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 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

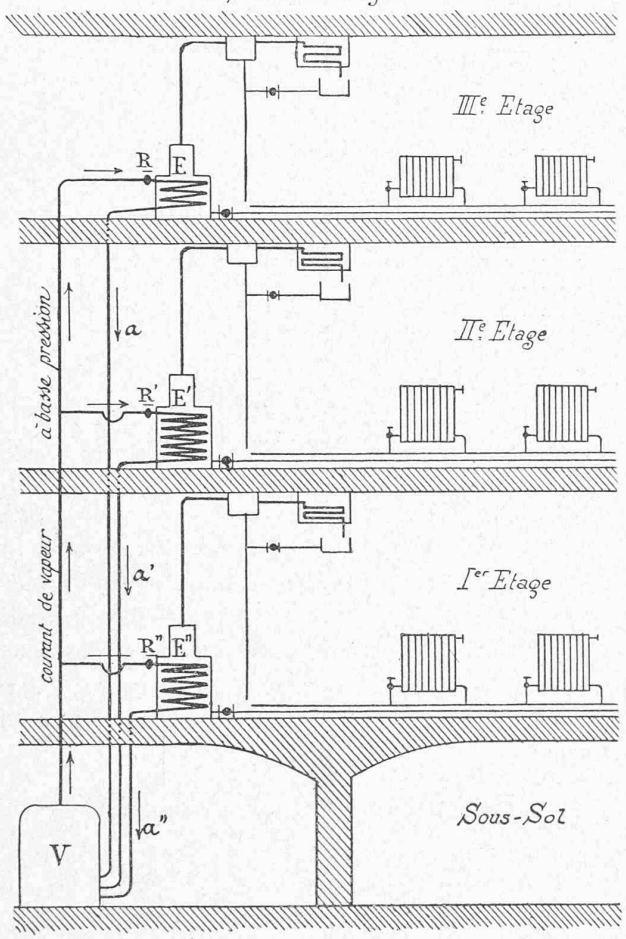
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans 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: 09.12.2025

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', aa'' - 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 serpentin) 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 serpentin (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 serpentin. 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. Hauteur du rail.	Hauteur (Axe et côté) du champignon.	Hauteur (Axe et côté) du patin.	Largeur du patin.	Largeur du champignon.	Epaisseur minimum de l'âme.	Inclinaison des portées d'éclisse.	Section F.	Données pour le calcul à la flexion. Moment d'inertie pour l'axe horizontal J_x	Module de résistance haut M_k	Module de résistance bas M_f	Coefficient $\frac{M_k}{F}$	Coefficient $\frac{M_f}{F}$	Poids par mètre courant.	Poids par barre de 12 mètres.	Poids par kilomètre de voie.	Remarques.
			mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.		cm².	cm⁴	cm³	cm³			kg.	kg.	t.	
	Chemins de fer suisses.																		
	Rail vignole.																		
1	Profil normal suisse	1893	130	44/29	28/9	100	60	13	1 : 2	45.8	1006	152.3	157.2	3.32	3.43	36.2	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	24/9	130	70	13	1 : 3	58.3	1635	229.0	222.0	3.93	3.81	46.0	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	3.41	36.3	436	72.6	Dessus du patin polygonal.
2	Impériaux d'Alsace-Lorraine	1894	132	45.75/28.64	28.25/10	101	68.48	14	1 : 2	48.3	1108	167.6	168.1	3.47	3.48	37.9	455	75.8	Idem.
3	Est français	1889	141	54.5/39.5	29.5/?	130	60	13.5	1 : 2	56.7	1485	204.3	217.4	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	223	223	3.70	3.70	47.0	564	94	Idem.
5	Nord-Empereur Ferdinand	1886	127	43.5/32.3	24.1/8	110	58	12	1 : 2.58	45.0	951.4	147.2	152.4	3.27	3.39	35.3	424	70.6	Idem.
6	Etat wurtembergeois	1895	140	45/34.2	25/10	125	65	14	1 : 3	56.1	1457	202	214	3.60	3.81	43.5	522	87	Idem.
7	Etat badois	1893	140	45/34.2	25/10	125	65	14	1 : 3	56.5	1485	206.3	218.4	3.65	3.86	44.0	528	88	Idem.
8	Etat prussien	1885	134	39/31.75	19/9.5	105	58	11	1 : 4	42.5	1036.6	155.4	154.0	3.65	3.62	33.4	401	66.8	Idem.
9	Etat prussien	1890	138	39/30	23/9.25	110	72	14	1 : 4	52.2	1351.6	198.8	193.1	3.81	3.70	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	91.4	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	3.75	52.7	632	105.4	Dessus du patin droit.
12	New-York Central & Hudson River	—	130.2	38.1/29.7	22.2/6.3	127	67.5	13.5	1 : 4	51.1	1164	174.5	183.3	3.41	3.58	40.1	481	80.2	Idem.
13	» » » »	—	152.4	41.3/31.8	24.6/7.1	139.7	76.2	15.1	1 : 4	64.7	2017	260.9	268.6	4.03	4.15	50.8	609	101.6	Idem.
14	Société des Ingénieurs américains	1889	127	37.5/30.2	22.3/7.6	127	63.5	16	1 : 4.33	51.2	1102	165.7	177.2	3.23	3.46	39.7	476	79.4	Idem.
15	Pensylvanie	1887	127	44.4/36.9	22.2/7.5	127	65.1	13.5	1 : 4.33	53.6	1090	166.4	182.1	3.10	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	3.99	3.88	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	58.51	1623	215.48	232.92	3.68	3.98	45.93	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.

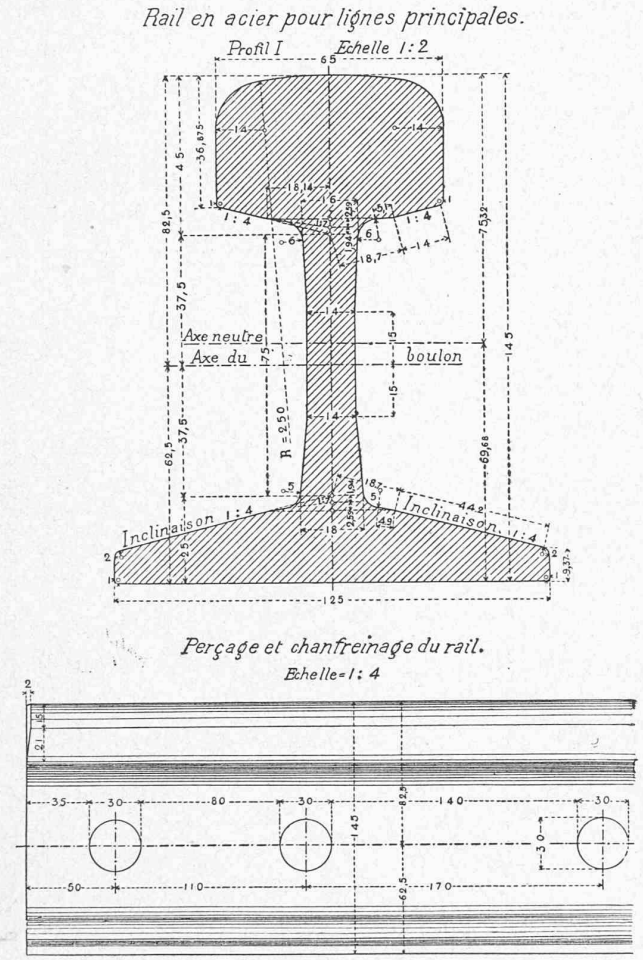


Fig. 1.

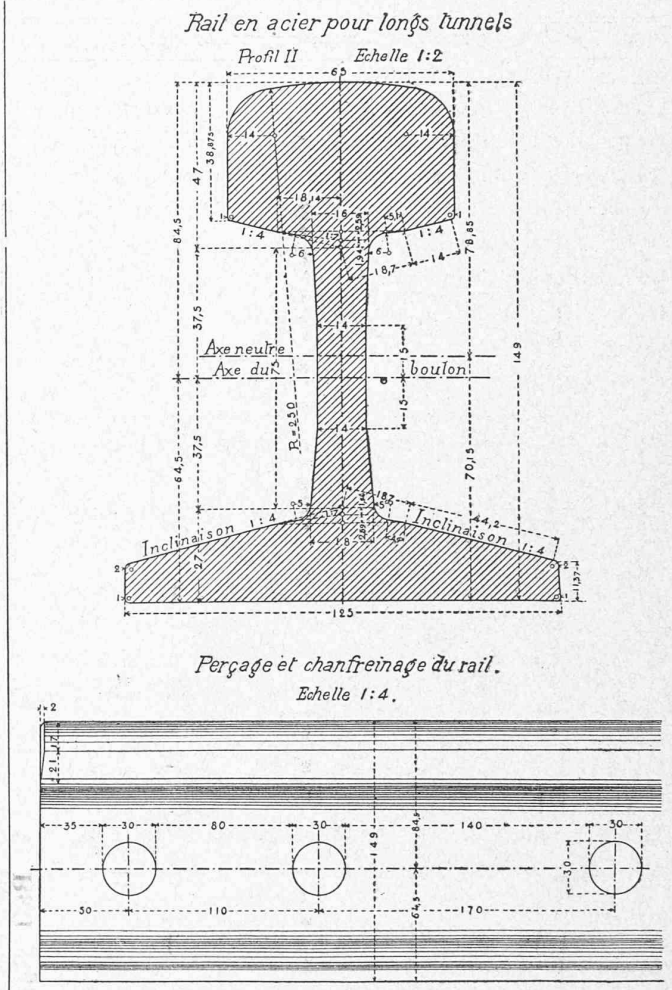


Fig. 2.

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 joint[1] 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 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

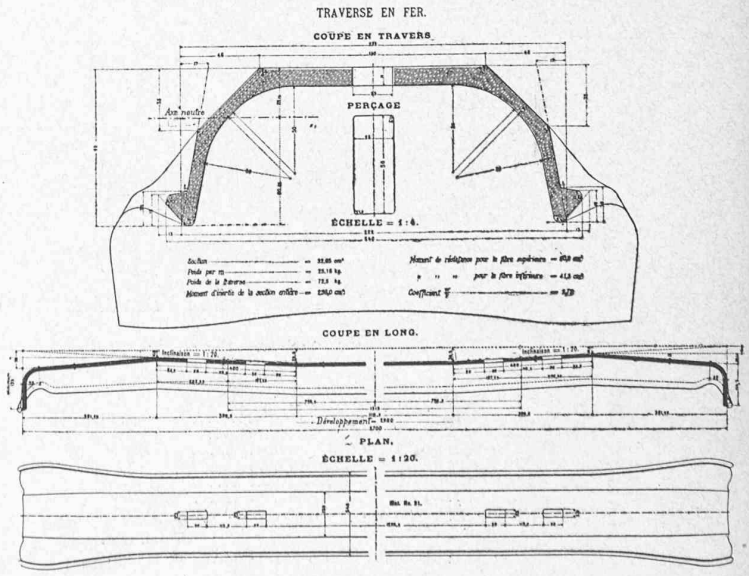


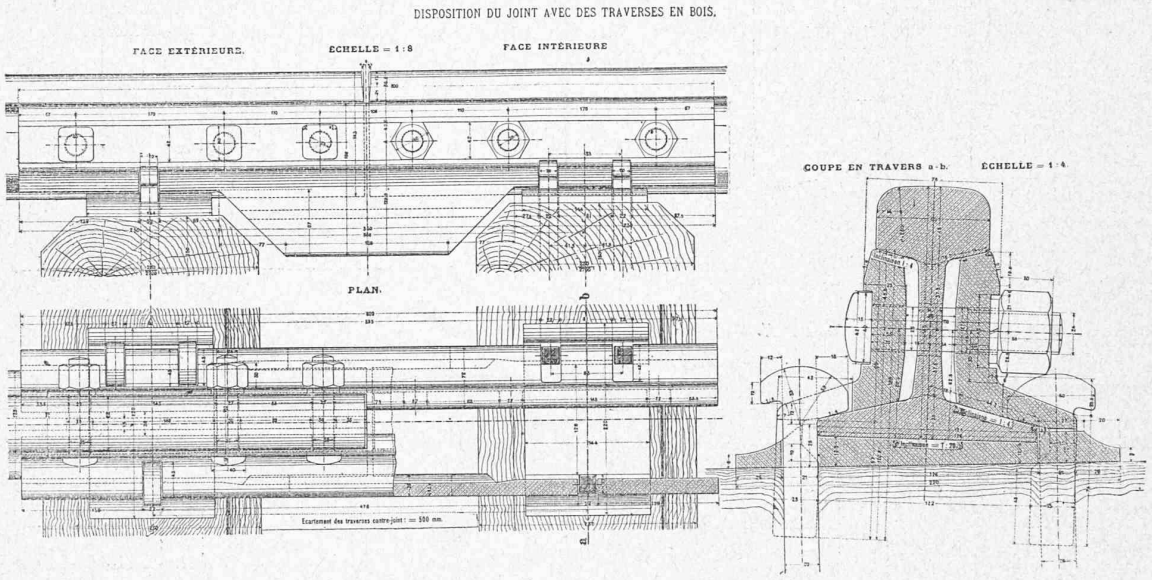
Fig. 3.

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

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 ingénieuse, 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).



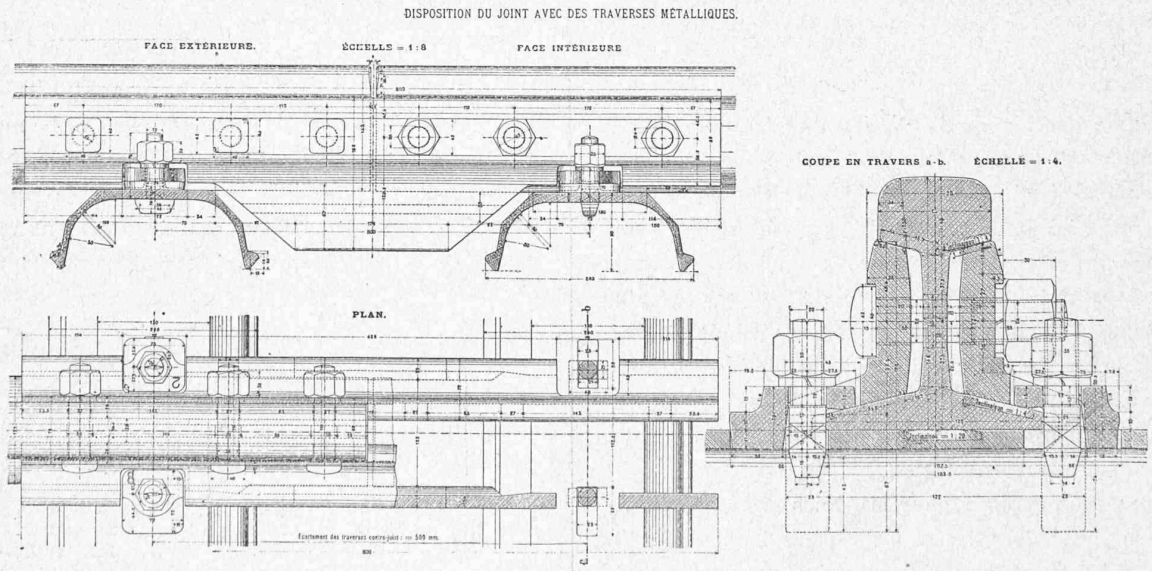


Tableau du poids du matériel en fer pour une tranche de voie de 12 m.:

Sur traverses en bois.

	POIDS par pièce.	POIDS total.
2 Rails de 12 m.	551,000	1,102,000
17 Traverses en bois	—	—
2 Eclisses intérieures	18,100	36,200
2 Eclisses extérieures	17,930	35,860
12 Boulons d'éclisse	0,780	9,360
12 Rondelles élastiques	0,023	0,276
34 Selles	3,620	123,080
102 Crampons	0,610	62,220
	Total, Kg.	1,368,996

Poids par mètre courant de voie = 114 kg.

Sur traverses métalliques.

	POIDS par pièce.	POIDS total.
2 Rails de 12 m	551,000	1,102,000
17 Traverses métalliques	72,500	1,232,500
4 Eclisses	17,880	71,520
12 Boulons d'éclisse	0,780	9,360
12 Rondelles élastiques	0,023	0,276
68 Boulons à crochet	0,420	28,560
68 Rondelles élastiques	0,017	1,156
68 Plaques de serrage	0,525	35,700
	Total, Kg.	2,481,072

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. cm⁴.	Module de résistance. Champignon. cm³.	Module de résistance. Patin. cm³.
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.

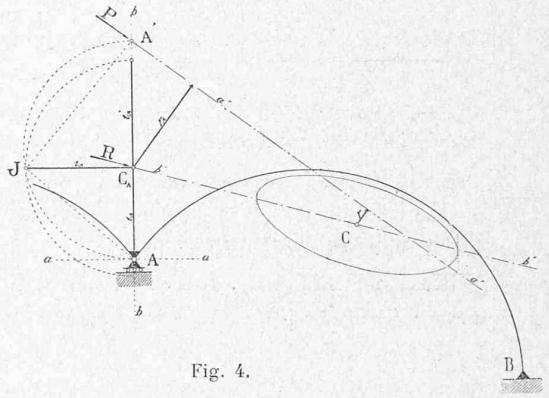


Fig. 4.

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-