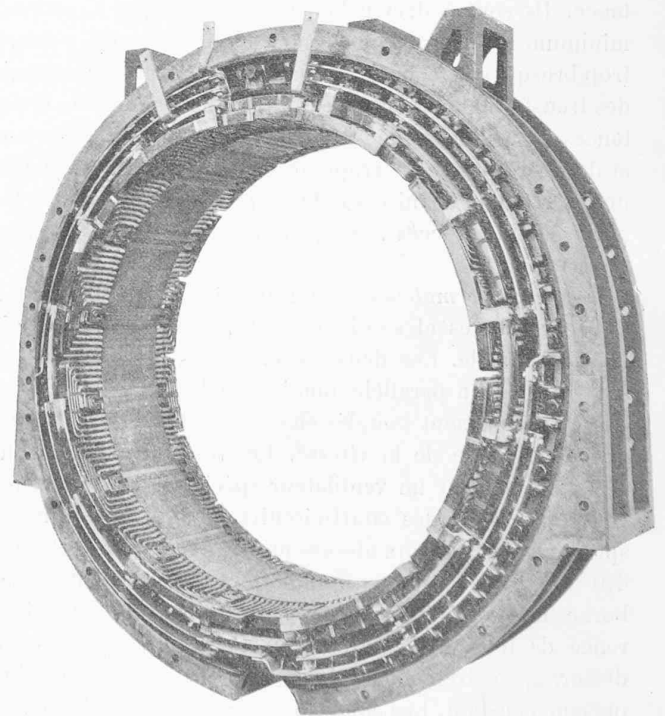
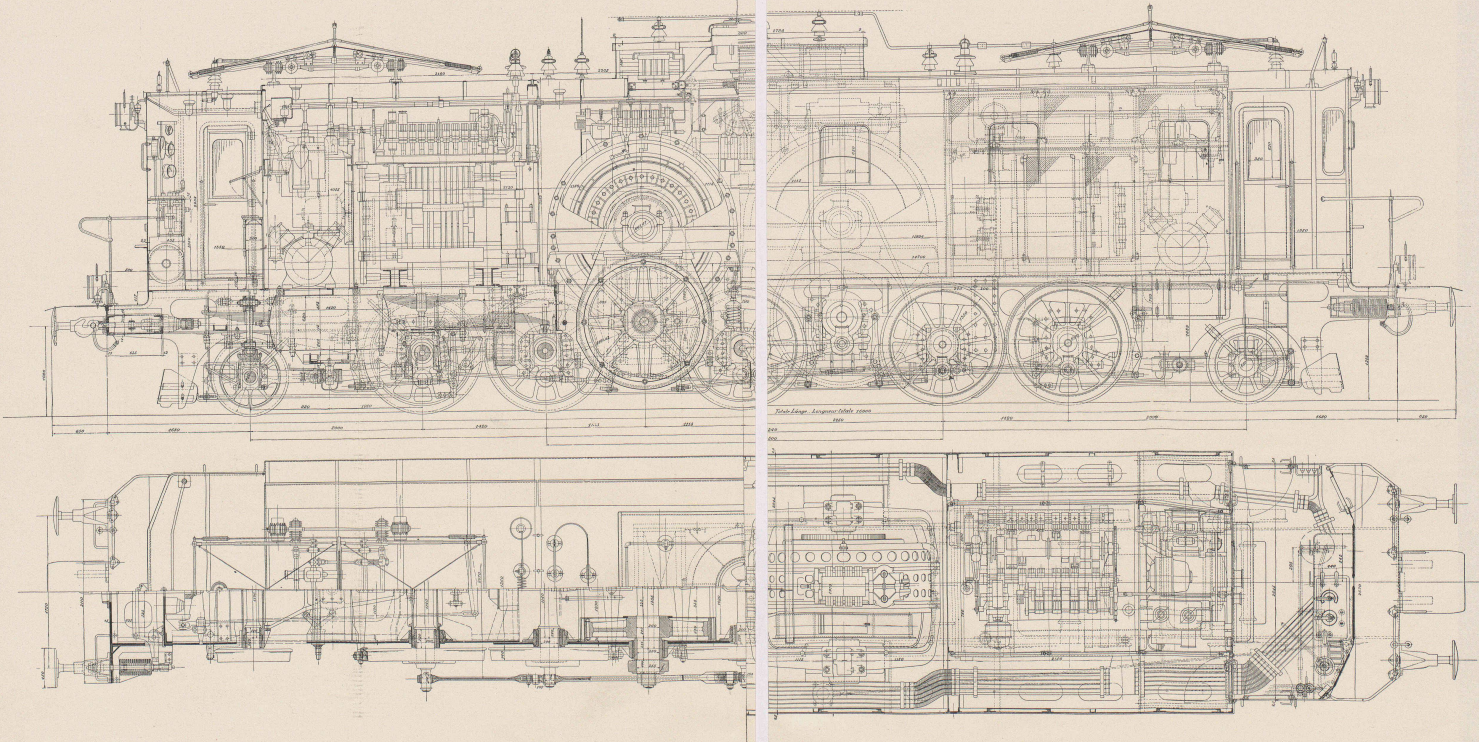


Fig. 10. — Stator du moteur de 1250 chevaux.



Locomotive électrique du Chemin de fer des Alpes bernoises, construite par les Ateliers de Construction d'Oerlikon. — Echelle 1 : 40.

Locomotive électrique du Chemin de fer des Alpes bernoises, construite par les Ateliers de Construction d'Oerlikon. — Echelle 1 : 40.

D'après le dessin original des Ateliers d'Oerlikon.

Seite / page

leer / vide /
blank

phase est décalée, créant des champs auxiliaires pour compenser la force électro-motrice induite par le champ principal dans les spires court-circuitées par les balais. On arrive ainsi à supprimer entièrement les étincelles au collecteur, sans avoir besoin de recourir à des résistances. Les armatures (fig. 9) ont vis-à-vis du stator (fig. 10) un canal de ventilation de 3 mm. L'enroulement est maintenu en place par des cales et par des frettes en fil d'acier. Il est essayé pour une vitesse de la locomotive de 102 km./heure.

Tous les enroulements de l'inducteur et de l'induit sont formés de barres de cuivre et isolés du fer par du mica. Les tiges porte-balais sont fixées sur un anneau mobile, permettant la vérification des balais inférieurs.

(A suivre).

Hospice de l'Enfance de Lausanne.

L'Hospice de l'Enfance à Lausanne est une fondation due à l'initiative privée datant de l'année 1861 et destinée à recevoir des enfants malades de parents peu aisés.

Il est dirigé par un Comité directeur assisté des Sœurs de St-Loup.

Un premier bâtiment ouvert en 1865, étant devenu notoirement trop petit et insuffisant, le Comité décida l'achat d'un terrain en Montétan, sur la route d'Echallens, et confia la direction des travaux d'un nouvel hospice à MM. Verrey et Heydel, architectes, qui avaient déjà construit plusieurs hospices et infirmeries dans différentes parties du canton.

Les travaux furent commencés en août 1910 et l'Hospice fut occupé en juin 1912.

Le bâtiment se compose d'un demi-sous-sol contenant les locaux de service, d'un rez-de-chaussée et d'un premier étage occupés par les pièces réservées aux malades; des galeries latérales permettent de rouler les lits à l'extérieur directement depuis les chambres.

Les salles d'opération sont construites en annexe du rez-de-chaussée.

Le second étage contient les chambres du personnel.

Sur les deux ailes du bâtiment sont aménagés des solariums pour les cures de soleil.

L'Hospice est entouré d'un grand jardin permettant aux malades de passer leurs journées au grand air pendant la belle saison.

Un ascenseur pouvant contenir un lit permet de transporter les petits malades aux solariums et dans le jardin.

Dans la construction, les ressources étant limitées, on s'est efforcé, tout en répondant aux exigences de l'hygiène moderne, d'éviter tout luxe inutile.

Les murs sont construits en pierre dure avec encadrements des baies en molasse de bonne qualité; les planchers sont construits en béton armé.

A l'intérieur, toutes les pièces sont peintes à l'huile ou au ripolin, les sols sont recouverts de linoléum avec angles arrondis contre les parois.

Le chauffage central est à eau chaude et l'eau chaude

et l'eau froide ont été amenées dans la plupart des pièces.

Le coût de la construction est de Fr. 360 000.— environ, mobilier non compris, soit de Fr. 32.70 par m³, compris les honoraires, clôtures, égouts, etc.

Le nombre de lits étant de 60, le prix de revient du lit s'élève à Fr. 6000.—.

CHRONIQUE

Pour déférer au désir exprimé par quelques-uns de nos lecteurs, nous complétons notre notice sur les *Sociétés financières suisses de l'industrie électrique* (voir N° du 25 septembre 1913, page 213) par la publication des bilans pour le dernier exercice des trois grandes Sociétés « Motor », « Electrobanque » et « Société suisse d'industrie électrique ».

	Banque pour entreprises électriques (Bilan au 30 juin 1913)		Société suisse d'industrie électrique (Bilan au 31 décembre 1912 ¹)		« Motor » (Bilan au 31 décembre 1912)	
	Fr.	C.	Fr.	C.	Fr.	C.
Actif.						
1. Capital-actions non versé	—	—	—	—	7 100 000.— ²	—
2. Actions et parts .	119 098 420.75		35 735 155.36		26 431 358.—	
3. Participations syndicales	4 580 612.95		9 940 038.12		489 500.—	
4. Comptes-courants débiteurs	35 977 785.95		25 608 626.54		17 454 231.60	
5. Avoir en banque .	11 817 921.20		1 015 626.—		3 485 793.65	
6. Installations appartenant en propre à la Société .	—	—	—	—	10 632 954.40	
7. Fournitures . . .	—	—	—	—	466 909.25	
8. Valeurs diverses .	1 209 926.95		—	—	462 704.—	
	172 684 667.80		72 299 446.02		66 523 450.90	
Passif.						
1. Capital-actions .	75 000 000.—		20 000 000.—		30 000 000.—	
2. Capital-obligat. .	65 761 000.—		45 000 000.— ³		25 000 000.— ⁴	
3. Oblig. dénoncées.	—	—	553 000.—		—	—
4. Primes de remboursement sur obligations . . .	922 830.—		—	—	—	—
5. Intérêts des oblig.	1 130 332.50		259 477.—		467 946.25	
6. Dividendes non encaissés	4 500.—		630.—		—	—
7. Créanciers divers.	12 431 013.43		360 668.55		6 044 373.20	
8. Dividende p ^r 1912.	—	—	1 400 000.—		—	—
9. Réserve ordinaire	7 500 000.—		2 325 670.47		2 600 000.—	
10. Réserve spéciale .	2 500 000.—		2 400 000.—		—	—
11. Compte amortissements	—	—	—	—	700 000.—	
12. Profits et pertes .	7 434 991.87		—	—	1 711 131.45	
	172 684 667.80		72 299 446.02		66 523 450.90	
Dividende du dernier exercice	10 %		7 %		7 %	

¹ Après répartition du solde des bénéfices de Fr. 1 733 746.10.

² Actuellement le capital-actions est entièrement versé.

³ Il a été en outre émis Fr. 10 000 000.— d'obligations en avril 1913 et Fr. 5 000 000.—, en octobre 1913.

⁴ Actuellement, Fr. 35 millions.