Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 53 (1927)

Heft: 25

Artikel: Les locomotives de manœuvre, type Ee 2/2, des Chemins de fer fédéraux suisses

Autor: Muller, A.E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-41099

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: 13.07.2025

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

Les locomotives de manœuvre, type Ee 2/2, des Chemins de fer fédéraux suisses,

par A.-E. MULLER, ingénieur, à Genève.

Les Chemins de fer fédéraux suisses ont recueilli, pendant de longues années, des expériences concernant la traction électrique pour le service des manœuvres. Ils utilisaient de préférence, dans les gares de moyenne importance, des tracteurs à accumulateurs de 50, 100 et

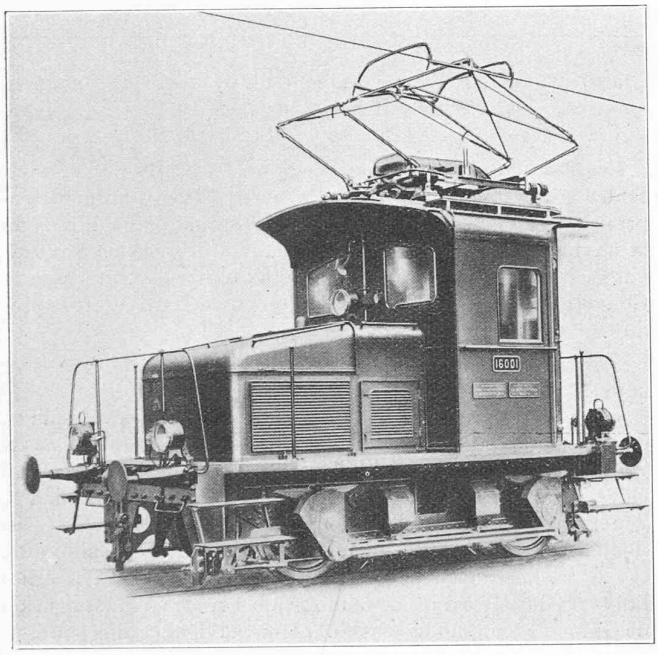


Fig. 1. — Locomotive de manœuvre, type *Ee 2/2* des C. F. F.

200 ch de puissance unihoraire. Par contre, dans les grandes gares (comme celles de Berne et de Bellinzone) on employait depuis quelques années des locomotives de manœuvre à courant monophasé du type Ee 3/4 (1 C) et Ee 3/3 (C) de 690 ch de puissance unihoraire [1].

L'utilité des locomotives électriques dans le service des manœuvres ne peut donc plus être mise en doute. Par rapport aux locomotives à vapeur, elles présentent les avantages suivants : elles sont toujours prêtes à fonctionner ; elles permettent la réduction du personnel par l'emploi d'un seul agent, la suppression des fumées et de l'approvisionnement en charbon et en eau ; leur entretien est minime ; elles donnent une accélération rapide au démarrage ; la consommation d'énergie n'a lieu que pendant la marche.

Pour contrôler si les tracteurs à accumulateurs pourraient être avantageusement remplacés, dans les gares intermédiaires des lignes électrifiées, par de petites locomotives appropriées, à courant monophasé, les C.F.F. ont commandé, à la *S. A. des Ateliers de Sécheron*, à Genève, en mars 1926, deux locomotives du type Ee 2/2 (B). Une de ces locomotives (Ee 2/2 N° 16 001) assure, depuis le mois de mai 1927, le service des manœuvres à la gare de Langenthal tandis que l'autre (Ee 2/2 N° 16 002) a été mise en service en juin 1927 à la gare de Sion.

La condition primordiale qui devait être mise à la base de l'étude de ces locomotives était la suivante : La construction et la manœuvre doivent être assez simples pour qu'on puisse confier ces machines à un personnel non instruit (ouvriers aux marchandises), comme c'est le cas pour les tracteurs à accumulateurs. D'après le cahier des charges, les données de base étaient :

Ecartement : 1435 mm.
Charge admissible par essieu : 12,5 t.
Vitesse maximum : 30 km/h en motrice sous courant ; 40 km/h. en véhicule remorqué.
Effort de traction à la jante au démarrage : 6000 kg.

Les locomotives doivent pouvoir démarrer un train d'au moins 300 t., 20 fois de suite, à intervalles de 3 minutes et atteindre, en palier, une vitesse de 15 km/h en 60 secondes.

Les locomotives ne seront pas pourvues d'une installation à air comprimé ; le frein ainsi que le système de commande seront donc à prévoir en conséquence.

* * *

La disposition générale et les dimensions principales de la locomotive ressortent des figures 1 et 2. La partie mécanique, livrée par le *Société suisse pour la Construction de Locomotives et de Machines*, à Winterthour, se compose du truck à 2 essieux et de la cabine du mécanicien avec avant-corps abritant l'appareillage électrique. Les 4 roues du truck sont reliées entre elles par des bielles (voir fig. 3) ; le couple moteur est fourni par un seul moteur semblable à ceux des automotrices C. F. F., série Ce 4/6 [1], mais avec double harnais d'engrenage pour un rapport de transmission de 1 : 9,6 (voir fig. 4). Pour un diamètre des roues motrices de 1040 mm. les données du moteur sont les suivantes :

puissance unihoraire à la jante = 200 ch, à 18,3 km/h;
puissance continue à la jante = 150 ch à 18,3 km/h ;
effort de traction unihoraire = 2950 kg ;
effort de traction moyen au démarrage = 6000 kg.

[1] Voir *Revue BBC* 1925, N° 11.

[1] Voir *Schweizer. Bauzeitung*, 1923, vol. 82, N°s 1 et 2.

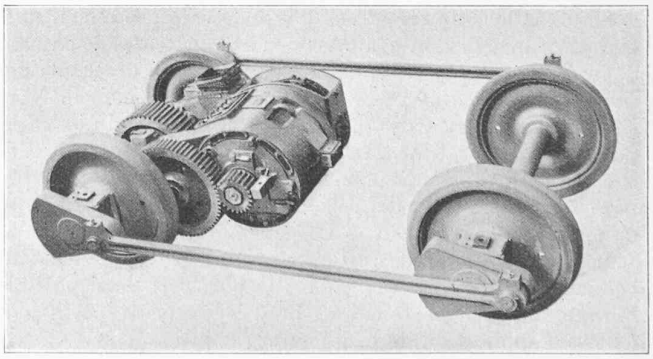


Fig. 3. — Truck des locomotives *Ee 2/2*.

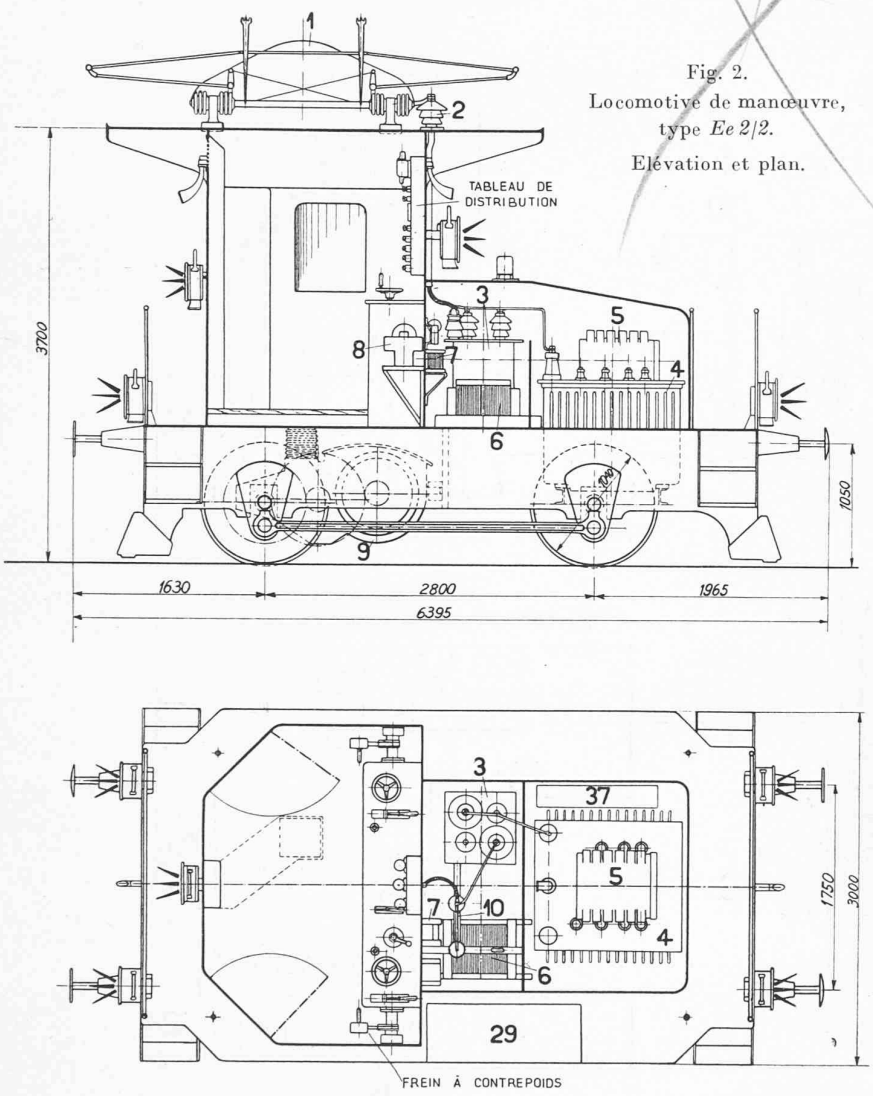


Fig. 2.
Locomotive de manœuvre, type *Ee 2/2*.
Elévation et plan.

Légende : 1 Prise de courant. — 2 Isolateur d'entrée. — 3 Interrupteur principal. — 4 Transformateur à gradins. — 5 Graduateur de tension. — 6 Bobine de passage. — 7 Transformateur d'intensité. — 8 Inverseur de marche. — 9 Moteur de traction. — 10 Sectionneur de mise à la terre. — 29 Batterie d'accumulateurs. — 37 Shunt de pôle auxiliaire.

Le moteur est à auto-ventilation ; l'air de refroidissement est aspiré à la hauteur du toit de la cabine du mécanicien, vu la grande quantité de poussière métallique que produisent les freinages fréquents. L'air est amené au moteur par des caniveaux en tôle et par un soufflet. Pour le freinage on ne dispose que du frein à main à contrepoids, qui agit sur chaque roue par deux sabots. Ce frein peut être actionné de chaque côté de la cabine du mécanicien. Pour un effort de 40 kg au contrepoids, la pression totale des sabots sur les roues est de 80 % du poids adhérent de la locomotive. Les sablières, actionnées par une pédale, du poste de commande, permettent de sabler devant les roues avant et ce, pour chaque sens de marche ; l'inversion du système est provoquée par une tringlerie commandée par l'inverseur de marche.

Les figures 5-7 donnent le schéma des connexions et la disposition de l'appareillage électrique. Dans l'avant-corps de la locomotive sont logés le transformateur avec le graduateur de tension, l'interrupteur principal, la bobine de passage et la résistance de shuntage pour le moteur de traction (fig. 6). Le moteur est disposé sous le plancher de la cabine du mécanicien ; la cabine elle-même contient le reste des appareils ainsi que les dispositifs de commande et le tableau de distribution (fig. 7).

Tous les appareils et organes servant à la manœuvre de la locomotive sont commandés mécaniquement et à la main. Les volants à main du graduateur et les leviers de commande de l'inverseur sont prévus à gauche et à droite de la cabine pour permettre au mécanicien de choisir à tout instant le poste qui lui permettra d'observer le plus facilement les signaux. La manivelle pour la commande de la prise de courant ainsi que le levier de commande de l'interrupteur principal sont placés au milieu de la table du mécanicien. Au-dessus de ces organes et fixé dans la paroi frontale se trouve le tableau de distribution avec l'indicateur de position du graduateur.

La prise de courant (fig. 8) est munie de deux frotteurs permettant d'enjamber les tronçons de la ligne de contact séparés par des sectionneurs. Le relèvement est obtenu de la manière suivante : en tournant la manivelle de la prise de courant on comprime, par l'intermédiaire d'une transmission par roues dentées et par tringles, un ressort agissant à l'encontre des ressorts de relèvement, ceux-ci ainsi libérés élèvent le pantographe.

Pour le mouvement de relèvement il faut

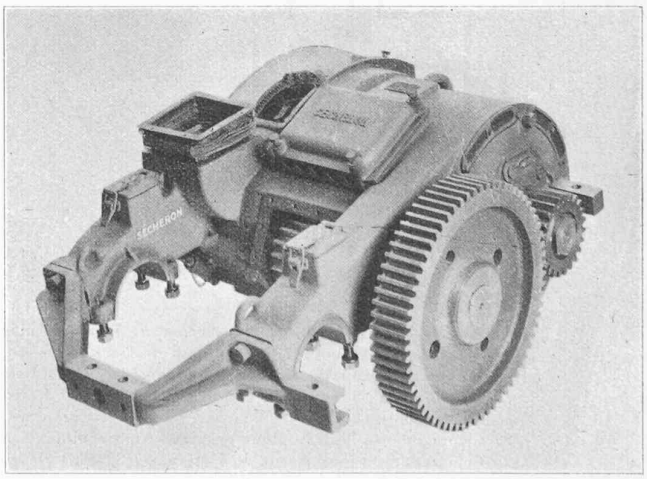


Fig. 4. — Moteur de traction.

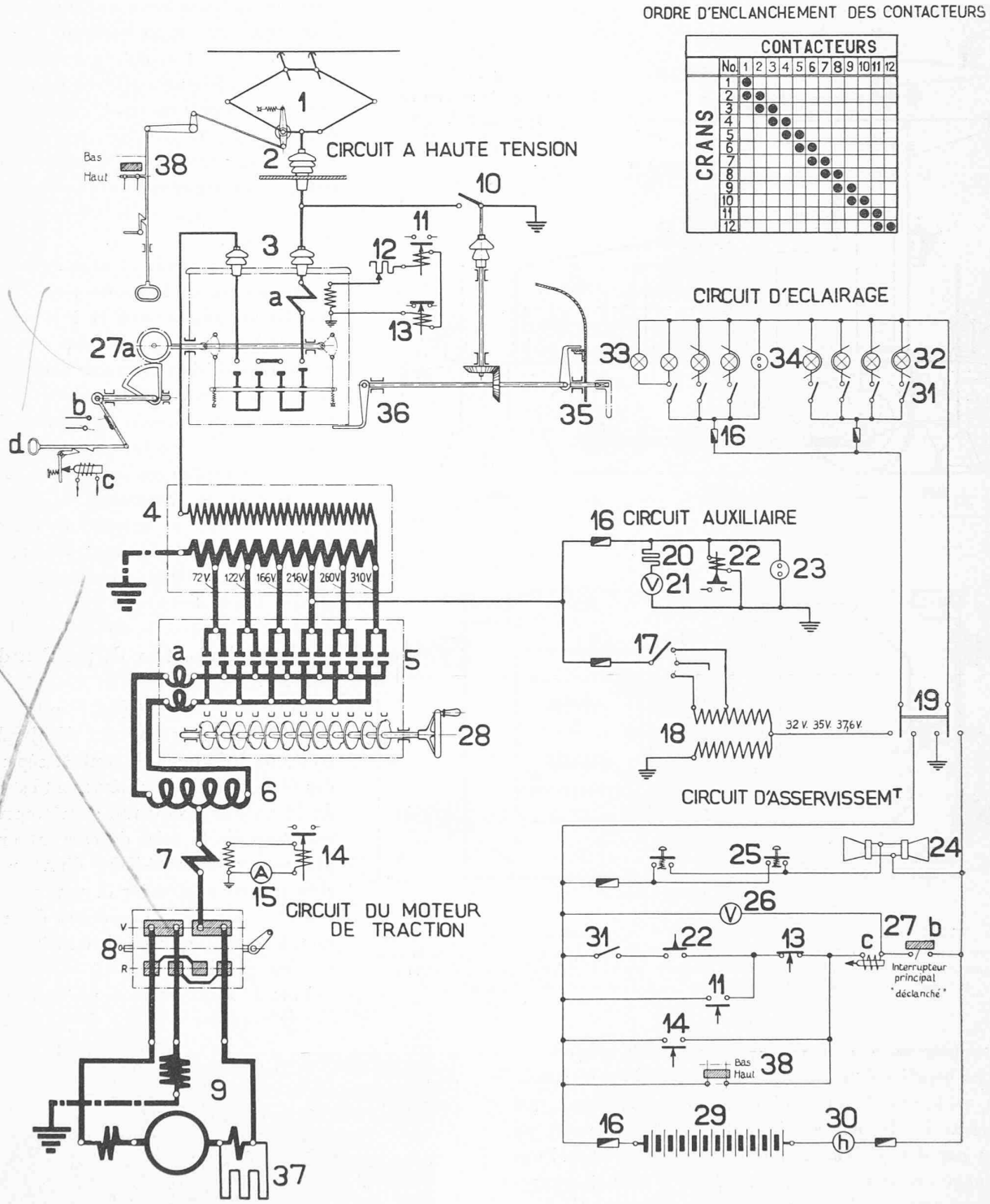


Fig. 5. — Schéma des connexions.

Légende :

1 Prise de courant. — 2 Isolateur d'entrée. — 3 Interrupteur principal ; *a)* Transformateur d'intensité. — 4 Transformateur à gradins. — 5 Graduateur de tension ; *a)* Soufflage magnétique. — 6 Bobine de passage. — 7 Transformateur d'intensité. — 8 Inverseur de marche. — 9 Moteur de traction. — 10 Sectionneur de mise à la terre. — 11 à 14 relais à maximum de courant. — 12 Résistance auxiliaire du relais de blocage. — 13 Relais de blocage. — 15 Ampèremètre pour moteur de traction. — 16 Coupe-circuit. — 17 à 19 Commutateurs d'éclairage. — 20 Résistance auxiliaire du voltmètre. — 21 Voltmètre principal. — 22 Relais à tension nulle. — 23 Boîte à fiches. — 24 Avertisseur. — 25 Bouton de pression pour pos. 24. — 26 Voltmètre de la batterie. — 27 Commande de l'interrupteur principal ; *a-d* commande à main ; *b* contact de verrouillage ; *c* électro-aimant de déclenchement. — 28 Commande du graduateur de tension. — 29 Batterie d'accumulateurs. — 30 Compteur d'ampère-heures. — 31 Interrupteur des fanaux. — 32 Fanal. — 33 Lampe de cabine. — 34 Boîte à fiches de baladeuse. — 35 Verrouillage du capot. — 36 Verrouillage de la cuve de l'interrupteur principal. — 37 Shunt de pôle auxiliaire. — 38 Commande du pantographe.

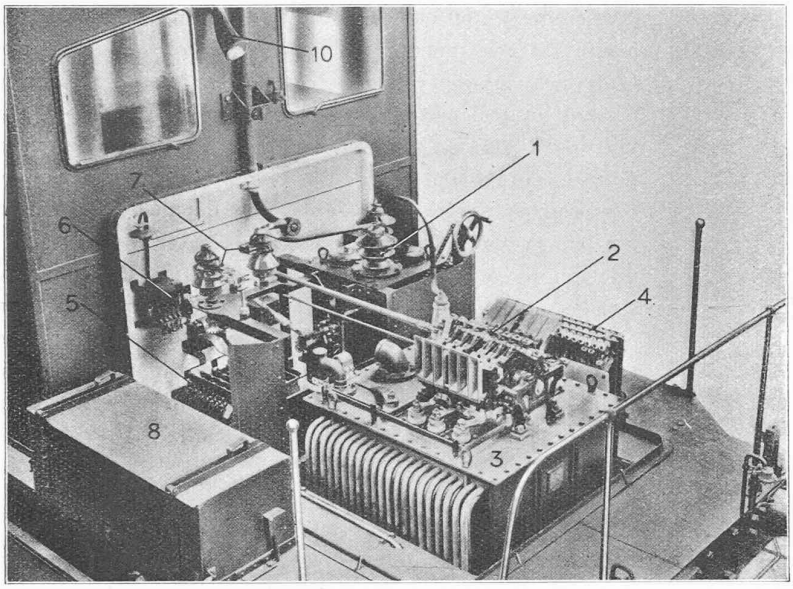


Fig. 6. — Avant-corps de la locomotive.

Légende : 1 Interrupteur principal. — 2 Graduateur de tension. — 3 Transformateur à gradins. — 4 Shunt de pôle auxiliaire. — 5 Bobine de passage. — 6 Transformateur d'intensité. — 7 Sectionneur de mise à la terre. — 8 Batterie d'accumulateurs. — 9 Compteur d'ampère-heures. — 10 Avertisseur.

16 ½ tours de manivelle. Le rabattement du pantographe se fait par l'action du ressort antagoniste, lorsqu'on tourne la manivelle d'un demi-tour dans le sens inverse, ce qui la découple automatiquement des organes de commande. Ce dispositif breveté permet ainsi, d'une façon simple et purement mécanique, d'abaisser rapidement la prise de courant. Dans la position « arrêt » du dispositif de commande du pantographe, les commandes du graduateur et de l'inverseur se trouvent verrouillées et la manivelle peut être retirée. D'autre part, la commande de la prise de courant ne peut être mise en position « arrêt » que si le graduateur et l'inverseur se trouvent au zéro. Quand la manivelle est libérée, on peut déverrouiller le capot de l'avant-corps ; par cette manœuvre on met à la terre la ligne à haute tension avant l'interrupteur principal et on lève le verrouillage de la cuve de ce dernier, ce qui permet d'abaisser la cuve. La manivelle ne peut alors être retirée qu'après fermeture du capot.

L'interrupteur principal à bain d'huile est prévu pour enclenchement et déclenchement à main ; en outre, en cas de surcharge, court-circuit ou manque de tension, le déclenchement automatique se produit par l'intermédiaire d'un électro-aimant combiné avec des relais à maxima de courant et à tension nulle.

Le transformateur, à gradins (fig. 9), d'une puissance unihoraire de 180 kVA, est à bain d'huile avec refroidissement de l'huile par un système de tuyaux fixés à la cuve. Le transformateur est connecté en auto-transformateur ; il est muni à la basse tension de 6 prises de 0 à 300 volts pour l'alimentation du moteur de traction et des services auxiliaires, suivant le schéma de la figure 5.

Le graduateur de tension (fig. 10) comprend 12 contacteurs, réunis dans un cadre en fer et commandés par un arbre à cames. La fermeture et l'ouverture des contacteurs se font suivant le schéma de la fig. 5 ; 12 positions de démarrage et de marche sont prévues. Le rapport de transmission a été choisi de façon que le passage d'une touche à la suivante corresponde à un quart de tour du volant à main. Pour obtenir des mouvements de l'arbre à cames instantanés et indépendants de l'habileté du mécanicien, un dispositif breveté est intercalé entre le volant à main et l'arbre de commande des contacteurs. Ce mécanisme agit de la façon ci-après : Lorsqu'on tourne le volant d'une position à la suivante on tend un ressort en spirale au moyen d'un encliquetage ; au moment où le volant arrive à la position voulue, le ressort en question est libéré et fait brusquement avancer d'un cran l'arbre à cames. L'avancement se fait de façon analogue pour chaque position de marche, soit que l'on augmente, soit que l'on diminue la tension de réglage. Ce dispositif assure donc la fermeture et l'ouverture instantanée des contacteurs,

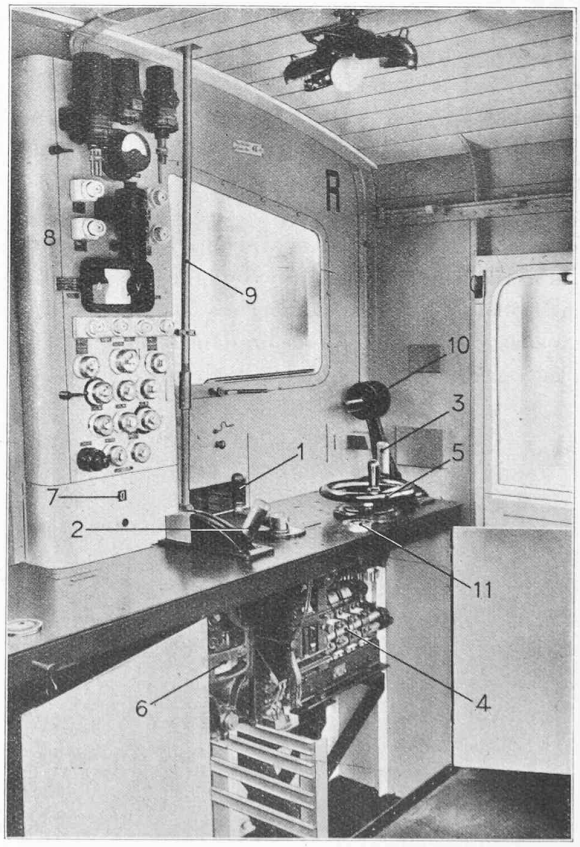


Fig. 7. — Cabine du mécanicien.

Légende : 1 Manivelle de la prise de courant. — 2 Levier de commande de l'interrupteur principal. — 3 Levier de commande de l'inverseur de marche. — 4 Inverseur de marche. — 5 Volant à main du graduateur de tension. — 6 Dispositif d'avancement brusque de l'arbre à cames. — 7 Indicateur de position du graduateur de tension. — 8 Tableau de distribution. — 9 Commande du pantographe. — 10 Frein à contrepoids. — 11 Bouton de pression de l'avertisseur.

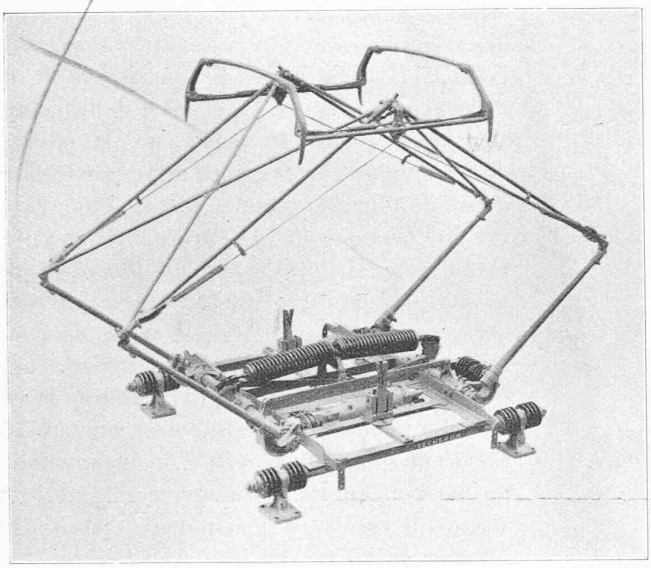


Fig. 8. — Prise de courant.

avec, au volant de commande, un couple minime et indépendant de la vitesse avec laquelle on agit sur le volant. En outre, ce mécanisme rend impossible l'arrêt des contacteurs dans une position intermédiaire.

L'inverseur de marche à tambour est placé sous la table du mécanicien, comme le montre la fig. 7 ; il peut être commandé de chaque côté de la cabine. Les organes de commande du graduateur, de l'interrupteur principal, de l'inverseur et du pantographe sont verrouillés mécaniquement de façon à rendre toute fausse manœuvre impossible.

Le circuit d'éclairage est alimenté, normalement, par du courant monophasé à 36 volts, fourni par un petit transformateur muni de trois prises de tension, en vue de compenser les chutes de tension dans la ligne de contact. Au moyen d'un commutateur, le circuit d'éclairage peut

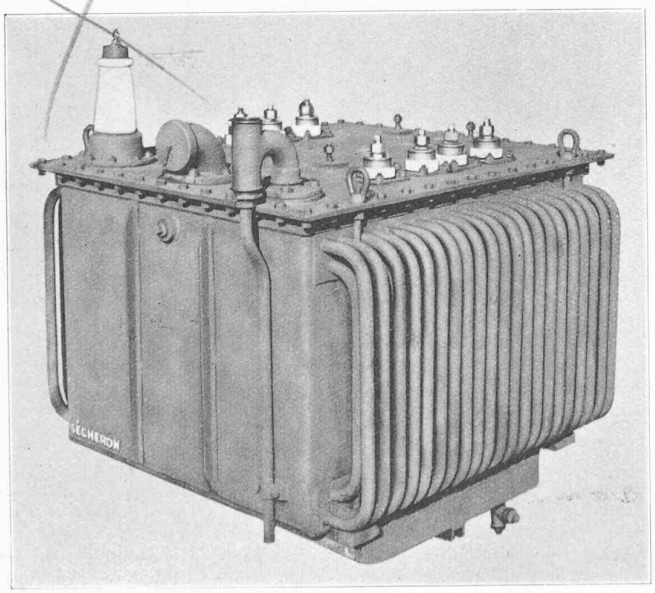


Fig. 9. — Transformateur à gradins.

être connecté, en cas de manque de courant sur la ligne, à une batterie d'accumulateurs de 36 volts qui alimente également les deux avertisseurs électriques et l'électro-aimant de déclenchement de l'interrupteur principal. Un voltmètre et un compteur d'ampère-heures servent pour le contrôle de l'état de charge de la batterie ; le compteur est fixé à la caisse de cette dernière. Comme on n'a pas prévu de groupe moteur-générateur pour la production du courant continu, la batterie une fois déchargée sera remplacée, en temps opportun, par une batterie chargée à fond. Outre les instruments de la batterie, le tableau de distribution, placé dans la cabine du mécanicien, porte un voltmètre pour la tension de ligne et un ampèremètre pour le moteur de traction.

* * *

Les locomotives de manœuvre décrites plus haut répondent entièrement, en service régulier, à toutes les exigences posées lors de leur étude. Leur poids réel est de 24,5 t, y

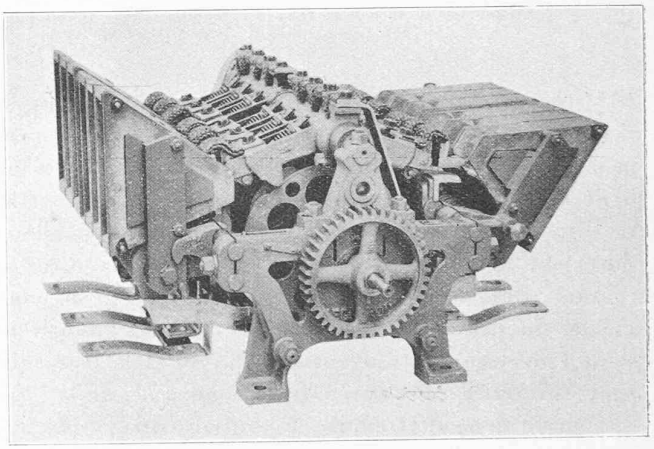


Fig. 10 — Graduateur de tension.

compris tous les accessoires, l'équipement électrique seul pèse 9,5 t. Le parcours moyen quotidien est de 80 km environ, et est effectué en 12 à 13 h. de service, pour la machine N° 16 001, tandis que la locomotive N° 16 002 atteint 50 à 60 km par jour. La vitesse moyenne de marche se tient autour de 6 km/h.

Grâce à l'extrême simplicité de manœuvre de ces machines, grâce à leur robustesse et à leur rusticité, les locomotives Ee 2/2 ont brillamment fait leurs preuves et sont actuellement très appréciées du personnel qui est appelé à les utiliser. Ce sont ces qualités indéniables qui ont incité l'administration des C. F. F. à passer aux Ateliers de Sécheron, à la fin de 1927, une commande de trois locomotives de ce même type.

Concours d'idées pour le bâtiment de la Bibliothèque nationale, à Berne.

(Suite et fin[1].)

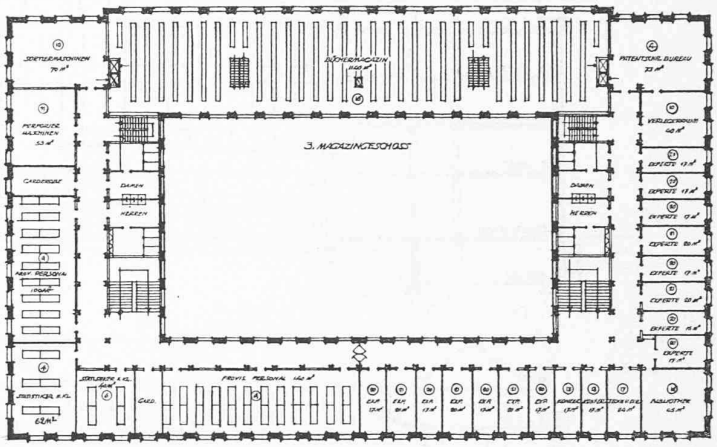
Nous reproduisons aux pages 303 à 305 les projets classés au cinquième et au sixième rang.

L'Administration fédérale a acheté les projets suivants :

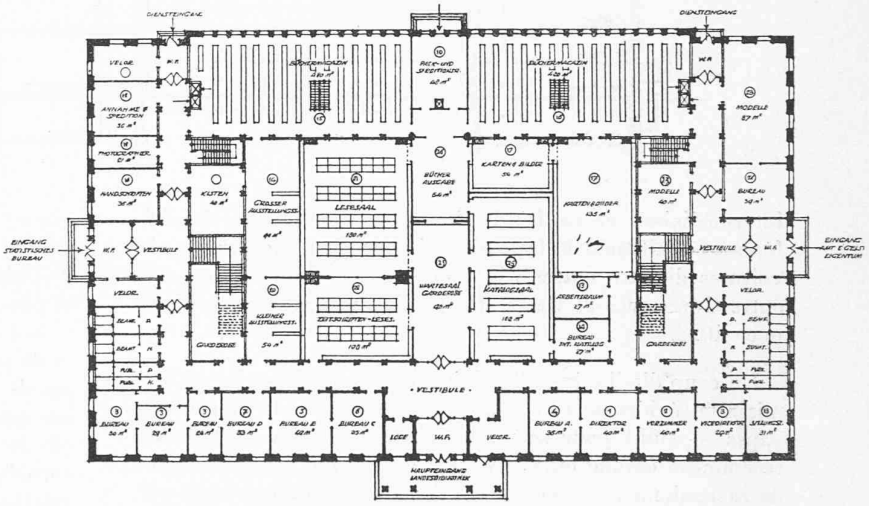
Devise « Gutemberg », de MM. *Salvisberg & Brechbühl*, architectes, à Berne.

Devise « Bücher- und Bürohaus », de M. *W. Baur*, architecte, à Berne, et *Scherrer & Meyer*, architectes, à Schaffhouse.

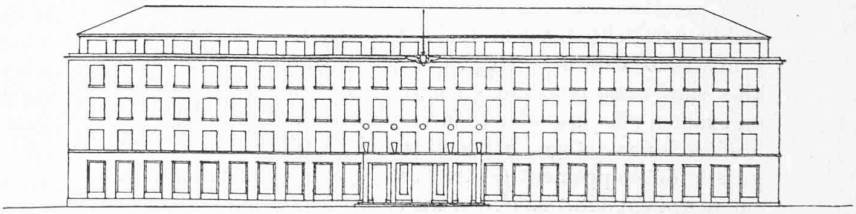
CONCOURS POUR LA BIBLIOTHÈQUE NATIONALE



Plan du 2e étage. — 1 : 750.



Plan du rez-de-chaussée. — 1 : 750.



Façade sud. — 1 : 750.

Ve rang : projet « Einheit », de M. *F. Widmer*, avec la collaboration de M. *W. Gloor*, architectes, à Berne.

Les chemins de fer à voie métrique et la constitution du réseau alpestre suisse,

par E. LASSUEUR, ingénieur à Winterthour.

Outre les lignes fédérales et privées à voie normale, la Suisse est desservie par de nombreuses voies ferrées d'un mètre d'écartement. Sans nous arrêter aux lignes de pénétration isolées, ou à celles de faible longueur, ni même à certaines voies plus importantes — qui en raison de leur isolement ne sauraient être envisagées ici — nous ne voulons considérer que les lignes susceptibles de se compléter mutuellement pour constituer un ensemble ininterrompu, pouvant faire face à un trafic d'une certaine envergure et subsister indépendamment, à côté du réseau principal.

Les lignes qui intéressent plus particulièrement les régions centrales et celles du sud-est de notre pays peuvent être désignées sous le nom de *réseau des Alpes à voie métrique* ; elles sont constituées par cinq groupes distincts dont la similitude est caractérisée non seulement par la nature des régions desservies et celle du trafic à satisfaire, mais encore par l'unité technique du matériel roulant. Au point de vue de l'exploitation, il est nécessaire de distinguer entre les lignes ordinaires à seule adhérence et les lignes, ou sections de lignes, dites mixtes, à adhérence et à crémalière.

Actuellement encore exploités individuellement, ces cinq groupes de lignes sont :

1° Les Chemins de fer rhétiques (*Rh. B.*), 277 km., avec le Chemin de fer de la Bernina, 61 km.

2° Le Chemin de fer mixte Brigue-Furka-Disentis (Furka-Oberalp), 100 km., avec l'embranchement des Schœllenen (Gœschenen-Andermatt), 4 km.

3° Le Chemin de fer mixte Viège-Zermatt, 36 km.

4° La ligne du Brunig des Chemins de fer fédéraux (Interlaken-Meiringen-Lucerne), 82 km., mixte de Meiringen à Giswil.

5° Le Chemin de fer (mixte) de l'Oberland bernois (Interlaken-Lauterbrunnen-Grindelwald), 24 km.,

soit un total de 584 km. de lignes, dont 397 km. exploités comme lignes à adhérence et 187 km. exploités comme lignes mixtes, à adhérence et à crémallère.

L'achèvement du tronçon Gletsch-Disentis, en 1926, a ouvert des perspectives nouvelles en réalisant la liaison par voie métrique de Brigue aux portes de l'Autriche par l'Engadine et à celles de l'Italie par la Bernina, tandis que l'heureuse initiative qui a placé sous une direction commune les lignes de Viège à Zermatt, de la Furka-Oberalp et des Schœllenen a déjà procuré des résultats intéressants. Dès 1926, des voitures directes ont été mises en service entre Brigue et Saint-Moritz tandis qu'une compréhension clairvoyante des horaires, soutenue par une collaboration intime entre les *Rh. B.* et le *F. O.* permet maintenant d'effectuer le trajet de Brigue à Saint-Moritz, ou vice-versa, sans perte de temps dans les stations

[1] Voir *Bulletin technique* du 3 décembre 1927, page 289.