
LA VOIE FERRÉE A L'EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1878

PREMIÈRE PARTIE. — TRAVERSES MIXTES ET TRAVERSES MÉTALLIQUES

Par M. J. L. MERCADIER

INGÉNIEUR DE LA SOCIÉTÉ D'ÉTUDES DES CHEMINS DE FER ÉCONOMIQUES

(Pl. XVI à XIX)

Depuis longtemps on se préoccupe de l'époque rapprochée, où les bois n'existeront plus en quantité suffisante pour fournir les traverses nécessaires, non-seulement à l'entretien des voies construites, mais encore à l'établissement des nouvelles lignes.

On peut estimer que la longueur totale du réseau des chemins de fer français, considéré dans son ensemble, sera un jour de 65 000 kilomètres. Dans ce nombre, se trouve compris le réseau d'intérêt général construit ou à construire, et le réseau d'intérêt local à voie normale ou à voie étroite.

En comptant 1 traverse 2 dixièmes par mètre courant de voie et en y ajoutant les voies de garage, on arrive au chiffre de 80 millions de traverses, sur lesquelles 40 millions, sont en service. Sur ces dernières on peut compter $\frac{1}{10}$ d'usure, soit 4 millions de traverses à remplacer par an. Les 40 millions qui restent sont destinés aux constructions nouvelles.

Les essences de bois généralement usitées, sont le chêne, le hêtre, le pin maritime, le sapin et le mélèze.

Toutes n'offrent pas à beaucoup près, les mêmes avantages, et quelques-unes ne doivent leur emploi qu'à des circonstances purement locales. L'analyse de ces causes réunies, n'a cessé d'occuper l'attention des ingénieurs, et a fait naître les essais les plus divers ayant pour but de substituer les métaux, aux bois de toute nature.

Cette substitution n'a pas eu pour effet de remplacer simplement les traverses en bois par des traverses en métal, mais aussi de modifier profondément le système de point d'appui. Nous en avons pour preuve, les nombreux spécimens exposés au Champ-de-Mars et au Trocadéro, classe 64, groupe VI et que, suivant leurs dispositions, nous diviserons en 4 classes :

1^{re} CLASSE. — Traverses mixtes en fonte ou fer unis au bois.

2^e CLASSE. — Traverses entièrement métalliques en fer ou en acier.

3^e CLASSE. — Longrines métalliques reposant sur des traverses métalliques.

4^e CLASSE. — Plateaux et cloches métalliques réunis par des traverses métalliques.

Nota. La description de ces divers systèmes, ne s'applique qu'à la voie normale de 1^m 44 d'écartement entre les rails. Les prix comparatifs que nous donnons sont ceux établis ou fournis par les auteurs des systèmes.

PREMIÈRE CLASSE. — TRAVERSES MIXTES.

Système Lenoir (fonte et bois)

PLANCHE XVI, FIG. 1 A 7

Cette traverse mixte se compose d'une pièce creuse, en fonte, à section rectangulaire (fig. 6) dont les parois ont une épaisseur régulière de 6 millimètres. Ce tube est interrompu par des cloisons verticales (fig. 5) qui laissent entre elles deux espaces vides, destinés à recevoir deux tasseaux en bois dont la section est indiquée (fig. 7).

La semelle sur laquelle repose chaque tasseau a 2 centimètres d'épaisseur, et est reliée aux joues verticales par deux forts congés. L'expérience a démontré à l'inventeur que ces congés sont les points faibles de la traverse.

Pour s'en convaincre, l'inventeur a fait tomber un mouton de 445 k., sept fois consécutives sur le tasseau en bois mis en place, à des hauteurs de 0^m 75, 0^m 80, 0^m 90, 1^m 00, 1^m 20, 1^m 50 et enfin 2^m 00. A ce moment la rupture a eu lieu vers le milieu d'un congé. La limite d'épreuve était de beaucoup supérieure à celle que l'on exige pour les coussinets en fonte, soit 30 k. tombant de 0^m 90 de hauteur. M. Lenoir en conclut que sa traverse mixte offre toutes les garanties de résistance aux chocs et aux trépidations.

Pour mieux assurer la fixité des tasseaux dans leur boîte, celle-ci est en forme de trapèze, de telle sorte que le petit côté étant placé dans le sens de la marche du train, le tasseau s'enfonce comme un coin et résiste ainsi aux entraînements de la voie.

Cette disposition a son importance, pour les lignes à deux voies, où la marche des trains se fait toujours dans le même sens, mais elle devient illusoire, sur les lignes à une voie, qui reçoivent indifféremment les trains montants et descendants.

D'autre part, si pendant le passage des roues le rail fléchit sensiblement à

L'aplomb des tasseaux, ceux-ci peuvent être soulevés par les rails quand ils reprennent leur position. Les joues verticales de la boîte ne s'y opposent nullement. Il serait préférable de donner aux parois de la boîte une inclinaison suivant un trapèze, et avoir comme tasseau un véritable coin qu'on chasserait latéralement, à la pose comme à la dépose.

L'emploi des tasseaux en bois ne modifie en rien le mode d'attache des rails posés sur traverses ordinaires. (Voir fig. 1 et 4). C'est là un de ses principaux avantages.

Poids d'une traverse. — Une traverse en fonte du modèle représenté dans les figures 1, 2, 5, pèse 42 k. 160.

Prix d'une traverse.

	fr. c.
42 ^k ,160 fonte, à 10 fr. les 100 kilog.	4 21
2 morceaux de bois pin injecté.	» 60
Imprévu.	» 19
	<hr/>
Total.	5 00

L'inventeur établit ainsi le prix de revient comparatif :

Une traverse en bois de chêne coûte, prise en gare du réseau qui l'emploie, 5 fr. 75 à 6 fr, toute sabotée et *carbonisée* et dure de 8 à 12 ans. Soit en moyenne 10 ans. Elle est revendue de 0 fr. 50 à 0 fr. 50 soit en moyenne 0 fr. 40.

Pour 10 ans la dépense pour une traverse en bois sera :

	fr. c.
Prix d'achat.	5 75
Intérêts à 5 pour 100 pendant 10 ans.	2 87
	<hr/>
Total.	8 62
Revente.	0 40
	<hr/>
Soit.	8 22

En attribuant à la traverse mixte la même durée on aurait :

	fr. c.
Prix d'achat.	5 »
Intérêts à 5 pour 100 pendant 10 ans.	2 50
	<hr/>
Total.	7 50
Bois à remplacer.	» 60
	<hr/>
Total.	8 10
Valeur de la traverse en fonte, en supposant que l'usure soit 1/5 pendant 10 ans.	4 »
	<hr/>
Total.	4 10

Différence entre les deux systèmes comparés, 8,22 — 4,10 = 4^r,12 en faveur de la traverse mixte.

Système P. Vidal (fer et bois)

PLANGHE XVI, FIG. 8 A 15

La traverse exposée par M. P. Vidal, comprend :

- 1° Un fer en U dont la section est représentée (fig. 11)
- 2° Deux tasseaux en bois aux dimensions de $0,500 \times 0,252 \times 0,050$
- 3° Deux selles intermédiaires en fer ou en acier (fig. 10)
- 4° Quatre boulons de 0,02 de diamètre.

Traverse intermédiaire. La traverse (fig. 8-9) est en fer doux, recourbée aux deux extrémités sur une longueur de $0^m 10$ centimètres. Sa longueur totale est de $2^m 27$ centimètres.

Elle repose sur sa partie plane en présentant extérieurement les deux branches du fer en U, et s'enfonce dans le ballast de toute la hauteur des extrémités recourbées.

Cette disposition permet d'économiser environ $0^m 50$ de ballast par mètre courant de voie.

Dans l'axe des rails, distants de $1^m 51$ les branches du fer en U sont entaillées à la dimension des patins des rails, sur 0,025 de hauteur, et assurent ainsi l'écartement invariable de la voie.

A l'aplomb des rails, deux tasseaux en bois de 0,500 de longueur sur 0,250 de largeur et 0,050 de hauteur, s'engagent entre les branches du fer en U et reçoivent deux selles en fer ou en acier (fig. 10) dont les saillies ont les mêmes épaisseurs que le patin du rail Vignole. Les selles et les tasseaux sont percés de trous destinés à livrer passage à des boulons à tête ronde et collet carré, et dont l'écrou précédé d'une goupille, serre le patin du rail. Dans la pose indiquée, le patin du rail ne s'appuie pas sur l'entaille du fer en U, laquelle ne sert qu'à maintenir l'écartement des rails. M. Vidal n'a pas indiqué de disposition spéciale pour le rail à double champignon.

Traverse de joint. La forme primitive de la traverse n'est pas modifiée, le mode de boulonnage du rail sur la traverse est seul transformé.

On se sert à cet effet de quatre boulons semblables aux précédents, mais plus longs de l'épaisseur d'une agrafe, pour serrer énergiquement sur toute la longueur des contreplaques, les extrémités des rails qui s'y trouvent engagées (fig. 12 et 15).

Poids des traverses en fer. — Toutes les traverses pèsent 57 k.

Prix des traverses intermédiaires.

	fr. c.
57 kilog. à 20 fr. les 100 kilog.	11 40
2 tasseaux en bois à 0 ^f ,10 l'un.	» 20
2 selles en fer ou en acier pesant 5 ^k ,400, à 0 ^f ,28 les 100 kilog. . .	» 95
2 boulons pesant ensemble 1 ^k ,400, à 0 ^f ,45 les 100 kilog. . . .	» 65
Total.	<hr/> 15 18

Prix des traverses de joint.

	fr. c.
57 kilog. de fer à 20 fr. les 100 kilog.	11 40
2 tasseaux en bois à 0 ^f ,10 l'un.	» 20
2 selles en fer ou en acier pesant 5 ^k ,400, à 0 ^f ,28 les 100 kilog. . .	» 95
4 boulons pesant ensemble 2 ^k ,80, à 0 ^f ,45 les 100 kilog.	1 26
4 contreplaques de serrage pesant 5 ^k ,50, à 0 ^f ,28 les 100 kilog. . .	» 98
Total.	<hr/> 14 79

En nombre rond M. P. Vidal admet que la traverse intermédiaire avec ses accessoires coûterait 15 fr. 00 et la traverse de joint 14 fr. 25.

L'auteur de ce système de traverses fait ressortir que l'économie porterait :

1° Sur l'acquisition des terrains qu'il évalue environ à 5 francs par mètre courant, par suite d'une réduction de 2^m de largeur de terrain.

2° Sur les terrassements dont l'économie serait de deux mètres cubes par mètre courant, qui payés à raison de 1 fr. 25 le mètre cube, donnent un total de 2 fr. 50 par mètre courant.

3° Sur le ballast qu'il espère réduire de 2^{mc} 055 par mètre courant à 0^{mc} 602.

Il y aurait une économie de 1^{mc} 455 qui, à raison de 5 fr. le mètre cube, donnerait 7 fr. 165.

4° Enfin sur l'entaillage et le perçage qui n'est plus nécessaire avec son système, et qui donne une économie de 0 fr. 14 par mètre courant.

Soit une économie totale par mètre courant de 12 fr. 80.

Nous ferons remarquer que ces économies ne sont pas toutes réalisables sur les réseaux déjà construits. Elles dépendront beaucoup, sur les réseaux à construire, du type de profil en travers adopté.

DEUXIÈME CLASSE. — TRAVERSES ENTIÈREMENT MÉTALLIQUES

Système Compagnon (fer)

PLANCHE XVI, FIG. 14 A 17

La traverse Compagnon est susceptible de recevoir indifféremment des rails à double champignon ou des rails Vignole.

Emploi de rail Vignole. — Le fer laminé dont se sert M. Compagnon affecte la forme représentée fig. 15.

A l'aplomb de chaque rail, la traverse porte une entaille d'environ 0,01 de profondeur, et dont la largeur est plus grande que le patin du rail.

Cette entaille assure l'écartement et l'inclinaison des rails.

Le mode d'attache est pratiqué au moyen d'une bride B à section carrée (fig. 14) dont l'une des branches forme crampon, et dont l'autre, plus allongée, sert de point d'appui à un coin en bois C destiné à faire le serrage.

Emploi du Rail à double champignon. — Cette disposition ne diffère de la précédente que par la forme de l'entaille sur la traverse et la longueur des branches de la bride B (fig. 16). L'ensemble du montage est le même.

Le système exclut tout éclissage sur traverses de joints et n'admet que l'éclissage en porte à faux.

Les quelques renseignements que nous avons pu recueillir sont les suivants :

Le poids d'une traverse avec ses accessoires peut varier entre 35, 40 et 50 kilogrammes.

Le prix est estimé devoir être compris entre 8 et 12 francs.

Systeme Giessner (fer)

PLANCHE XVI, FIG. 18 ET 19

Cette traverse en fer laminé, peut affecter des profils différents, mais tous caractérisés par l'existence d'une cavité en forme de V ou d'U, terminée à sa partie supérieure par deux rebords (A, A) sur lesquels repose le rail (fig. 19).

Ce dernier est fixé à la traverse par deux brides ou crampons (b, b) (fig. 18 et 19), qui pénètrent dans deux encoches (c, c) pratiquées dans les rebords de la traverse, et par deux clavettes angulaires (d, d) en acier, dont l'effet est de serrer le patin du rail contre la traverse pour l'empêcher de remonter, et de l'emprisonner dans les brides (b, b) qui étant elles-mêmes retenues par les encoches de la traverse, maintiennent solidement l'écartement de la voie.

L'inclinaison des rails est obtenue en cintrant la traverse.

La forme cintrée des brides (b, b) lui permet, dans l'un et l'autre cas, d'osciller légèrement pour pincer également les deux bords des patins.

De plus, elle lui donne une certaine élasticité qui facilite la pose des clavettes, supprime les causes de rupture et le mattage entre le rail et la traverse.

Cette disposition permet de les enlever rapidement et aussi de déposer et reposer la voie sans toucher aux traverses.

Les clavettes sont coniques sur deux faces, et par cela même offrent le double avantage de serrer le rail horizontalement et verticalement.

La charge de ballast contenue dans la traverse assure sa stabilité ; sa forme facilite le bourrage.

L'éclissage peut être fait en porte à faux ou à l'aplomb d'une traverse.

Poids d'une traverse. — Le poids total d'une traverse varie de 28 à 35 kilogrammes suivant la force du fer, sur une longueur de 2^m. 30.

Prix d'une traverse. — Son prix est pour un poids de 30 kilogrammes de 8 fr. 50 environ.

Système Massardier (fer)

PLANCHE XVII, FIG. 1 A 7

Ces traverses sont applicables à tous les types de rails.

Emploi du rail Vignole. — La traverse comprend :

1° Un fer à double T couché à plat (fig. 1, 2 et 3).

2° 4 clavettes en fer (fig 7).

A l'aplomb des rails, les ailes supérieures du fer à T sont entaillées pour recevoir le patin des rails dont l'écartement est ainsi assuré. L'inclinaison de la voie est obtenue par la forme particulière de l'entaille.

Pour éviter le renversement du rail, le patin s'engage sous les encoches (*a, b*) disposées en diagonale et formant crampon, tandis que dans les parties opposées (*c, d*) les 4 clavettes produisent un serrage latéral énergique.

Les clavettes agissent par leur élasticité, et quand elles ont perdu de leur énergie il suffit de les enfoncer avec un marteau.

Poids d'une traverse. — Le poids d'une traverse est de 50 kilogrammes.

Prix d'une traverse. — Son prix est de 8 fr. 95.

Emploi du rail à double champignon. L'ensemble du système comprend :

1° Un fer à double T couché à plat (fig 4, 5 et 6).

2° Deux coussinets en fonte de forme spéciale.

3° Quatre clavettes en acier semblables à la précédente.

4° Deux coins en bois.

Le profil du fer à double T a comme le précédent 180^{mm} × 75^{mm}. La longueur de la traverse est de 2^m 00. Elle porte à l'aplomb des coussinets, deux entailles (*m', n'*) en diagonale et présentant comme les précédentes 4 encoches formant

crampon. Ces encoches reçoivent les ailes p du coussinet dont le renversement est ainsi rendu impossible, tandis que du côté opposé les clavettes assurent le serrage.

Le dessous du coussinet porte en outre un têtou qui lui donne plus de stabilité.

Enfin les coins en bois assujettissent le rail dans le coussinet comme dans la voie ordinaire.

Poids d'une traverse. — Une traverse pèse 50^{kg}.

Prix d'une traverse. — Elle coûte avec ses accessoires 11 fr. 95.

Traverses pour voies de garage. — M. Massardier a donné aux traverses de voies de garage la même disposition vers la partie où repose le rail, mais il supprime tout le fer du milieu et le remplace par une entretoise légère en fer. Cette disposition a pour but de diminuer le prix de revient dans les voies peu fatiguées.

Poids d'une traverse pour voie de garage. — Son poids est de 15 kilogrammes.

Prix d'une traverse pour voie de garage.

Son prix, pour rail Vignole, est de	7 fr. 15
— pour rail à double champignon, de	10 fr. 15

Système Achille Legrand (fer)

PLANCHE XVII, FIG. 8 A 15^{ter}

1^{er} MODÈLE. — Ce système n'admet que des rails à patins et se compose :

1° D'un fer en forme d'U renversé.

2° De quatre demi-selles (A, B), (A', B').

3° De quatre boulons (M, N), (M', N') à tête rectangulaire, écrou carré et rivé.

La table supérieure du fer en U porte une rainure servant à loger les selles (A, B), (A', B') sur lesquelles repose le rail. Leur position est déterminée par la largeur du patin, lequel saisi entre les rebords des selles est assuré d'un écartement invariable.

Les rebords des selles affleurent le patin, de telle sorte que la tête du boulon qui relie ces trois pièces, porte à la fois sur le patin et la selle (fig. 8-9-10).

La fig. 9 représente la traverse avant la pose du rail. Les deux boulons (M, N) se trouvant dans la position indiquée dans cette figure, le rail est placé directement à plat entre les rebords des selles; le boulon dans cette position a été rivé dans l'atelier par quelques coups de marteau sur l'écrou préalablement serré avec force.

Le rail une fois en place, chaque tête de boulon est ramenée par un quart de tour sur le patin du rail comme l'indique la (fig. 8).

Le serrage ainsi fait est suffisant; l'écrou rivé ne peut se desserrer. La tête du boulon, une fois qu'il occupe sa position définitive ne peut tourner. Cette disposition présente cet avantage de ne faire de la traverse qu'une seule et même pièce avec tous ses accessoires.

Disposition des joints.— Dans ce cas, les trous percés pour les boulons dans les selles, sont reculés d'une quantité égale aux entailles faites de chaque côté à l'extrémité des patins, tandis que l'emplacement des trous dans les traverses est invariable. Les demi supports avancent donc l'un vers l'autre sous le patin de manière à empêcher le glissement longitudinal du rail (fig. 11.)

Poids d'une traverse munie de ses attaches pour les longueurs correspondantes :

1°	2 ^m ,10 de longueur.	52 ^k ,98
2°	2 ^m ,20 —	54 ^k ,58
3°	2 ^m ,50 —	55 ^k ,78
4°	2 ^m ,40 —	57 ^k ,18
5°	2 ^m ,50 —	58 ^k ,58
6°	2 ^m ,60 —	59 ^k ,98

Prix correspondant à ces longueurs :

	En Belgique.		En France.
1°	5 fr. 28.	avec 25 pour 100 d'augmentation.	6 fr. 60
2°	5 fr. 50.	—	6 fr. 88
3°	5 fr. 72.	—	7 fr. 15
4°	5 fr. 90.	—	7 fr. 38
5°	6 fr. 17.	—	7 fr. 71
6°	6 fr. 40.	—	8 fr. »

2° MODÈLE. — L'ensemble de cette traverse comprend :

- 1° Un fer en U renversé semblable au précédent ;
- 2° Un mentonnet rivé formant arrêt (fig. 12);
- 3° Un crapaud donnant le serrage et maintenu dans le même sens par les rebords de la rainure dans laquelle il est engagé.

La traverse est cintrée de façon à donner l'inclinaison de $\frac{1}{20}$ vers l'axe de la voie.

Le mentonnet peut être remplacé par un crapaud semblable à celui donnant le serrage.

Le rivet peut être remplacé par un boulon dont la tige se rive sur l'écrou après le placement de l'arrêt.

Le boulon à tête à marteau s'introduit par le dessous de la traverse.

Disposition des joints. — Les rails sont éclissés par les moyens ordinaires. Pour empêcher le glissement longitudinal du rail, le crapaud placé au joint est pourvu d'une nervure intérieure plus épaisse. Une partie de cette nervure est enlevée de chaque côté, et s'engage dans les encoches faites à l'extrémité de chaque rail. Ce qui reste de cette nervure est indiqué par le trait pointillé (fig. 14, 15).

Poids d'une traverse complète.

1 traverse de 2 ^m ,40, de 15 kilog. le mètre courant.	56 ^k ,00
2 mentonnets de 0 ^k ,360 l'un.	0 ^k ,720
2 rivets de 0 ^k ,175 l'un.	0 ^k ,350
2 crapauds de 0 ^k ,300 l'un.	0 ^k ,600
2 boulons de 0 ^k ,280 l'un.	0 ^k ,560
Poids total.	<u>58^k,250</u>

Prix d'une traverse complète de 2^m,40.

En Belgique, prise à l'usine..	6 fr. »
En France, avec 25 pour 100 d'augmentation.	7 fr. 50

5^e MODÈLE. — La traverse-coussinet inventée par M. Achille Legrand de Mons (Belgique) affecte la même forme que celle qui fut exposée en 1867 par le même industriel. C'est un fer en U dont la section varie avec l'écartement de la voie. Quelle que soit la force du fer, la forme générale de la traverse est celle des figures 15 bis et 15 ter, et ne diffère que par les dimensions des coussinets. Le galbe invariable de ce dernier est obtenu, en repliant à chaud le fer, sur une pièce métallique dont la forme est appropriée au type de rails employés.

M. Legrand paraît n'avoir en vue pour ces traverses que les petits écartements, car voici la série de prix qu'il a établie pour un écartement de 0^m,50.

En Belgique les prix pour les poids inscrits au tableau sont les suivants :

Fer en U de 0 ^m ,10 de largeur. Poids 6 ^k . 97 à 24 fr. les 100 kilos. 1,67 pièce.								
—	0 ^m ,08	—	—	5. 11	—	—	1,22	—
—	0 ^m ,08	—	—	4. 37	—	—	1,05	—
—	0 ^m ,06	—	—	3. 12	—	—	0,75	—

En France les prix sont :

Fer en U de 0 ^m ,10 de largeur. Poids 6 ^k . 97 à 30 fr. les 100 kilos. 2,09 pièce.								
—	0 ^m ,08	—	—	5. 11	—	—	1,55	—
—	0 ^m ,08	—	—	4. 37	—	—	1,41	—
—	0 ^m ,06	—	—	3. 12	—	—	0,93	—

Le moyen de calculer les prix pour des écartements plus grands ou plus petits que 0^m,50 est basé sur le poids et le prix du centimètre linéaire :

Fer en U de 0 ^m ,10 de larg.	Poids du cent.	Belgique.		France.		p. c ^m
		0 ^m ,075 à 25 fr. les 100 kil.	0,0187 à 51 fr. les 100 kil.	0,023		
— 0 ^m ,08 —	—	0. 055	0,0157	—	0,0176	—
— 0 ^m ,06 —	—	0. 047	0,0117	—	0,0146	—
— 0 ^m ,06 —	—	0. 0536	0,0084	—	0,010	—

Système Lemoine (fer)

PLANCHE XVII, FIG. 16 A 25

La traverse métallique Lemoine peut s'appliquer aux rails Vignole et à double champignon suivant le cas; le montage exige des dispositions spéciales qu'il est nécessaire de décrire séparément.

Emploi du rail Vignole. — La traverse est sous la forme d'une tube en tôle laminée, à section trapézoïdale, dont le plus grande base repose sur le ballast.

Ses dimensions sont :

0^m,20 de la largeur à la base (fig. 21).

0^m,08 » » » à la partie supérieure.

0^m,10 de hauteur.

0^m,006 d'épaisseur.

2^m,10 de longueur totale.

La traverse est remplie de sable fin.

Pour éviter que les trépidations des trains ne provoquent son écoulement, les extrémités du tube sont fermées par deux obturateurs rivés en tôle, dont l'un (0) est plein et dont l'autre (0') porte une ouverture conique, destinée à livrer passage au sable dont on remplit la traverse en la tenant debout. Celle-ci une fois bourrée, la tubulure est bouchée par un morceau de bois, ou par un bouchon en métal fileté. Le mode d'attache du rail à la traverse présente certaines particularités.

La figure 20 donne la coupe longitudinale ainsi que le détail de l'obturateur à tubulure.

L'ensemble de ces pièces comprend par attache :

1° Une contre plaque (C).

2° Une selle (S) à l'inclinaison du $\frac{1}{20}$ ayant un renflement percé d'une ouverture rectangulaire pour le passage de la tête du boulon de serrage.

3° Un mentonnet (H) sous le talon duquel vient se loger le patin du rail.

Les trois pièces H, S, C sont fixées sur la traverse et en même temps réunies entre elles par deux rivets.

4° Un coin (A) armé d'un talon, qui a pour effet de maintenir énergiquement le patin du rail.

5° Un boulon vertical (B) dont la tête à marteau après avoir pénétré dans l'ouverture oblongue de la selle, vient buter après un quart de révolution, sur la face verticale de cette selle qui l'empêche de tourner.

6° Une rondelle (R) à bord replié pour éviter le desserrage de l'écrou.

Poids d'une traverse. — Le poids d'une traverse vide avec ses accessoires est de 55 kilogrammes.

Le poids d'une traverse remplie de sable fin de 100 kilogrammes.

Prix d'une traverse. — Son prix en tôle de choix, et munie de ses accessoires est de 11 fr.

Mais il sera possible de l'obtenir à 10 fr. L'inventeur admet qu'on trouve du sable partout et que la dépense par traverse est de 0 fr. 25 à 0 fr. 50.

Emploi du rail à double champignon. — Dans ce cas, la section trapézoïdale de la traverse diffère un peu de la précédente : elle a pour dimensions :

0^m,20 de largeur à la base (fig. 25).

0^m,12 » » à la partie supérieure.

0^m,10 de hauteur.

0^m,006 d'épaisseur.

2^m,10 de longueur totale.

Comme la précédente la traverse est remplie de sable fin et fermée à ses deux extrémités par deux obturateurs semblables.

Le mode d'attache du rail est représenté dans les (fig. 22 et 23) et comprend par attache, savoir :

1° Une bride (B) ou étrier en fer de 0^m,01 d'épaisseur rivée sur la traverse.

2° Un coussinet en fonte (C) à peu près semblable à celui des traverses en bois.

3° Deux Boulons (A) pour fixer le coussinet sur la traverse.

4° Deux rondelles en fer (R) pour empêcher le desserrage de l'écrou (A).

5° Deux rondelles en fer plus épaisses pour donner de l'assiette à la tête hexagonale du boulon (A).

Pour le montage des coussinets deux dépressions (fig. 22, 23) facilitent l'entrée de la tête du boulon (A) muni de sa rondelle R', sous l'étrier qui supporte le coussinet.

L'étrier lui-même porte deux encoches E E' de même dimension que la tige des boulons, et dans lesquelles ceux-ci viennent se loger.

Le montage des coussinets étant fait à l'atelier, l'assujettissement du rail dans le coussinet s'effectue comme dans la voie ordinaire, c'est-à-dire, avec des coins en bois.

Le mode d'éclissage n'est pas changé, et se fait en porte à faux.

Poids d'une traverse. — Le poids d'une traverse vide avec tous ses accessoires est environ de 40 kilog.

La traverse remplie de sable fin pèse de 105 à 110 kilog.

Prix d'une traverse. — Son prix varie de 12 à 15 francs. Il ne faut pas en tenir à ces derniers chiffres qui n'ont pas été déterminés par une fabrication suivie. L'auteur lui-même, estime que ce système est susceptible de changements importants; aussi donne-t-il, sous toutes réserves son prix et les dispositions principales de son montage. Disons en terminant, qu'à la suite de nombreux essais sur les voies entièrement métalliques, l'inventeur a reconnu que le ripage de la voie, était dû en grande partie à la légèreté de ces traverses.

Les traverses en bois pèsent de 45 à 55 kilog.

Les traverses métalliques, pèsent de 30 à 40 kilog. L'on ne peut guère dépasser ces limites sans augmenter outre mesure leur prix de revient.

Mais il importe aussi que ces traverses soient lourdes. Ces considérations l'ont conduit, à étudier le système précédemment décrit, et avec lequel il a réalisé cette double condition : Établir une traverse métallique légère et relativement bon marché, et donner un grand poids au système d'appui par l'addition de sable fin dans le corps de la traverse. —

Systeme Papin (acier)

PLANCHE XVIII, FIG. 1 A 3

Cette traverse métallique est susceptible de recevoir toute espèce de rails; elle peut être établie en tôle d'acier, en acier Martin ou Bessemer, et peut être galvanisée.

Elle se compose :

- 1° D'une tôle laminée en forme de V renversé ;
- 2° De deux supports en fer forgé rivés préalablement sur la traverse à l'écartement de la voie ;
- 3° D'un morceau de cuir gras, ou de feutre caoutchouté de 5 à 6 millimètres d'épaisseur ;
- 4° De deux entretoises intérieures réunies aux supports et à la traverse par des rivets ;

5° De quatre mentonnets avec leurs boulons.

Le corps de la traverse est en tôle d'acier de 7 millimètres d'épaisseur ; sa longueur est de 1^m,90 à 2 mètres. Sa forme en V renversé facilite le bourrage du ballast dans l'intérieur et permet à celui-ci de faire corps avec la traverse. Cette condition, on peut dire indispensable, est favorisée par la présence des deux entretoises rivées à l'aplomb des rails qui emprisonnent en quelque sorte le ballast sous la traverse, et ont pour effet d'amoinrir le ripage de la voie.

L'inclinaison ordinaire des rails (1/20) est obtenue en cintrant la traverse en son milieu. Pour éviter le ferraillement et le desserrage des écrous, M. Papin interpose entre les supports et le patin du rail une plaque de caoutchouc ou de cuir gras.

Les mentonnets et leurs boulons sont inséparables de la traverse. On leur donne avant la pose suffisamment de jeu, afin de les ramener sur le patin du rail par un quart de tour. Lorsqu'ils occupent la position indiquée (fig. 5), on effectue le serrage définitif des écrous avec une clef. Dans le cas où l'écrou aurait une tendance au desserrage, M. Papin propose d'ajouter un double écrou, ou bien une goupille. La dépose de la voie, on le voit, est fort simple, puisqu'il suffit de desserrer les écrous et de faire pivoter les mentonnets pour dégager le rail.

Par sa disposition, la traverse est noyée dans 7 à 8 centimètres de ballast, et par cela même protégée contre les déraillements,

Poids d'une traverse. — Le poids d'une traverse avec ses accessoires est, pour rail Vignole, de 56 kilogrammes.

Le poids d'une traverse avec ses accessoires est, pour rail à double champignon, de 40 kilogrammes.

Prix d'une traverse. — Bien que l'inventeur n'ait pu donner un prix, même approximatif, nous pensons qu'une traverse complète coûterait de 11 à 15 francs.

Système J. Vautherin (fer)

PLANCHE XVIII, FIG. 4 A 9

La traverse en fer, système Vautherin, applicable au rail Vignole seulement, se compose :

- 1° D'un fer laminé de forme trapézoïdale représenté figure 4 ;
- 2° D'un crochet (b) en forme de crampon (fig. 5) ;

5° D'un crampon à coulisse (*g*) représenté en élévation et de face (fig. 8) ;

4° D'une clavette élastique (F) à deux branches en acier trempé (fig. 5).
L'une des branches est munie d'un ergot (*h*).

La forme du fer paraît être celle qui se prête le mieux au bourrage du ballast et qui offre en même temps sous un faible poids (12^k,50 le mètre courant) la plus grande résistance.

La traverse est légèrement cintrée pour donner au rail son inclinaison ordinaire (1/20).

A droite et à gauche de la partie qui sert de siège au rail, on a pratiqué deux ouvertures.

L'une d'elles est destinée au passage du crochet (*b*) (fig. 5) ; l'autre au passage du crampon à coulisse et de la clavette à deux branches. Cette dernière mortaise est ovale et offre un orifice (*m*) pour laisser passer le petit ergot (*h*) de l'une des branches de la clavette (voir la fig. 9).

Un évidement rectangulaire (*r*) est destiné à loger le crampon à coulisse qu'on introduit dans le sens (*rp*) et auquel on fait faire un quart de tour.

Lorsque le crampon à coulisse est logé dans l'encoche (*r*) on introduit la clavette élastique dans le sens (*m'm*), puis on lui fait faire un quart de révolution en tournant l'ergot vers le point *p*. Les branches de la clavette étant comprimées dans un espace plus étroit, produisent un serrage énergique sur le patin du rail, par l'intermédiaire du crampon à coulisse (*g*).

Le petit ergot (*h*) se trouvant, par le fait de la conversion de la clavette, logé sous le sommet de la traverse, s'opposera à la sortie de cette clavette, tandis que la partie plate du dos des branches s'oppose à ce qu'elle puisse tourner.

La rotation de la clavette, nécessaire pour son serrage et son desserrage, s'opère au moyen d'un petit levier en fer qu'on passe dans l'œil de la clavette.

Variante du système. — La modification consiste dans la suppression du crampon à coulisse, la clavette élastique faisant alors tout à la fois fonction de crampon et de clavette. Il suffit pour cela que la partie arrondie et développée de la clavette s'appuie fortement sur le patin du rail, tandis que les ergots (*h'h'*) touchent exactement le dessous du sommet de la traverse. Le premier serrage qui en résulte est complété par l'usage du chien (*i*), qui opère une pression sur le patin opposé par l'action du boulon vertical (*j*). On obtient ainsi un *serrage compensateur* qui peut remédier aux inégalités du dressage des rails.

Pour éviter le renversement du *crampon élastique*, on le fait appuyer sur un petit butoir à coulisse (*n*) introduit dans la mortaise.

Poids d'une traverse. — Le poids d'une traverse est de 12^k,500 le mètre, soit de 50 kilogrammes pour une longueur de 2^m,40. Les deux traverses plus larges

qui avoisinent l'éclissage pèsent 17^k,500 le mètre courant, soit 42 kilogrammes pour la longueur de 2^m,40.

Prix d'une traverse intermédiaire. — Le prix de la traverse de 50 kilogrammes munie de ses accessoires peut être évalué, savoir :

Pour la Belgique, à	5 fr. 80
Pour la France, à	6 fr. 80

Sur cette base, en admettant un nombre de 7 traverses par longueur de rail de 6 mètres, le mètre courant de voie coûterait aujourd'hui :

En Belgique et en Angleterre.	19 fr. 70
En France.	25 fr. 50

se décomposant ainsi :

En Belgique et en Angleterre.	{	Le mètre courant de voie pour 7	
		traverses.	6 fr. 75
En France.	{	Le mètre courant de rails en	
		acier (58 kilog.).	12 fr. 95
		Total.	19 fr. 70
		En France. { Le mètre courant de voie pour 7 traverses.	8 fr. 05
		{ Le mètre courant de rails en acier (58 kilog.).	15 fr. 45
		Total.	25 fr. 50

Le prix de la tonne de rails d'acier est compté :

En Belgique et en Angleterre, à	170 fr. »
En France, à	200 fr. »

MM. Ménans et C^{ie} avaient présenté à l'Exposition de 1867 un système analogue, dit système Vautherin. Il se composait en effet d'un fer à forme trapézoïdale et d'un crochet (*b*) (fig. 5) semblables aux précédents. Il n'en différait que par la présence d'une semelle en fer à l'inclinaison du 1/20°, et d'un système de crampons et de double clavette ordinaire, aujourd'hui remplacé par une clef élastique et un crampon à coulisse. La semelle a été supprimée.

Depuis dix années, 550 000 traverses du système actuel, exposé par M. Vautherin, sont expérimentées en Algérie, en Égypte, en Allemagne, en Belgique et en Hollande. Une nouvelle commande de 20 000 traverses, faite par la Hollande, tendrait à prouver que ce système a donné de bons résultats.

Système Barthélemy Brunon (tôle d'acier)

PLANCHE XVIII, FIG. 10 A 17

Le système Brunon, applicable aux rails à patin et à double champignon, comprend :

- 1° Une traverse en tôle d'acier en forme d'U renversé et à sections inégales.
- 2° Quatre taquets en fer formant crampon de 110 millimètres de largeur.
- 5° Deux boulons coudés pour le serrage des taquets.

Emploi du rail Vignole. — Le corps de la traverse en tôle d'acier a une épaisseur de 9 millimètres dans la partie qui supporte les rails. Cette épaisseur, inutile vers le milieu, a été réduite à 6 millimètres par un laminage préalable. Sa section en ce point est exactement celle d'un U renversé (fig. 15).

Mais, à partir du milieu, la section en U s'ouvre de plus en plus en allant vers les extrémités. On augmente ainsi l'assiette de la traverse sur la ballast à l'aplomb des rails, et l'on diminue le ripage de la voie. En effet, par sa forme même, le glissement transversal de la traverse est fortement atténué. A l'aplomb des rails, la traverse a reçu dans une matrice une forme spéciale, sorte de siège sur lequel repose le patin (fig. 14, 15, 16, 17).

Les plans inclinés de ce siège portent deux ouvertures oblongues, destinées au passage des boulons coudés.

Ceux-ci ont 0^m,025 de diamètre ; leur section, ronde aux extrémités, est aplatie dans la partie qui porte sous le siège de la traverse.

Les taquets carrés sont établis de manière à épouser exactement le rebord des patins et à répartir les pressions en dehors des trous de boulons. Cette dernière disposition a permis de réduire considérablement les ruptures qui avaient toujours lieu à l'aplomb de ces trous. Le serrage des boulons, rendu automatique par le fléchissement du siège sous la charge, a pour effet de les faire travailler à l'extension, ce qui peut inspirer des craintes pour la solidité de la tête et le maintien du serrage. Il paraît qu'il n'en est rien.

Les figures 14 et 15 représentent les dispositions du montage relatives à des rails à patin large de 100 millimètres et à patin étroit de 85 millimètres.

L'inclinaison du rail $\frac{1}{20}$ s'obtient en cintrant la traverse en son milieu.

Emploi du rail à double champignon. — La traverse métallique est construite, dans ce cas, sur le même principe que la précédente. Le siège sur lequel repose le rail est concave et s'adapte exactement à la forme du champignon. Le mode d'attache est le même, avec cette différence, cependant, que les taquets qui maintiennent le rail sont d'inégale dimension.

Le taquet extérieur monte jusque sous le champignon et s'oppose au renversement du rail, le taquet intérieur, au contraire, s'appuie seulement sur le champignon inférieur (fig. 17).

Attache-éclisse à double boulon pour traverse de joint. — L'éclissage des rails s'effectue à l'aplomb d'une traverse, dite traverse de joint, laquelle est de 5 centimètres plus large que la traverse intermédiaire. Quelle que soit la forme du rail employé, le mode d'attache est le même et ne diffère que par le profil de l'éclisse.

Les taquets décrits plus haut occupent dans ce cas toute la largeur du siège, soit 25 centimètres, s'élèvent de chaque côté de l'âme du rail, et affectent dans cette partie la forme d'éclisse.

Deux boulons à ergot les fixent après le rail, tandis que deux autres boulons coudés les fixent, en même temps que les rails, après la traverse. Cette disposition a ce grand avantage d'établir une liaison intime entre la traverse et les rails, dont le glissement longitudinal n'est plus possible.

Écartement des traverses. — Dans la voie Brunon, les points d'appui sont espacés de 80 centimètres. La traverse métallique étant par elle-même d'un prix assez élevé, tous ces points d'appui ne sont pas des traverses complètes. Huit d'entre eux (quatre sous chaque rail) sont des bouts de traverse en forme de plateaux, de telle sorte que la composition de la voie est, sur 8 mètres de longueur savoir :

- 1 — Traverse de joint avec éclissage.
- 5 — Traverses intermédiaires complètes.
- 8 — Plateaux ou supports de rails intermédiaires.

Cette subdivision ne nous paraît pas absolument nécessaire. Il nous semble, au contraire, qu'avec des rails en acier, l'écartement pourrait être porté à 1 mètre. Ce qui donnerait comme disposition :

- 1 — Traverse de joint avec éclissage.
- 7 — Traverses intermédiaires complètes.

On y gagnerait la suppression de ces plateaux isolés dont la stabilité n'est pas démontrée et une sensible économie par mètre courant de voie.

Poids d'une traverse intermédiaire.

Poids du corps en acier	27 kilog.
Poids de deux boulons en fer	2 —
Poids de quatre taquets.	3 —
Poids total.	<hr/> 52 kilog.

Poids d'une traverse de joint.

Poids du corps en acier.	36 kilog.
— de 4 boulons en fer.	4 —
— de 4 boulons d'éclisse.	2 —
— de 4 éclisses et taquets.	8 —
Poids total.	<u>50 kilog.</u>

Poids d'un support intermédiaire.

Poids du corps en acier.	8 kilog.
— de 2 boulons en fer.	2 —
— de 4 taquets.	5 —
Poids total.	<u>15 kilog.</u>

Prix de revient d'un mètre courant de voie avec traverse et supports intermédiaires :

1 traverse de joint avec éclissage, 14 fr. l'une.	14 fr. »
5 traverses intermédiaires avec attaches, 10 fr. l'une.	50 fr. »
8 bouts de traverses ou supports intermédiaires avec attaches, 4 fr. l'un	<u>32 fr. »</u>
Total pour 8 mètres de voie.	96 fr. »

Soit 12 francs par mètre courant.

Prix de revient d'un mètre courant de voie, en supprimant les supports :

1 traverse de joint avec éclissage, 14 fr. l'une.	14 fr. »
7 traverses intermédiaires avec attaches, 10 fr. l'une.	<u>70 fr. »</u>
Total pour 8 mètres de voie.	84 fr. »

Soit 10 francs 50 c. par mètre courant.

Systeme L. Jucqueau (fer)

PLANCHE XIX, FIG. 1 A 8

Cette traverse est représentée par les types de fer dont nous donnons les sections page suivante (types n° 1, 2, 3 et 4) suivant la forme du rail adopté et les dispositions du projet.

Elle est formée d'un fer à T renversé, à base concave, dont la nervure,

venue de forge ou rapportée sous forme de coussinet, est évidée et arasée dans la partie occupée par le rail.

Le profil de l'évidement de la nervure, pour rail à double champignon, est établi de façon que le rail porte sur l'embase du T et que cette nervure lui serve d'appui à l'intérieur de la voie (Pl. XIX, fig. 1 et 2).

Le *coincage* du rail dans l'évidement de ladite traverse s'opère au moyen

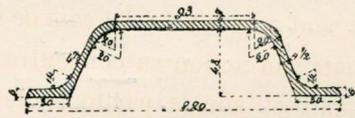


Fig. 19. — Type n° 1. — Poids = 29*965.

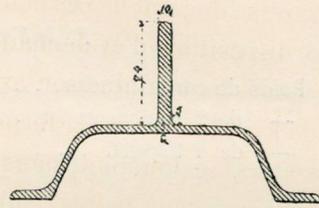


Fig. 20. — Type n° 2. — Poids = 40*475.

d'un coin métallique, appuyé d'un côté sur le rail, et glissant de l'autre côté sur un plan incliné, formé par la coupe oblique de la nervure de la traverse.

Le serrage de ce coin est assuré par un boulon agissant verticalement.

Par suite de sa position verticale et de son isolement de toute vibration directe

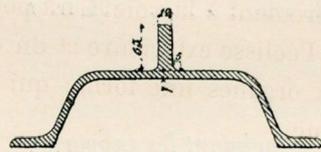


Fig. 21. — Type n° 5. — Poids = 34*30

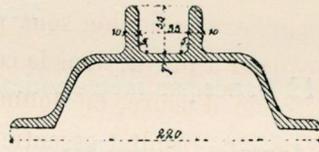


Fig. 22. — Type n° 4. — Poids = 59*00

de la voie, ce boulon ne tend que difficilement à se desserrer. De plus on a la précaution de le munir de deux écrous.

Le projet comporte deux types de traverses pour rail à double champignon et pour rail Vignole.

Emploi du rail à double champignon. — Le premier est formé d'une barre d'une seule pièce avec nervure venue de forge, recevant le rail directement (types n° 2, 3 et 4).

Le second n'est formé que de l'embase de ce même type avec ailes en retour (type n° 1).

Ce dernier type permet au constructeur, suivant sa préférence, de rapporter pour recevoir le rail sur la dite embase, la nervure des types n°s 2 et 3 sous forme de coussinet, soit en fer, soit en fonte, soit en acier fondu.

Le premier type (Pl. xix, fig. 1, 2, 3, 4) a l'avantage de la simplicité et de l'absence complète d'assemblages : il réunit à la fois l'invariabilité d'écartement et toute impossibilité de dislocation ; le second type (fig. 5), bien qu'il n'offre pas au même degré ces avantages, en possède un qui lui est tout particulier : c'est celui de s'adapter à un coussinet en fer, en fonte ou en acier fondu, approprié au système de *coincage* sans distinction de forme de rail et qui vient par lui-même renforcer la table de la traverse.

La traverse de joint de ces deux types ne diffère de la traverse intermédiaire, comme disposition d'évidement, que dans le cas de l'emploi du rail à double champignon. Sa combinaison avec les éclisses en forme seule la différence ; le profil de l'évidement et la forme du coin y sont appropriés. Le *coin de serrage* change alors de fonction ; dans ce cas spécial, son action se concentre essentiellement, en deux points, sur l'âme du rail et sur la partie saillante du champignon inférieur. Il assure par là la solidarité complète des abouts des rails, même en cas de *desserrage* des boulons d'éclisse. C'est là une disposition très-importante, au point de vue de la conservation du matériel fixe et de la tenue de la voie.

Dans le cas d'usure du boudin inférieur du rail, qui peut, à un moment donné, manquer totalement si le rail a été retourné, le coin descend et vient serrer la partie droite de l'éclisse et assurer ainsi l'écartement de la voie.

Le coin et son boulon sont placés extérieurement à la voie. C'est pourquoi, M. Juequeau a prévu, dans la construction de l'éclisse extérieure et du coin, ce cas extrême d'usure, en donnant à ces deux organes une forme qui permet d'atteindre ce résultat essentiellement pratique.

Emploi du rail Vignole. — La traverse pour rail Vignole est un dérivé de la traverse (type n° 1). Elle se compose : d'un fer de même forme, à simple nervure verticale, pour les traverses intermédiaires (type n° 3) et à double nervure pour les traverses de joints (type n° 4).

Le profil de l'évidement de la tige (Pl. xix, fig. 3 et 4) est établi de façon à former crampon intérieurement sur le patin du rail, qui de son côté vient porter sur une selle mobile, interposée entre le patin du rail et la table d'appui de la traverse. Cette selle a pour objet de constituer une pièce facile à changer, si besoin est ; de renforcer la table d'appui de la traverse ; de former crampon extérieurement sur le patin du rail, comme à l'intérieur de la voie ; enfin de donner l'inclinaison au rail.

Le *coincage* du rail dans l'évidement de la traverse s'opère au moyen d'un coin métallique, comme précédemment ; seulement au lieu de s'exercer directement sur le rail, il s'appuie d'un côté sur le plan incliné, ménagé sur l'une

des faces de la selle, et de l'autre sur la coupe oblique de la nervure de la traverse.

Le serrage de ce coin est assuré par un boulon agissant verticalement.

La traverse de joint de ce type (fig. 4) ne diffère de la traverse intermédiaire que par la présence de deux nervures au lieu d'une, et les dimensions du coin. Les abouts des rails sont éclissés sans changement comme dans les voies actuelles.

Les figures 6, 7, 8 représentent une moitié de voie ferrée toute posée et toute ballastée.

Les avantages du système sont les suivants :

1° Économie du cube de ballast (25 p. 100).

2° Durée plus grande de la voie (estimée 50 ans).

3° Économie d'entretien journalier, dans les bardages moins fréquents et moins lourds des $\frac{2}{3}$.

4° Économie d'entretien et de remplacement, résultant de calculs comparatifs entre les dépenses de premier établissement et ces mêmes dépenses capitalisées, d'un mètre courant de voie avec joints en porte à faux, ramené à l'unité de durée,

Ce quatrième paragraphe ressort du tableau suivant :

DÉPENSE DU PREMIER ÉTABLISSEMENT par mètre courant de voie.		DÉPENSE MOYENNE COMPARATIVE de premier établissement et de renouvellement, capitalisée et ramenée à l'unité de durée par mètre courant de voie. et par an.	
Rail à double champignon sur traverses en chêne préparé.	Rail à double champignon sur traverses métalliques.	Pour traverses en chêne préparé.	Pour traverses métalliques.
50 fr. »	48 fr. 33	37 fr. 05	30 fr. 99
Différence. 1 fr. 67 par mètre courant.	 6 fr. 06 par an et par mètre courant.	
Rail Vignole sur traverses en chêne préparé.	Rail Vignole sur traverses métalliques.	Traverses en chêne préparé.	Traverses métalliques.
45 fr. 83	46 fr. 67	54 fr. 20	50 fr. 48
Différence. 0 fr 84 par mètre courant. . .		Économie. . . . 3 fr. 72 par an et par mètre courant	

L'emploi de la traverse métallique a également pour résultat :

- 5° La suppression du réanteillage (0,66 et 0,50).
- 6° L'absence de sabotage.
- 7° La conservation de l'écartement.
- 8° La suppression du glissement.
- 9° La sécurité contre la malveillance.
- 10° La facilité de mise hors de service, en cas de guerre sans détériorer la voie.

POIDS D'UNE TRAVERSE.

DÉSIGNATION.	POUR RAIL A DOUBLE CHAMPIGNON	DÉSIGNATION.	POUR RAIL VIGNOLE.
rps de la traverse.	29 ^k 968	Corps de la traverse.	54 ^k 500
2 coussinets.	4 500	2 selles en fer.	1 450
2 coins en fonte.	4 »	2 Coins en fonte.	4 000
2 boulons de serrage.	1 56	2 Boulons de terrage.	1 560
TOTAL.	39 ^k 828	TOTAL.	41 ^k 510
Rappel du prix du mètre courant de voie avec rail en acier.	43 fr. 43		46 fr. 67

Systeme E. de Soignie (fer)

PLANCHE XIX, FIG. 9 à 12

Cette traverse, dont il n'existe qu'un dessin à l'Exposition, est, paraît-il, depuis plus de cinq ans en usage dans plusieurs compagnies industrielles.

Elle se compose :

- 1° D'un fer laminé dont le profil est indiqué (fig. 10).
- 2° De deux mentonnets rivés, placés en dehors de la voie, et sous lesquels se loge le patin.
- 3° De deux boulons à écrou carré, à chapeau et collet carré, portant sur un taquet dont voici le rôle.

Le boulon est introduit dans une encoche oblongue, pratiquée dans la traverse, parallèlement et tangentiellement au patin du rail (fig.12) on lui fait faire un quart de révolution, après laquelle sa tête se place perpendiculairement au patin, voir le pointillé (fig. 12). Sous l'écrou se place ensuite un crapaud en fer armé de deux dents, destinées à remplir les vides de l'encoche laissés de chaque côté du boulon. On procède alors au serrage de l'écrou, lequel agit sur un rondelle à crochet reposant en même temps sur le patin et sur le crapaud.

On obtient ainsi une union parfaite du rail sur la traverse. De plus le boulon de serrage ne peut plus sortir de son logement ni se desserrer.

Aux joints des rails le diamètre du boulon devra être un peu plus fort, et sa tige entrer dans les encoches pratiquées aux patins afin de s'opposer au glissement longitudinal.

Les traverses intermédiaires ont. 2^m,20 de longueur.
 Les traverses de joint. 2^m,40 —

Cette longueur de 2^m,20 est suffisante pour la voie normale, car les extrémités des traverses sont fermées par de fines tôles rivées qui maintiennent le ballast et empêchent le ripage de la voie.

Traverse en fer.

Traverses intermédiaires ouvertes aux extrémités, à 6 fr. 70, accessoires compris.
 — de joint, — à 7 fr. 50 —

La fermeture des traverses aux bouts augmente ces prix de 0 fr. 50 pièce :

Prix comparatifs des traverses en chêne créosoté avec accessoires.

Bois créosoté, la pièce.	6 fr. 57
Sabotage.	» fr. 15
4 crampons à 0 fr. 11 pièce.	» fr. 44
Répartition des plaques de joint et crampons par rail de 6 mètres de longueur.	» fr. 18
Prix par pièce.	<u>7 fr. 14</u>

(Système Harty fer).

Ainsi que le montrent les deux croquis ci-dessous, cette traverse en fer laminé

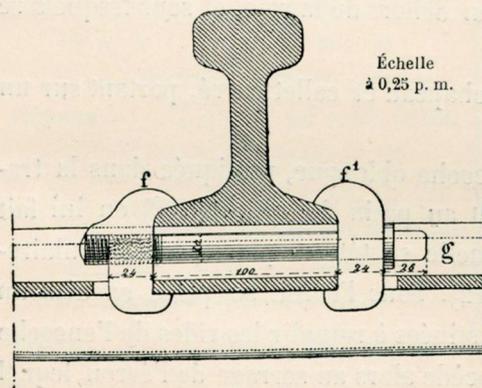


Fig. 25. — Profil.

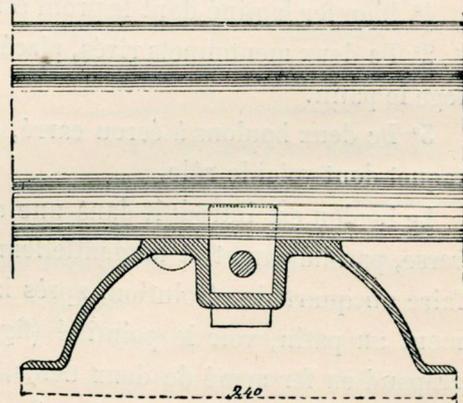


Fig. 24. — Élévation.

présente dans toute sa longueur un renflement rectangulaire intérieur qui,

tout en augmentant la résistance de la table, sert à loger la vis de serrage de l'attache. Celle-ci se compose de trois pièces : deux agrafes *f, f'*, qui reposent sur le patin du rail et prennent leur appui sous le renflement de la traverse ; une vis, *g*, qui relie les deux agrafes.

Prix d'une traverse.

1 traverse de 2 ^m ,40 en fer laminé, pesant 40 kil.	6 fr. »
2 attaches.	1 25
Élaboration, trous des agrafes, etc.	» 25
Total.	<u>7 fr. 50</u>