

TRACTION ÉLECTRIQUE

LOCOMOTIVES ÉLECTRIQUES MONOPHASÉES

Dans les premiers types de locomotives électriques, on a d'abord placé les moteurs soit sur les essieux mêmes, pour les actionner directement, soit entre les essieux pour les actionner par l'intermédiaire d'engrenages droits ; mais ces dispositifs présentaient divers inconvénients résultant de la position même des moteurs. L'espace disponible était toujours trop restreint dès que l'on atteignait des puissances de 250 à 300 chevaux ; d'autre part, la commande par engrenages entraînait une usure rapide de ces derniers. Enfin, on abaissait ainsi le centre de gravité de la locomotive, ce qui accroissait beaucoup les réactions des chocs produits par les inégalités de la voie et dans les courbes, et, par suite, la fatigue de la voie et du matériel roulant.

Pour remédier à ces inconvénients, on établit les moteurs sur la plateforme même du châssis, mais on se heurta alors à une nouvelle difficulté, résultant de la liaison élastique qui existe entre ce châssis et les roues commandées par le moteur. On tourna cette difficulté en faisant usage de deux moteurs couplés et de manivelles solidaires du milieu de leur bielle d'accouplement, que l'on relia d'abord directement aux bielles d'accouplement des roues. Il fallut en même temps articuler celles-ci au moyen de dispositifs spéciaux, pour éviter la transmission au moteur des chocs produits par les mouvements verticaux des roues par rapport au châssis.

On perfectionna ensuite cette disposition, en actionnant directement par des bielles et des manivelles, un arbre intermédiaire solide du châssis portant le moteur, arbre à la manivelle duquel on relia les bielles d'accouplement, également articulées, des roues motrices.

Les figures ci-jointes montrent comment sont disposées les transmissions de mouvement dans quelques modèles récents de locomotives à courant monophasé, construits par l'*Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft*.

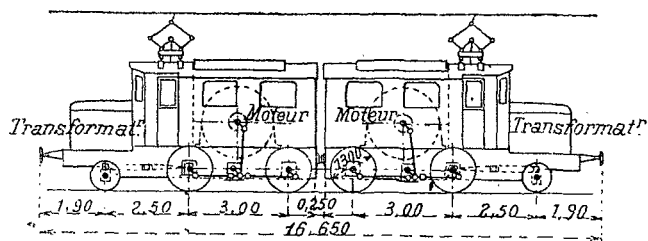


Fig. 1.

La figure 1 représente le type de locomotives qui vient d'être commandé à l'A.E.G. par la *Compagnie du Chemin de fer des Alpes Bernoises*, pour assurer la traction électrique, d'abord sur sa ligne Spiez-Frutigen, puis ultérieurement, sur tout le parcours de la ligne du Loetschberg, lorsque celle-ci sera terminée (*).

Ces locomotives sont constituées par l'accouplement de deux groupes symétriques, dont chacun porte deux essieux moteurs et un porteur. Les deux essieux couplés sont attaqués par bielles, et sont commandés par un moteur monophasé de 800 HP, pesant 13,5 tonnes. Chaque moteur est alimenté par le secondaire d'un transformateur.

(*) Pour la description des travaux de cette ligne, voir *La Houille Blanche* de septembre 1909.

L'équipement électrique pèse 50 tonnes, et la locomotive entière 93 tonnes, chaque essieu moteur porte 17 tonnes ; ces machines ont une puissance de 1600 HP, et sont prévues pour des vitesses maxima de 70 à 75 km. à l'heure.

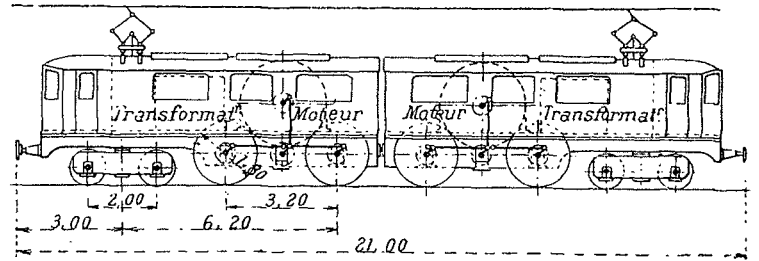


Fig. 2.

La locomotive de la figure 2 ne diffère de la précédente que par la plus grande puissance de ses moteurs (1200 HP), et par la substitution d'un bogie à l'essieu porteur de chaque extrémité.

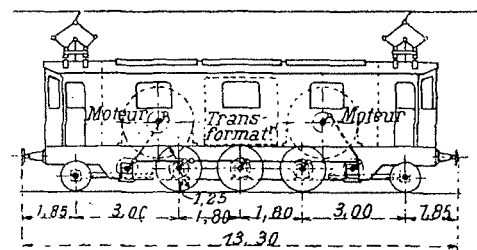


Fig. 3.

Le type des figures 3 et 4, également symétrique, comporte trois essieux moteurs, qui sont accouplés et actionnés par une bielle, articulée à ses deux extrémités aux manivelles de deux arbres intermédiaires. Chacun de ces derniers est,

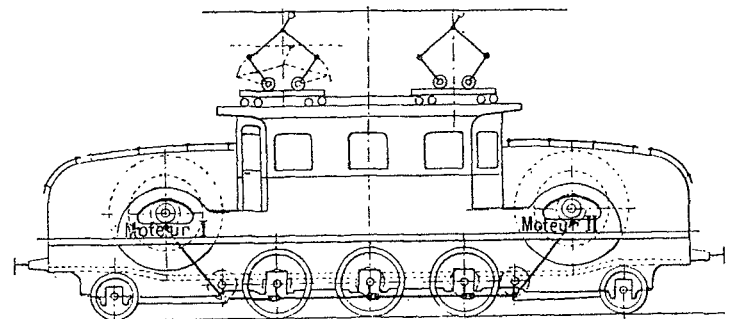


Fig. 4.

d'autre part, commandé par la bielle oblique d'un moteur, et les deux moteurs sont groupés autour du transformateur d'alimentation qui est, ici, placé au milieu de la locomotive. Cette locomotive est prévue pour marcher à la vitesse maxima de 75 km à l'heure.

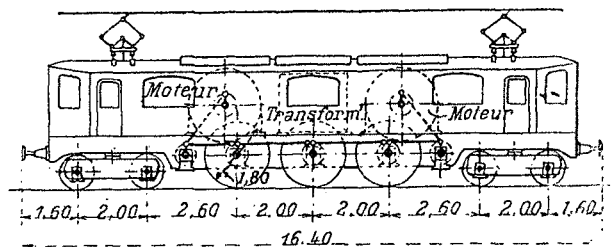


Fig. 5.

La figure 5 représente le type à grande vitesse de la figure 3, dont elle ne diffère que par l'augmentation de la puissance des moteurs, et par l'emploi d'un bogie aux extrémités.

Pour faciliter le passage dans les courbes de petit rayon, les essieux de ces deux locomotives ont un jeu latéral.

La figure 6 représente un type de locomotive à grande vitesse et de puissance moyenne. Elle possède un bogie porteur à chaque extrémité, et deux essieux porteurs accouplés. Ces derniers sont actionnés par la manivelle d'un arbre intermédiaire commandé à la fois par les bielles obliques de deux moteurs.

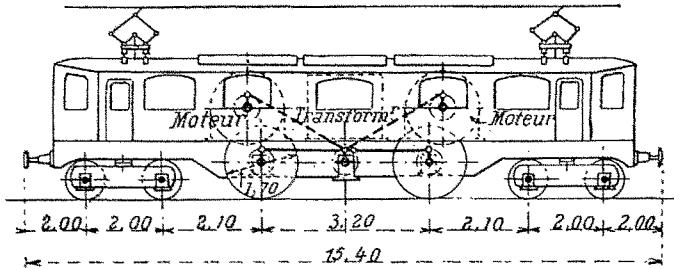


Fig. 6.

Dans toutes ces locomotives, les moteurs et transformateurs sont disposés aussi près que possible du centre de la machine, et loin des essieux directeurs, de manière à rendre moins sensible l'inertie des grosses masses fixes et l'effet gyroscopique du mouvement de rotation des induits des moteurs.

Avant de terminer, signalons le type de locomotive électrique monophasé qui vient d'être commandé aux Ateliers d'Oerlikon par la Compagnie du Chemin de fer des Alpes Bernoises, concurremment à celles de l'A.E.G., et pour faire le même service.

Ces machines sont montées sur deux bogies à trois essieux accouplés, actionnés chacun par un moteur de 1 000 HP, avec commande par engrenages et par bielles. Les roues ont 1^m35 de diamètre et la longueur totale de la machine est de 14^m70.

Chaque moteur monophasé est alimenté à 420 volts par un transformateur. L'effort de traction, mesuré à la jante des roues, est de 12 800 kgs, à la vitesse de 42 km à l'heure.

L'équipement électrique pèse 42 tonnes, et la machine entière 86 tonnes. La charge de chaque essieu est de 15 tonnes, sauf pour les essieux d'extrémité où elle est limitée à 13 tonnes.

J. C.

INSTALLATIONS HYDRO-ÉLECTRIQUES

USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE LA CERVARA

Le remarquable essor industriel de l'Italie moderne est dû, pour une bonne part, à ce que la presqu'île italienne, fort pauvre en charbon, est, au contraire, très riche en houille blanche, et qu'elle a su en tirer bon parti. D'innombrables usines hydro-électriques ont surgi un peu partout, tant dans les Alpes (*), que sur cette longue épine dorsale qu'est l'Apennin. C'est précisément l'une de ces dernières que nous nous proposons de décrire aujourd'hui.

Cette grande station centrale hydro-électrique, qui fournit de l'énergie électrique à l'usine électrochimique de

Narni, a été installée près de Terni (Ombrie), dans la vallée de la Néra, affluent du Tibre, par la *Società Industriale Elettrica della Valnerina* (*).

Déjà, en 1886, cette société avait fait une première installation pour distribuer dans Terni la lumière et la force motrice. La première usine utilisait la force motrice du canal de Nerino, et comportait trois alternateurs triphasés de 80 kw. Mais l'installation devint bientôt insuffisante et l'on construisit, en 1895, un second bâtiment dans lequel furent placées deux génératrices de 85 kw sortant des ateliers de construction d'Oerlikon.

Étant donné le développement industriel très rapide de Terni, on fut amené à rechercher d'autres forces hydrauliques susceptibles de fournir l'énergie nécessaire aux diverses usines de Terni et, en particulier, de son aciérie.

La grande chute de la *Cascata delle Marmore*, qui s'étend sur une longueur de 7 km. au-dessous de Terni, et se jette dans la Néra, avait déjà été utilisée en partie, mais le reste de la concession avait été donné à une autre Compagnie. La *Società Industriale Elettrica della Valnerina* obtint alors la concession des chutes de la Néra en aval de la Cascata. La hauteur de chute disponible atteint 23 m., le débit moyen de l'eau étant de 40 m³ par seconde, ce qui correspond à une puissance moyenne de 7 000 kilowatts.

Le projet primitif consistait à bâtir deux stations centrales : une pour l'éclairage et la force motrice de Terni, l'autre pour l'aciérie. Les travaux furent commencés au printemps de 1901. L'installation hydraulique fut exécutée tout de suite pour la pleine puissance de la chute, et l'on construisit une première station comportant deux turbines à axe horizontal de 1 000 HP, tournant à 250 tours par minute, fournies par la maison Riva et Monneret de Milan. Ces turbines étaient accouplées à deux alternateurs de 865 kw, 3 750 volts, 42 périodes. On choisit la tension de 3 750 volts, parce que, en montant en étoile les transformateurs à 2 100 volts déjà existants (en triangle), on pouvait utiliser ces transformateurs qui servaient à alimenter le réseau de la ville. Cette installation est en service depuis la fin de 1903.

La société résolut entre temps d'utiliser toute la puissance disponible pour les besoins de l'usine électrochimique. Le projet primitif qui comportait deux stations centrales fut donc abandonné, et l'on ne construisit qu'un seul bâtiment en rapport avec les nouveaux besoins, dans lequel on installa les deux unités de 1 000 HP, primitivement en service.

AMÉNAGEMENT HYDRAULIQUE. — L'installation hydraulique fut faite de 1901 à 1903 en aval du pont de Papino. Elle comprend six prises d'eau, de 2 m. de diamètre, munies de vannes en fer, et un canal à ciel ouvert de section trapézoïdale ayant 385 m. de long, une largeur moyenne de 12 m., une profondeur de 2 m. et une pente de 1 mm. par mètre. Ce canal débouche dans un bassin de décantation, d'une superficie de 2 300 m², par cinq ouvertures munies d'écluses qui permettent d'isoler entièrement ce bassin dans le cas où des réparations seraient nécessaires. On a prévu une canalisation de décharge sur la Néra comprenant dix conduites de 2 m. de diamètre munies de vannes de fermeture.

Perpendiculairement au bassin, se trouve une murette dont la crête arrive à 1^m80 au-dessous du niveau de l'eau, et qui a pour but d'empêcher les sables et les graviers de

(*) Voir dans *La Houille Blanche* de mars et avril 1906, la communication de M. SEMENZA sur les installations hydro-électriques de la Haute Italie.

(*) Voir également : *Bulletin des Ingénieurs de l'Institut Electrotechnique Montefiore* 1909, et aussi *La Revue Industrielle* 1919.