

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 28 (1902)
Heft: 22

Artikel: Nouveaux types de voie des Chemins de fer fédéraux
Autor: E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-22889>

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.](#)

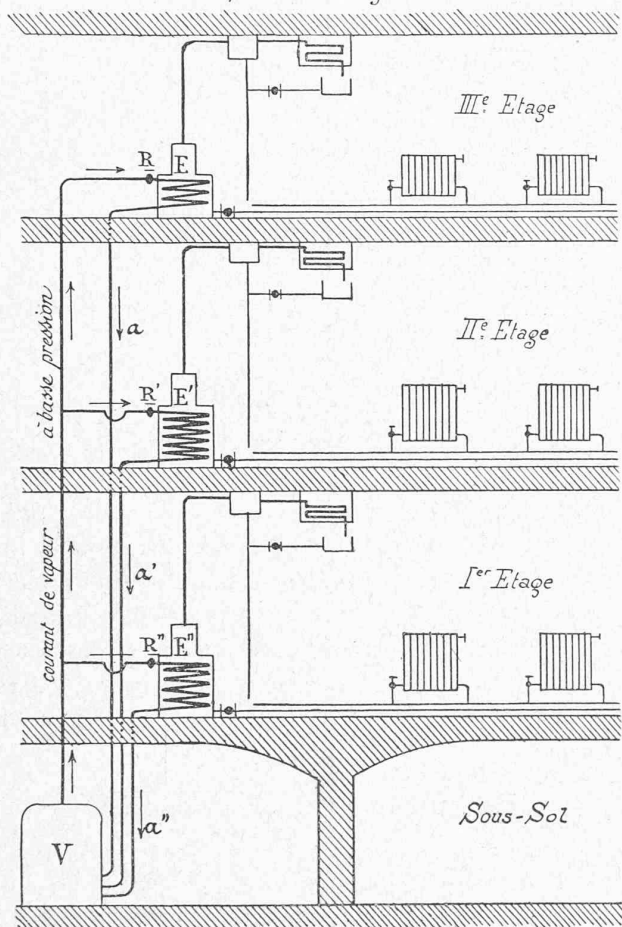
Terms of use

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: 15.03.2025

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

Application du système Rouquaud au chauffage central de plusieurs étages.



V. Chaudière à vapeur à basse pression.
 a, a', a'' - retours d'eau de condensation
 R, R', R'' - robinets d'admission de vapeur
 E, E', E'' - réchauffeurs surmontés de l'appareil Rouquaud

Fig. 5

sement des maisons à plusieurs étages. S'il s'agit de chauffer une maison composée seulement d'un rez-de-chaussée et d'un étage, on se sert d'une chaudière à eau avec le dispositif qui vient d'être décrit (voir figures 3 et 4). S'il faut chauffer plus de deux étages, on place une chaudière à vapeur à basse pression dans le sous-sol et on installe dans chaque étage un réchauffeur d'eau (sous forme d'un cylindre muni d'un serpent) et tous les autres organes du système Rouquaud, comme pour une installation de plain-pied, la chaudière à eau étant ainsi remplacée par le cylindre à serpent (voir fig. 5). L'eau de ce cylindre est alors chauffée par la vapeur à basse pression, issue du générateur du sous-sol, où elle retourne sous forme d'eau condensée, après avoir traversé le serpent. Chaque étage peut être isolé en fermant le robinet d'arrivée de vapeur.

G.-A. WANNER, ing.,
 architecte.

Nouveaux types de voie des Chemins de fer fédéraux.

On vient de poser, dans le voisinage de Baden (Argovie), les premiers gros rails laminés selon les nouveaux types de voie des Chemins de fer fédéraux.¹

Ces types, dont les dessins complets nous ont été gracieusement communiqués, sont au nombre de deux : le rail de 45,9 kg. ou profil I (fig. 1) destiné aux lignes principales et celui de 49 kg. ou profil II (fig. 2), qui sera posé dans les longs tunnels, notamment dans celui du Simplon.

Les deux profils ne diffèrent que par une surépaisseur de la tête et du patin; l'éclissage et les accessoires sont identiques.

Il y a plusieurs années que le Département fédéral des chemins de fer réclamait des Compagnies un type de voie plus robuste que leur type uniforme dit de 1893 (rail de 36 kg.); mais la loi draconienne qui régissait la comptabilité des Compagnies et l'imminence du rachat empêchèrent ce vœu si souvent exprimé de se réaliser.

Seule, la Compagnie du Gothard possédait un gros rail de 46 kg. (50 kg. dans les tunnels) et une voie lourde, apte à résister à l'usure considérable constatée sur ses fortes rampes et surtout dans les tunnels.

Le Jura-Simplon avait bien aussi, dès 1892, adopté un rail de 42 kg., qui fut posé sur quelques tronçons, notamment entre Genève et St-Maurice, puis abandonné comme trop onéreux à cette époque pour les actionnaires.

La Direction générale des chemins de fer fédéraux a choisi ses nouveaux types après mûr examen de ce qui s'est fait de mieux ces dernières années dans les principaux pays d'Europe et même aux Etats-Unis, et le tableau comparatif suivant, extrait de son étude, montre que les nouveaux types C. F. F. sont des plus solides, sans tomber toutefois dans l'exagération.

Il est difficile de dire qu'un rail est calculé pour telle ou telle charge d'essieu, car les calculs les plus savants sont, dans ce domaine-là surtout, les plus hypothétiques, et puis il convient de compter avec l'usure; enfin les charges d'essieu elles-mêmes sont tout ce qu'il y a de moins déterminé puisqu'elles peuvent varier, dit-on, du simple au double pour une locomotive lancée à grande vitesse.

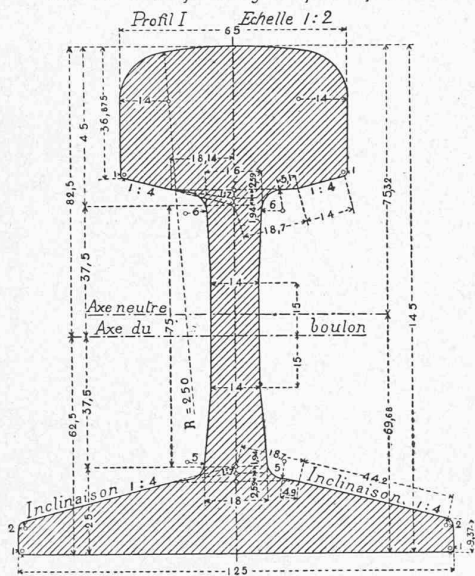
Il ne faut pas s'imaginer d'ailleurs qu'il n'y ait là qu'un problème de résistance à la flexion et que, s'il faut renforcer les voies, ce soit parce que les rails de 36 kg. en usage sur presque tout le réseau suisse n'offrent plus la sécurité nécessaire. C'est bien plutôt dans le but d'ar-

¹ Le Jura-Simplon en pose aussi sur les doubles voies qu'il construit.

Tableau des dimensions et poids des rails en usage dans diverses administrations et données diverses.

| N° | Nom de l'Administration. | Type de | Dimensions. | | | | | | | Données pour le calcul à la flexion | | | | | Poids | | | Remarques. | |
|---|---|---------|-----------------------|--------------------|---------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|---|--|---|-----------------|-----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|------------|----------------------------|
| | | | Hauteur (Axe et côté) | | Largeur | | Epaisseur minimum du champignon. | Inclinaison des portées d'écisse. | Section F. | Moment d'inertie pour l'axe horizontal J _x | Module de résistance haut M _k | Module de résistance bas M _f | Coefficient | | par mètre courant. | par barre de 12 mètres. | par kilomètre de voie. | | |
| | | | du champignon. | du patin. | du patin. | du champignon. | | | | | | | $\frac{M_k}{F}$ | $\frac{M_f}{F}$ | | | | | |
| mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | mm. | cm ² . | cm ⁴ | cm ³ | cm ³ | | | kg. | kg. | t. | | | | | |
| Chemins de fer suisses. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rail vignole. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Profil normal suisse | 1893 | 130 | 44/29 | 28,9 | 100 | 60 | 13 | 1:2 | 45,3 | 1006 | 152,3 | 157,2 | 3,32 | 3,43 | 36,3 | 434 | 72,4 | Dessus du patin polygonal. |
| 2 | Jura-Simplon | 1891 | 135 | 49/32,5 | 28,9,5 | 120 | 66 | 13 | 1:2 | 53,0 | 1236 | 183,8 | 182,4 | 3,47 | 3,44 | 41,8 | 502 | 83,6 | Idem. |
| 3 | Gothard N° II | 1882 | 130 | 45/30 | 27,9 | 110 | 60 | 13 | 1:2 | 47,0 | 1060 | 159,4 | 166,9 | 3,40 | 3,55 | 37,0 | 444 | 74,0 | Idem. |
| 4 | Gothard N° IV | 1891 | 145 | 49/37,3 | 24,0 | 130 | 70 | 13 | 1:3 | 58,3 | 1635 | 229,0 | 222,2 | 3,60 | 3,63 | 46,6 | 552 | 92,0 | Idem. |
| 5 | Gothard N° IV ^a | 1891 | 149 | 49/37,3 | 28,13 | 130 | 70 | 13 | 1:3 | 63,5 | 1910 | 246,0 | 267,0 | 3,88 | 4,20 | 50,0 | 600 | 100,0 | Idem. |
| Chemins de fer étrangers. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A. Rail vignole. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Méridionaux italiens | — | 130 | 44/29 | 28,9 | 100 | 60 | 14 | 1:2 | 46,3 | 1012,5 | 153,6 | 157,9 | 3,32 | 3,44 | 36,3 | 436 | 72,0 | Dessus du patin polygonal. |
| 2 | Imperiaux d'Alsace-Lorraine | 1894 | 132 | 45,75/28,40 | 28,20/10 | 101 | 68,48 | 14 | 1:2 | 48,6 | 1108 | 167,6 | 168,1 | 3,47 | 3,48 | 37,0 | 455 | 75,8 | Idem. |
| 3 | Est français | 1889 | 141 | 54,5/39,5 | 29,5/7 | 130 | 60 | 13,5 | 1:2 | 56,7 | 1485 | 204,3 | 217,1 | 3,60 | 3,83 | 44,5 | 534 | 89 | Idem. |
| 4 | Paris-Lyon-Méditerranée | 1889 | 142 | 55/38,5 | 29/? | 130 | 66 | 14 | 1:2 | 60,3 | 1585 | 225 | 223 | 3,70 | 3,70 | 47,0 | 564 | 94 | Idem. |
| 5 | Nord-Empereur Ferdinand | 1886 | 127 | 43,5/32,3 | 24,18 | 110 | 58 | 12 | 1:2,38 | 45,0 | 951,4 | 147,2 | 152,4 | 3,27 | 3,29 | 33,3 | 424 | 70,6 | Idem. |
| 6 | Etat wurtembergeois | 1835 | 140 | 45/34,2 | 25,10 | 125 | 65 | 14 | 1:3 | 56,1 | 1437 | 202 | 214 | 3,60 | 3,81 | 43,3 | 522 | 87 | Idem. |
| 7 | Etat badois | 1833 | 140 | 45/34,2 | 25,10 | 125 | 65 | 14 | 1:3 | 56,5 | 1485 | 206,3 | 218,4 | 3,65 | 3,88 | 44,0 | 528 | 88 | Idem. |
| 8 | Etat prussien | 1885 | 134 | 39/31,35 | 19,9,5 | 105 | 58 | 11 | 1:4 | 42,5 | 1030,6 | 155,4 | 154,0 | 3,65 | 3,62 | 33,4 | 401 | 66,8 | Idem. |
| 9 | Etat prussien | 1890 | 138 | 39/30 | 23/9,35 | 110 | 72 | 14 | 1:4 | 52,2 | 1351,6 | 198,8 | 193,1 | 3,81 | 3,59 | 41,0 | 492 | 82 | Dessus du patin droit. |
| 10 | Etat saxon | 1890 | 147 | 48/39,75 | 23/? | 130 | 66 | 14 | 1:4 | 58,2 | 1700 | 230,4 | 232,2 | 3,96 | 3,99 | 45,7 | 548 | 91,1 | Dessus du patin polygonal. |
| 11 | Etat belge | 1886 | 145 | 49/41,8 | 23,5/10 | 135 | 72 | 17 | 1:5 | 67,1 | 1800 | 244,6 | 252 | 3,64 | 3,55 | 52,7 | 632 | 105,4 | Dessus du patin droit. |
| 12 | New-York Central & Hudson River | — | 130,2 | 38,4/29,7 | 22,3/9,3 | 127 | 67,5 | 13,5 | 1:4 | 51,4 | 1164 | 175,5 | 183,3 | 3,41 | 3,58 | 40,1 | 481 | 80,2 | Idem. |
| 13 | Société des Ingénieurs américains | 1889 | 127 | 41,5/31,8 | 24,0/7,4 | 139,5 | 76,2 | 15,1 | 1:4 | 64,7 | 2017 | 260,0 | 268,6 | 4,03 | 4,45 | 50,8 | 609 | 101,6 | Idem. |
| 14 | Pensylvanie | 1887 | 127 | 37,5/30,2 | 22,3/7,6 | 127 | 63,5 | 16 | 1:4,33 | 51,2 | 1102 | 165,7 | 177,3 | 3,23 | 3,46 | 39,7 | 476 | 79,4 | Idem. |
| 15 | Pensylvanie | 1887 | 127 | 44,1/36,9 | 22,3/7,5 | 127 | 65,1 | 15,5 | 1:4,33 | 53,8 | 1090 | 166,4 | 182,1 | 3,40 | 3,40 | 42,0 | 504 | 84 | Idem. |
| 16 | Pensylvanie | 1892 | 139,7 | 47,6/39,4 | 23,8/7,6 | 139,7 | 71,4 | 15,9 | 1:4,33 | 64,5 | 1594,5 | 222,3 | 234,5 | 3,44 | 3,63 | 50,6 | 607 | 101,2 | Idem. |
| B. Rail à double champignon. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | Etat français | — | 145 | 49/34 | 32/14,5 | 70 | 60 | 16 | 1:2 | 50,6 | 1260 | 184,4 | 164,3 | 3,64 | 3,25 | 39,7 | 476 | 79,4 | Dessus du patin droit. |
| 18 | Méditerranée italiens | — | 152 | 45/33 | 31/16 | 90 | 72 | 15 | 1:3 | 61,1 | 1828 | 243,7 | 237,4 | 3,30 | 3,38 | 47,6 | 571 | 95,2 | Idem. |
| Chemins de fer fédéraux - Profils adoptés. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Profil normal I | 1902 | 145 | 45,36 ⁹ | 25,9 ³⁷ | 125 | 65 | 14 | 1:4 | 58,34 | 1623 | 215,32 | 232,02 | 3,68 | 3,68 | 45,33 | 551 | 91,8 | Dessus du patin droit. |
| | Profil pour tunnels II | 1902 | 149 | 47,38 ⁹ | 27,11 ³⁷ | 125 | 65 | 14 | 1:4 | 62,23 | 1820 | 230,1 | 259,4 | 3,71 | 4,16 | 48,85 | 586,2 | 97,7 | Idem. |

Rail en acier pour lignes principales.



Perçage et chanfreinage du rail.

Echelle 1:4

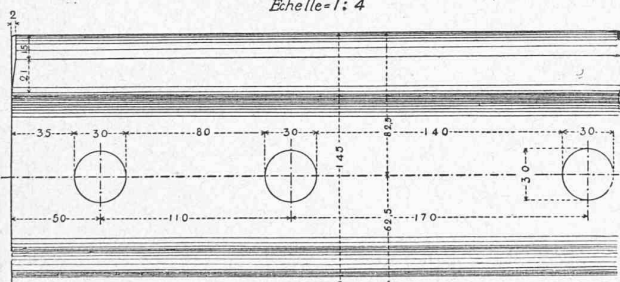


Fig. 1.

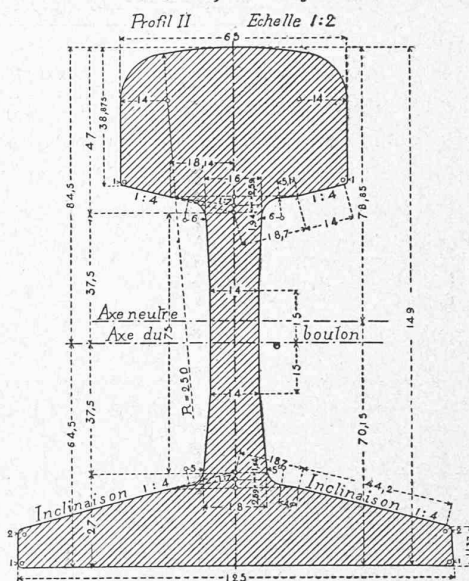
river à une économie sur l'entretien que les Chemins de fer fédéraux introduisent la voie lourde : on comprend en effet que celle-ci soit plus raide, qu'elle se déforme moins et que, le nombre, le poids et la vitesse des trains allant toujours croissant, il y ait avantage à augmenter la bonne assiette et le poids de la voie, afin d'opposer plus de résistance à l'action de la puissance vive des trains. On diminue par là les frais de réglage et de réparation et on s'assure d'une plus longue durée de la voie jusqu'au moment où l'usure trop avancée des rails obligera à les remplacer par d'autres.

Une question capitale pour les voies, c'est, de l'avis général, le joint¹ dont les coups répétés bercent agréablement, s'il faut les en croire, certains voyageurs optimistes, mais agacent les nerfs des ingénieurs chargés de l'entretien, aussi bien de la voie que du matériel roulant.

On a tout essayé, semble-t-il, surtout ces dernières années, pour améliorer ce joint à la fois gênant et nuisible, autant qu'inévitable, et les meilleures idées ont conduit parfois aux pires déceptions. Le joint des nouveaux types C. F. F. (fig. 4 et 5) n'a rien de foncièrement

¹ Voir N° du 5 août 1900, page 21 : *Les joints des rails*, par J. Orpizewski, ingénieur.

Rail en acier pour longs tunnels



Perçage et chanfreinage du rail.

Echelle 1:4.

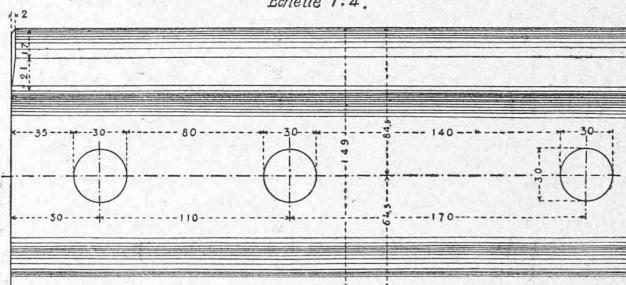
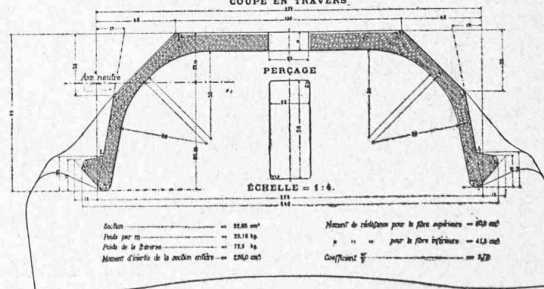


Fig. 2.

neuf; on s'est borné à y réunir le plus de bonnes choses qu'on a pu, et en particulier l'inclinaison plus faible (1:4) des portées d'éclissage et leur plus grande largeur à la partie inférieure; un détail cependant est tout à fait original et digne de remarque, c'est l'échancrure qui sert de

TRAVERSE EN FER.

COUPE EN TRAVERS



COUPE EN LONG.

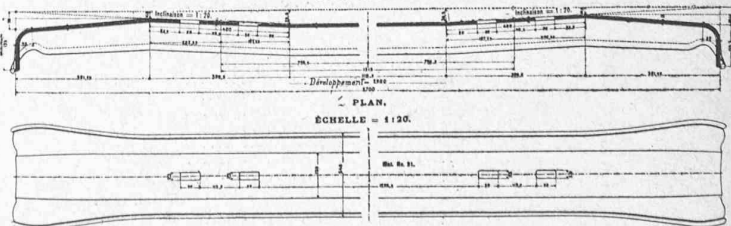


Fig. 3.

raccord entre les portées d'éclissage et l'âme du rail, aux deux extrémités de celle-ci. Ces gorges sont destinées à permettre le serrage des éclisses à mesure qu'elles s'usent, ou qu'elles usent le rail; ce serrage n'est pas possible avec les anciens profils de tout genre, dont la portée au bout d'un certain temps de service se réduit à un point, c'est-à-dire que, cette portée diminuée s'usant à mesure, le serrage devient inefficace. Il faut, pour se prononcer, attendre les résultats que donnera cette innovation ingé-

nieuse, brevetée par son auteur, M. Baumann, ingénieur à la Direction générale des Chemins de fer fédéraux.

Les types prévoient des traverses métalliques aussi bien que des traverses en bois, dont on n'entend pas abandonner l'usage, au contraire.

Les traverses métalliques pèsent 72,5 kg. pièce; elles ont 2^m,70 de long et ressemblent fort à celles du type lourd du Gothard; elles ne sont pas pincées au milieu. (fig. 3).

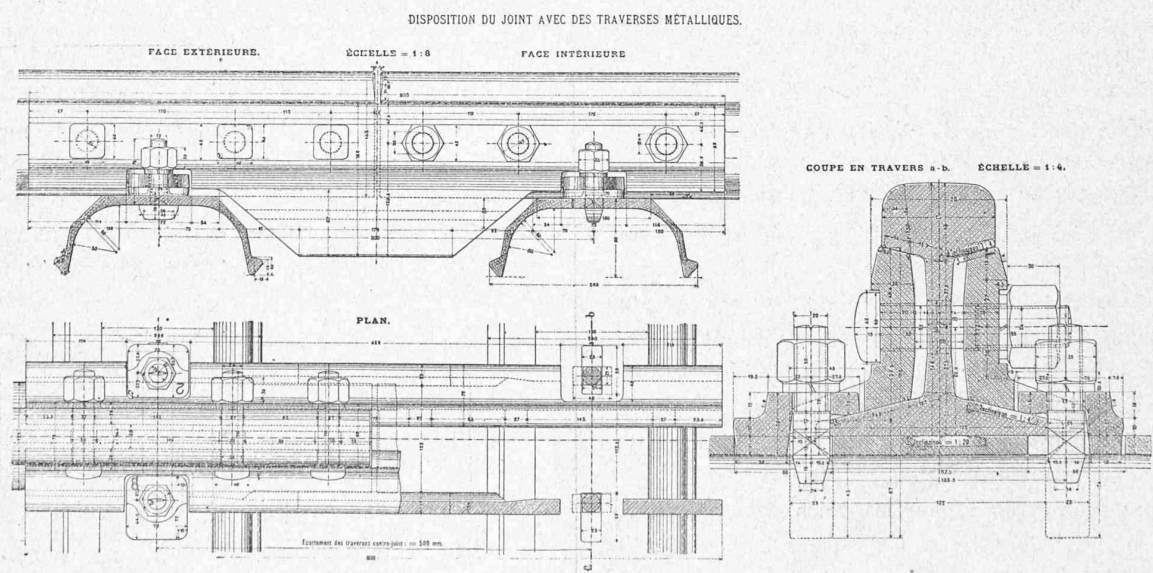
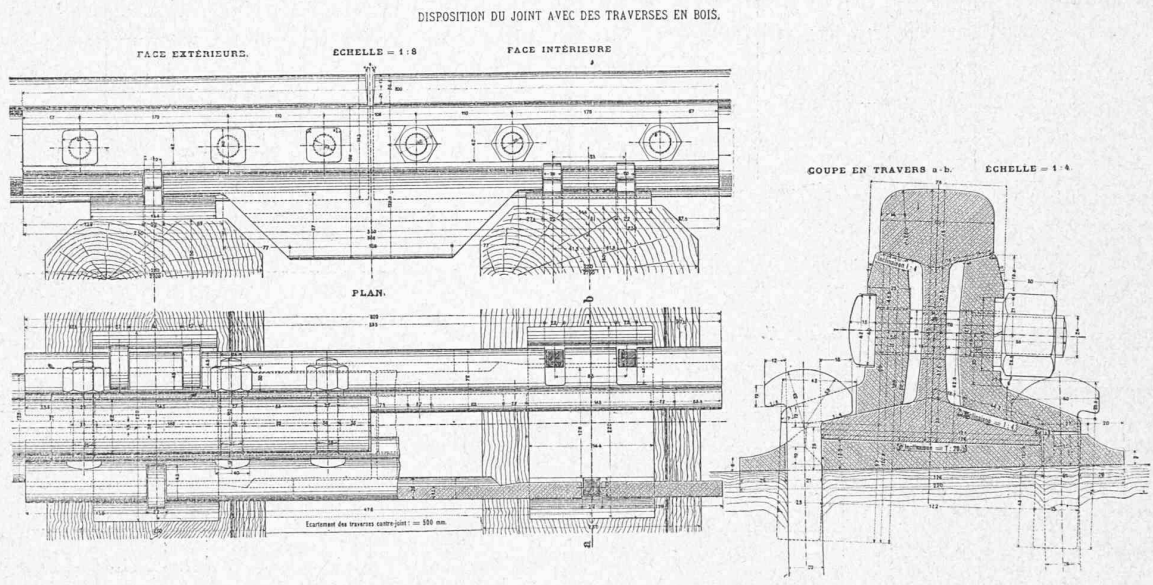


Tableau du poids du matériel en fer pour une tranche de voie de 12 m.:

| Sur traverses en bois. | | | Sur traverses métalliques. | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|------------|
| | POIDS par pièce. | total. | | POIDS par pièce. | total. |
| 2 Rails de 12 m. | 551,000 | 1,102,000 | 2 Rails de 12 m. | 551,000 | 1,102,000 |
| 17 Traverses en bois | — | — | 17 Traverses métalliques | 72,500 | 1,232,500 |
| 2 Eclisses intérieures | 18,100 | 36,200 | 4 Eclisses | 17,880 | 71,520 |
| 2 Eclisses extérieures | 17,930 | 35,860 | 12 Boulons d'éclisse | 0,780 | 9,360 |
| 12 Boulons d'éclisse | 0,780 | 9,360 | 12 Rondelles élastiques | 0,023 | 0,276 |
| 12 Rondelles élastiques | 0,023 | 0,276 | 68 Boulons à crochet | 0,420 | 28,560 |
| 34 Selles | 3,620 | 123,080 | 68 Rondelles élastiques | 0,017 | 1,156 |
| 102 Crampons | 0,610 | 62,220 | 68 Plaques de serrage | 0,525 | 35,700 |
| | Total, Kg. | 1,368,996 | | Total, Kg. | 2,481,072 |
| | Poids par mètre courant de voie = | 114 kg. | | Poids par mètre courant de voie = | 206,75 kg. |

Fig. 4 et 5. — Disposition du joint des nouveaux types de rails C. F. F.

Les traverses en bois ont 2^m,70 de long et 25 × 15 cm. de section.

L'attache des rails sur les traverses métalliques se fait à l'aide de plaques de serrage et de boulons à crochets système Rüppel, comme au Gothard. Sur les traverses en bois, ce sont des crampons à section rectangulaire, avec une forte selle en dévers permettant d'éviter le sabotage coûteux et toujours nuisible de la traverse.

Boulons d'éclisse et boulons à crochet ont le filetage métrique adopté par le congrès international de Zurich.

Voici un petit tableau permettant la comparaison du nouveau type de voie avec les meilleurs types des anciennes Compagnies formant aujourd'hui le réseau C. F. F.

| | Moment d'inertie. cm ⁴ . | Module de résistance. Champignon. cm ³ . | Patin. cm ³ . |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|
| Rail actuel de 36 kg. | 1006 | 152,3 | 157,2 |
| Nouveau rail C. F. F. | 1623 | 215,5 | 232,9 |
| | | Fibre extrême. | |
| Traverse N. O. B., V. S. B. | 147 | 28,6 | |
| » S. C. B. | 151 | 28,8 | |
| Nouvelle traverse C. F. F. | 256 | 41,3 | |
| Eclisse N. O. B., V. S. B. | 149,9 | 27,3 | |
| Bochum S. C. B., V. S. B. | 737 | 80 | |
| Nouvelle éclisse C. F. F. | 835 | 96,5 | |

Ces voies pesaient de 150 à 170 kg. par mètre courant et le nouveau type pèsera 207 kg. environ. Certains pays, notamment la Belgique et l'Amérique, sont allés plus loin; mais ce chiffre est voisin de la moyenne des meilleurs types introduits chez nos voisins, en France, en Wurtemberg et en Bavière, par exemple.

On compte qu'il faudra environ 25 ans pour unifier complètement les voies du réseau fédéral.

Les types prévoient un nombre variable de traverses suivant les rampes et les rayons (17 à 18 traverses par rail de 12 mètres).

Avec de bon ballast en abondance et une plateforme bien assainie, les C. F. F. auront là une voie excellente; il reste à leur souhaiter qu'elle tienne tout ce qu'elle promet. E.

Théorie générale de l'arc élastique continu sur appuis rigides.

(Suite)¹.

III

Détermination des ellipses d'élasticité des appuis.

Nous désignerons ainsi les ellipses d'élasticité des points de l'arc situés au-dessus des appuis, dans l'hypothèse que l'un ou l'autre des tronçons d'arc situés de chaque côté de l'appui considéré est supprimé.

¹ Voir N° du 5 novembre 1902, page 280.

Chaque appui possédera de la sorte deux ellipses d'élasticité distinctes : l'une relative aux travées situées à sa gauche, l'autre à celles situées à sa droite.

La recherche de ces ellipses, qui permettent de résoudre l'indétermination provenant de la continuité, est la principale difficulté du problème qu'a résolu le professeur W. Ritter.

Partant de l'une des culées, nous nous bornerons à déterminer, pour chaque type d'arc, l'ellipse d'élasticité du premier appui, la construction des ellipses relatives aux appuis suivants s'en déduisant sans aucune difficulté.

Premier type (Fig. 4).

L'arc est encastré en B et au-dessus de l'appui A sur lequel il repose au moyen d'un chariot.

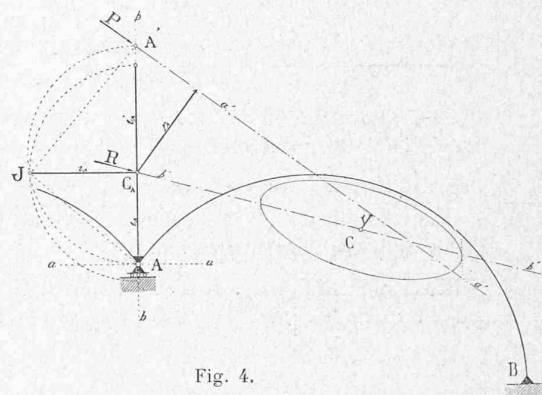


Fig. 4.

Le point A ne peut se déplacer que sur la droite *aa* parallèle au mouvement du chariot; le centre de rotation relatif à une force quelconque doit donc être situé sur la droite *bb* perpendiculaire à *aa*. Cette condition ne peut être réalisée que si l'axe de l'ellipse, parallèle à *aa*, est nul. Donc :

L'ellipse d'élasticité du point A se réduit à une droite passant par A et perpendiculaire au plan de déplacement du chariot.

Centre C_A de l'ellipse.

Supposons d'abord l'arc encastré en B et libre en A et désignons par C le centre de son ellipse d'élasticité et par G son poids élastique.

Sous l'action d'une force R située sur *b'b'*, diamètre conjugué de la direction *bb* par rapport à l'ellipse C, le point A se déplace sur *aa* sans subir de rotation.

La composante parallèle à *bb* de ce déplacement étant nulle, la force R ne provoque aucune réaction de l'appui en A dont la présence n'exerce, dans ce cas particulier, aucune influence sur la déformation de l'arc.

Toute force R située sur *b'b'* infligeant au point A un déplacement sans rotation, passe donc par le centre de l'ellipse d'élasticité cherchée.

Le centre C_A de l'ellipse d'élasticité du point A est situé à l'intersection de la droite bb et du diamètre con-