



**SUPPLÉMENT**  
DU  
**MANUEL**  
DU  
**PIQUEUR DES CHEMINS DE FER**

PAR  
**J. VERMEULEN**

Inspecteur technique au Service de la Voie de la Société Nationale  
des Chemins de fer belges.

Professeur à l'École Nationale de Chemins de fer. Section d'Anvers.

---

BRUXELLES  
SOCIÉTÉ ANONYME M. WEISSENBRUCH  
Imprimeur du Roi  
49, Rue du Poinçon

# GRAPHILATUM

imperméabilise toute espèce de toiture, terrasse en béton, etc. Garanti fabriqué à base de gommes, d'huiles semi-siccatives et d'amiante à longues fibres.



Seul Concessionnaire :

**Fernand JACQMAIN**

27, rue Godecharle, BRUXELLES

Téléphone : 343.41

**Maison J.-B. Tibaut-Desimpelaere**

Fondée en 1851

**R. & A. TIBAUT** SUCESSEURS

OPTICIENS-CONSTRUCTEURS D'INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Magasins : 15-17, rue de Laeken, Bruxelles - Téléphone 26954

Ateliers : 423, chaussée de Jette, Jette - Téléphone 66820

Instrumente de géodésie, nivellement et arpentage

Appareils pour les essais de résistance des matériaux

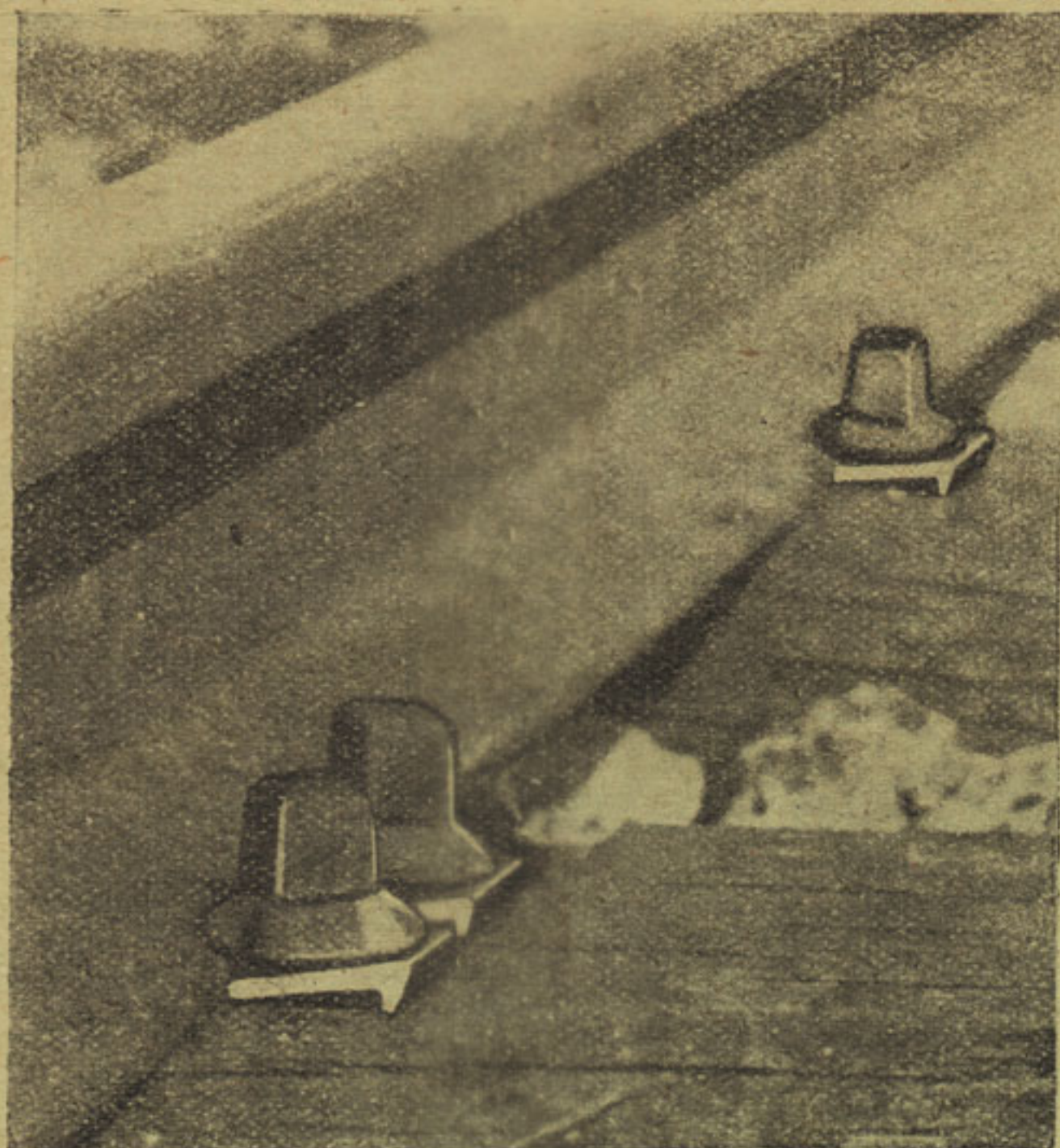
Compas et articles de dessin

RÉPARATIONS  
D'INSTRUMENTS  
DE TOUTE  
PROVENANCE

DEMANDEZ  
CATALOGUE  
ENVOYÉ  
GRATUITEMENT



# Plaque de butée système RAMY Brevetée S. G. D. G.



La plaque RAMY permet le serrage énergique du tire-fond sans crainte de déversement.

La plaque RAMY maintient l'écartement de la voie.

La plaque RAMY évite le battement du rail sur la traverse.

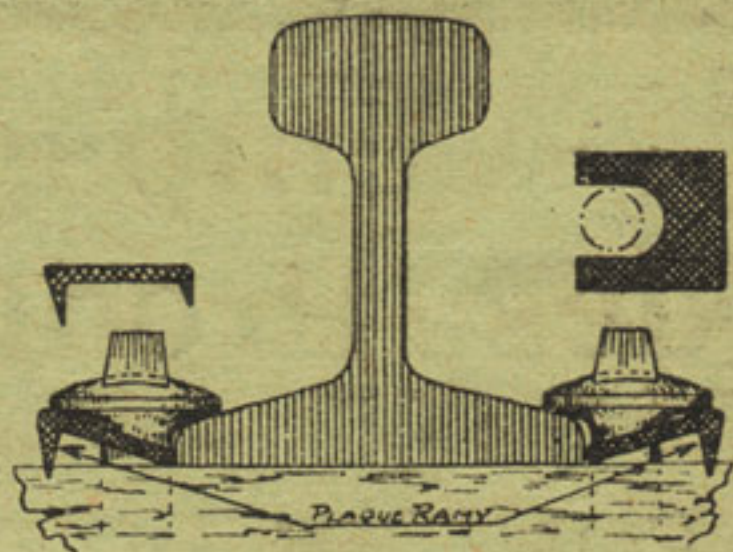
La plaque RAMY diminue le cheminement du rail.

La plaque RAMY évite l'ovalisation des trous de tire-fond.

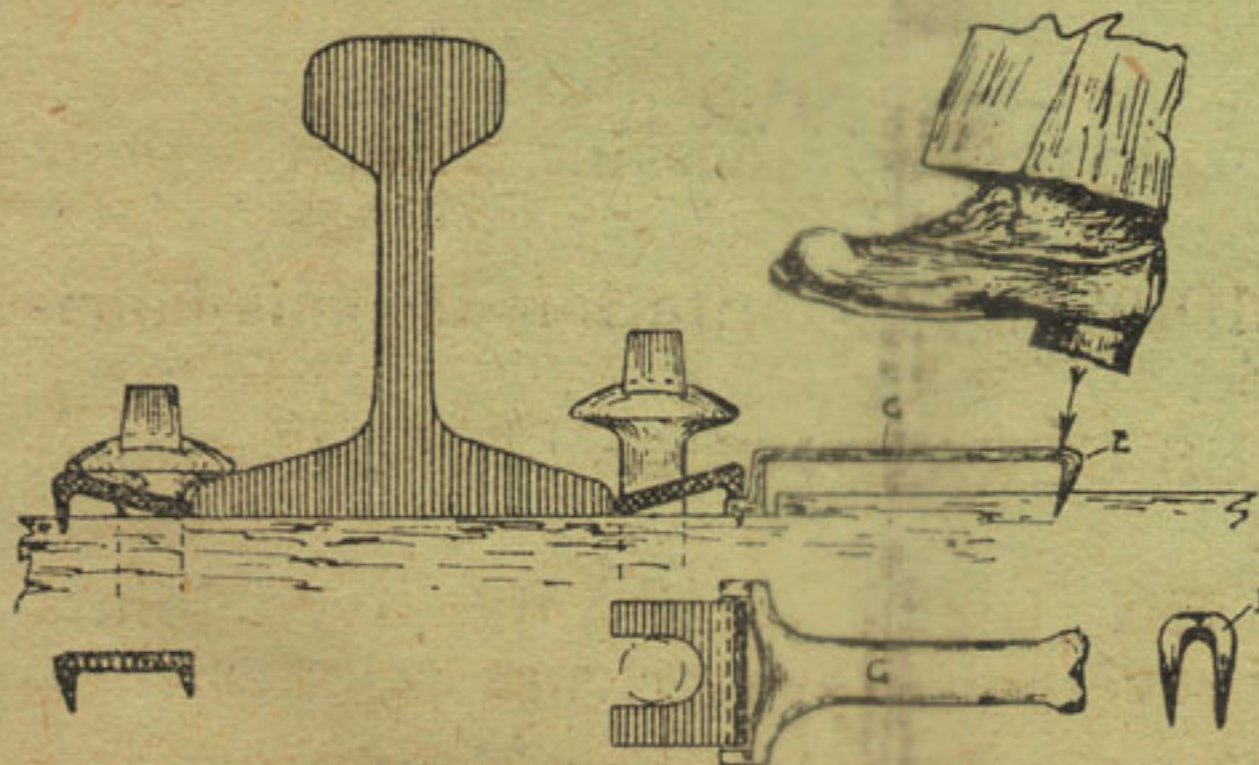
La plaque RAMY double la résistance latérale du tire-fond.

La plaque RAMY diminue l'entretien de la voie.

La plaque RAMY augmente la durée des traverses.



**La meilleure pose de voie se fait avec la plaque RAMY.**



**Paul RAMY**

Ingénieur (ivil  
des Mines

Ingénieur Électricien

**287, Avenue Molière, 287, BRUXELLES.**

*Pour vos besoins en :*

**RAILS, BILLES, TIRE-FOND,  
BOULONS, CHANGEMENTS DE VOIE,  
TRAVERSÉES, ETC.**

*Adressez-vous à :*

**Ghislain HERMAN**

**= CHAPELLE-BASCOUP =**

Téléphone : Bascoup 157. - Chèques Postaux N° 621,76

**= Compagnie Générale =  
des Produits Céramiques**

(Société Anonyme)

**FONDÉE en 1881 à SAINT-GHISLAIN**

Télégrammes : CÉRAMIQUES. Téléphone : ST-GHISLAIN 200.

CARREAUX EN GRÈS CÉRAME unis masse pleine,  
mouchetés (porphyres) et à dessins incrustés pour  
pavements.

CARREAUX " MOSATAP ,, imitation de tapis fabri-  
cation brevetée.

PAVÉS EN GRÈS CÉRAME pour cours, trottoirs,  
abattoirs, etc.

PLAQUETTES EN GRÈS CÉRAME avec joints  
incrustés pour revêtements intérieurs et extérieurs.

Les plus Hautes Récompenses aux Expositions Internationales.

Exportation.

Album et prix sur demande.

IMPORTATION

EXPORTATION

# Joseph LEDENT

Scieries et chantiers  
d'Imprégnation de Bois  
VILVORDE (Digue du Canal)

---

Traverses et pièces de branchements  
pour voies à tout écartement

Poteaux télégraphiques, téléphoniques  
et pour transports de force

Toutes essences de Bois et spécialement :  
CHÊNE ET HÊTRE

Quartier, boules, chevrons, fonds de wagons,  
charpentes, pièces de pont, douves, rais,

*Créosotage en autoclave par vide et  
pression de pièces jusque 22 m. de longueur*

## **CONCESSIONNAIRE DE CRÉOSOTAGE**

de l'État Belge, de Tramways Belges et Étrangers  
Entreprise de créosotage pour l'Industrie privée  
Grands stocks toujours disponibles permettant  
l'exécution de toute commande.

---

### ADRESSES :

*Poste : Joseph Ledent, Scieries à Vilvorde.*

*Télégr. : Jos. Ledent Vilvorde. - Tél. : 127 Vilvorde.*

Entreprises Générales de Travaux

---

# LIMÈRE FRÈRES

## à Bassenge-lez-Liège.

---

*Carrières Chèvremont et Limère*

Société Coopérative à ESNEUX

(Raccordement privé de Souverain-Pré)

PAVÉS EN GRÈS DE TOUTES DIMENSIONS ORDINAIRES et RETAILLÉS  
agréés dans les travaux de l'État et des grandes villes

---

CONCASSAGE MÉCANIQUE PERFECTIONNÉ

---

Moellons - Moellonnets - Pierrailles - Ballast - Macadam

Platines pour trottoirs

Bordures de routes - Dalles en grès

## Les pavements au Métalcrete

se recommandent à l'attention toute particulière  
de Messieurs les Inspecteurs techniques, par  
leurs qualités

DURETÉ A TOUTE ÉPREUVE

INUSABLES

ANTI-POUSSIÈRE

IMPERMÉABLES

HYGIÉNIQUES

Ce sont les pavements idéaux pour quais de gares, escaliers,  
passages souterrains, bureaux, halls de marchandises, etc.

Sur demande, la maison se charge du placement des dallages  
au METALCRETE

## FERNAND JACQMAIN

27, rue Godecharle, 27, BRUXELLES.

Téléphone 343.41.

*du Camarade Claeys*  
*8/4/29* *Vermeulen*

# SUPPLÉMENT

DU

# MANUEL

DU

# Piqueur des Chemins de Fer

PAR

**J. Vermeulen**

Inspecteur technique au Service de la Voie de la Société Nationale  
des Chemins de Fer belges.

Professeur à l'École Nationale de Chemins de fer. Section d'Anvers.

---

BRUXELLES

SOCIÉTÉ ANONYME M. WEISSENBRUCH

Imprimeur du Roi

Rue du Poinçon, 49

## Préface.

---

*Depuis la publication du Manuel du Piqueur des chemins de fer, bien des modifications ont été apportées aux plans de pose de certains profils de rails et beaucoup de nouvelles instructions ont paru, concernant la pose et l'entretien des voies ferrées.*

*La création du Service de l'Entretien de la Voie a eu pour effet immédiat d'unifier les méthodes de travail et d'apporter des améliorations sensibles à l'état de nos voies.*

*Nous devons notamment à ce service : l'application générale de l'entretien méthodique des voies, le tracé et l'abornement des courbes paraboliques, la création de nouvelles poses pour les rails de 50, 52 et 57 kilogrammes, etc.*

*Ce service s'est également occupé de l'enseignement professionnel des agents et a publié, à cet effet, des syllabus contenant des indications d'une réelle utilité.*

*Nous croyons donc que le moment est venu de compléter le Manuel du Piqueur, en nous servant des documents parus depuis notre première publication.*

*Nous avons subdivisé ce supplément comme suit :*

- 1° Eléments constitutifs de la voie courante,*
- 2° Tracé et stabilité de la voie,*
- 3° Entretien de la voie courante,*
- 4° Renouvellement de la voie courante.*

**L'AUTEUR.**

---



## ABREVIATIONS.

---

Nous renvoyons le lecteur au *Manuel du Piqueur*, première édition ou seconde édition, en faisant suivre le numéro du renvoi par 1° ou 2°.

Exemples :

- v. n° 265-1° et n° 289-2°, *signifie* voir n° 265 de la première édition et n° 289 de la seconde édition.
  - v. fig. 132 (1°)-145 (2°), *signifie* voir figure 132 de la première édition et figure 145 de la seconde édition.
  - v. fig. 141 (1°), 154 (2°)-50 (suppl.), *signifie* voir fig. 141 de la première édition, fig. 154 de la seconde édition et fig. 50 du présent supplément.
-



Remarquons tout de suite que dans les nouvelles poses, l'emploi d'éclisses déplaçables à droite et à gauche du joint est abandonné. Il est fait usage d'éclisses plates d'un nouveau modèle, de 570 millimètres de longueur au lieu de 635 millimètres, munies seulement de quatre trous de 30 millimètres pour boulons. Les deux trous de milieu sont distants de 150 millimètres d'axe en axe; les trous extrêmes sont distants de 140 millimètres d'axe en axe des premiers. L'emploi de ces nouvelles éclisses a nécessité un nouveau forage de trous de 35 millimètres dans les abouts du rail.

Les joints des rails sont concordants, c'est-à-dire en regard et sont posés en porte-à-faux.

Notons encore, que le boulon d'éclisse a une longueur de tige de 147 millimètres et que son écrou se place à l'extérieur de la voie.

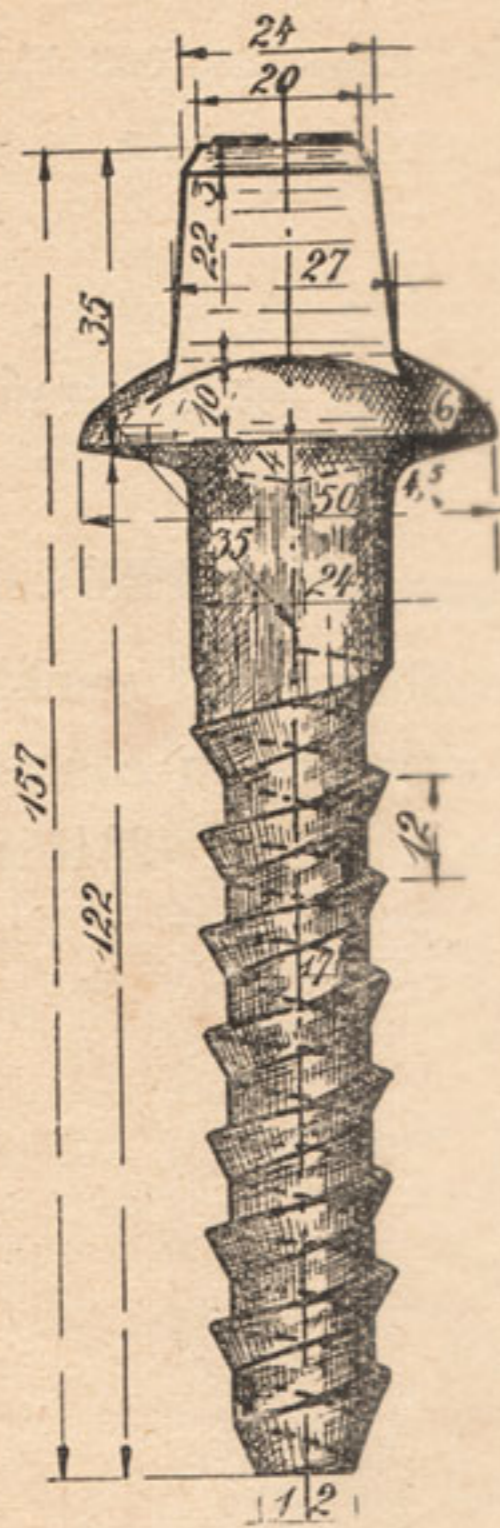


Fig. 2. — Tire-fond pour rails de 40 et 50 kilogr. (Pose 1926.)

Le tire-fond est du modèle représenté à la figure 2.

Ce tire-fond, utilisé depuis quelques années pour les rails de 40 et de 50 kilogrammes, a la tête plus forte que celle du tire-fond de 40 kilogrammes ancien (v. fig. 98-1° et 2°). Son filet est de 12 millimètres et l'épaisseur de la tige est de 17 millimètres. Son poids est de 580 grammes environ. Il vient d'être remplacé par le tire-fond du modèle 1928 (v. fig. 11).

Enfin, signalons que pour les traverses de joint, on fait usage de billes équarries, tandis que pour les traverses intermédiaires, on emploie des billes ordinaires demi-rondes.

Les figures 3 et 4 indiquent le mode de forage et d'entailage des traverses équarries et demi-rondes, pour la pose avec selles métalliques, à l'inclinaison de  $1/20^\circ$ .

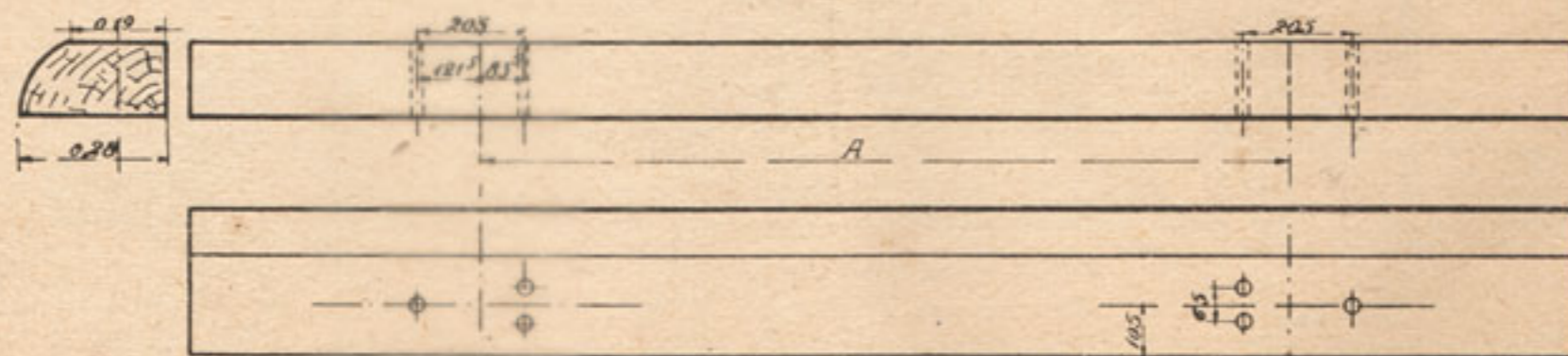


Fig. 3. — Forage des traverses équarries de joint pour pose du rail de 50 kg. avec selles, à l'inclinaison de  $1/20^\circ$ .

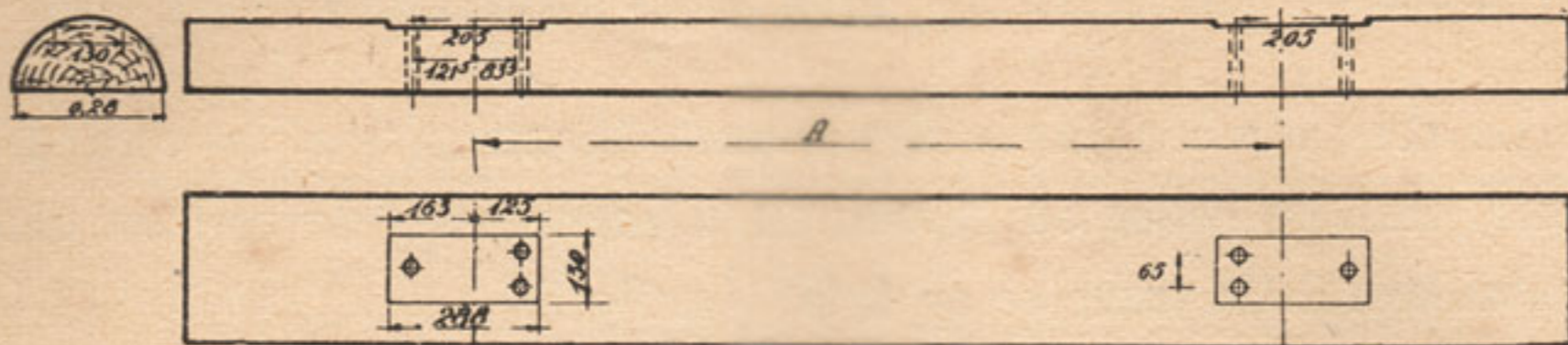


Fig. 4. — Entaillage et forage des traverses demi-rondes intermédiaires, pour pose du rail de 50 kg. avec selles, à l'inclinaison de 1/20°.

**Légende :** A = 1 m. 533 pour les rayons inférieurs à 600 mètres et supérieurs à 300 mètres.

A = 1 m. 543 pour les rayons de 300 mètres et supérieurs à 200 mètres.

A = 1 m. 553 pour les rayons de 200 mètres et moins.

La répartition des traverses est indiquée au chapitre traitant des dispositifs d'anticheminement (v. n° 28, fig. 84 à 87).

Les accessoires nécessaires pour la pose de la voie en rails de 18 mètres sont indiqués au tableau ci-dessous :

**TABLEAU** des accessoires pour la pose de la voie, avec selles métalliques, à l'inclinaison de 1/20°, du rail de 50 kilogrammes le mètre courant.  
(Pose 1926.)

DÉSIGNATION DES DIFFÉRENTS ACCESSOIRES.	UNITÉS.	NOMBRE DE TRAVERSES PAR RAIL.			
		23 fig. 87	25 fig. 86	27 fig. 85	29 fig. 84
Rails de 18 mètres . . . . .	Pièce	2	2	2	2
Traverses équarries. . . . .	id.	2	2	2	2
Traverses demi-rondes . . . . .	id.	21	23	25	27
Eclisses . . . . .	Paire	2	2	2	2
Plaques d'arrêt simples . . . . .	Pièce	2	2	2	2
Boulons d'éclisses . . . . .	id.	8	8	8	8
Boulons de plaques d'arrêt. . . . .	id.	4	4	4	4
Rondelles-ressort pour boulons d'éclisses . . . . .	id.	8	8	8	8
Tire-fond. . . . .	id.	138	150	162	174
Rondelles-ressort pour boulons des plaques d'arrêt. . . . .	id.	4	4	4	4
Lattes de cheminement . . . . .	id.	4	2	2	2
Tire-fond pour lattes de cheminement . . . . .	id.	16	9	12	12
Selles métalliques 1/20° . . . . .	id.	46	50	54	58



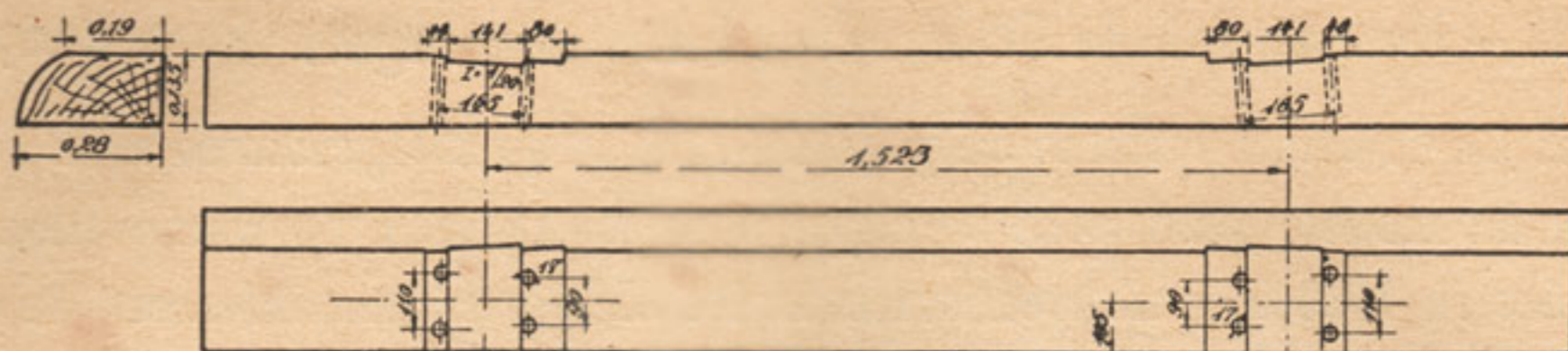


Fig. 6. — Entaillage et forage des traverses équarries de joint pour pose du rail de 50 kg. sans selles, à l'inclinaison de 1/20°.

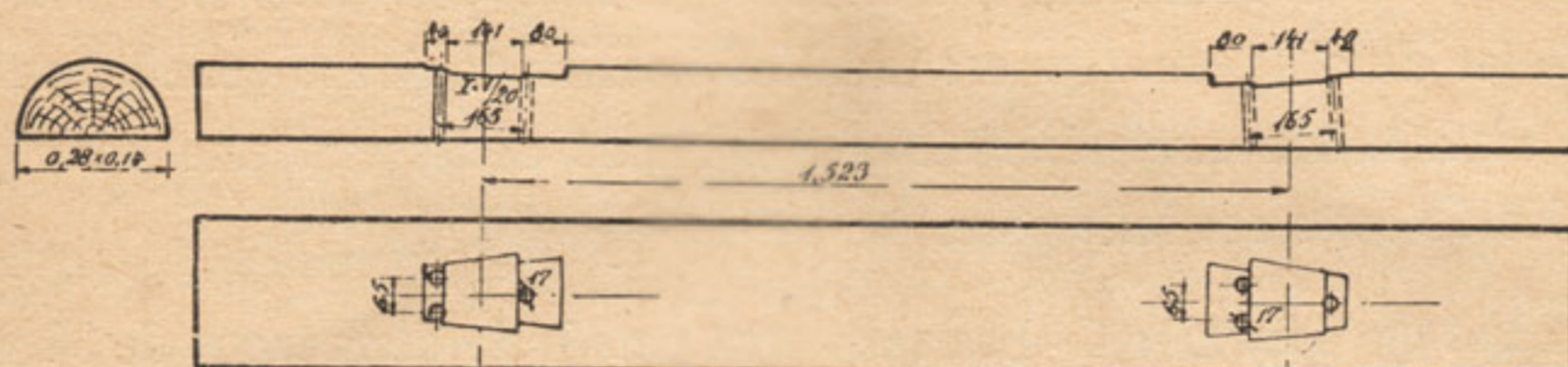


Fig. 7. — Entaillage et forage des traverses demi-rondes intermédiaires, pour pose du rail de 50 kg. sans selles, à l'inclinaison de 1/20°.

La répartition des traverses est également indiquée au chapitre traitant des dispositifs d'anticheminement (v. n° 28, fig. 84 à 87).

Les accessoires nécessaires pour la pose de la voie en rails de 18 mètres sont indiqués au tableau ci-dessous :

**TABLEAU** des accessoires pour la pose de la voie, sans selles métalliques, à l'inclinaison de 1/20°, du rail de 50 kilogrammes le mètre courant. (Pose 1926.)

DÉSIGNATION DES DIFFÉRENTS ACCESSOIRES.	UNITÉS.	NOMBRE DE TRAVERSES PAR RAIL			
		23 fig. 87	25 fig. 86	27 fig. 85	29 fig. 84
Rails de 18 mètres . . . . .	Pièce	2	2	2	2
Traverses équarries . . . . .	id.	2	2	2	2
Traverses demi-rondes . . . . .	id.	21	23	25	27
Eclisses . . . . .	Paire	2	2	2	2
Plaques d'arrêt simples . . . . .	Pièce	2	2	2	2
Boulons d'éclisses . . . . .	id.	8	8	8	8
Boulons de plaques d'arrêt . . . . .	id.	4	4	4	4
Rondelles-ressort pour boulons d'éclisses . . . . .	id.	8	8	8	8
Tire-fond . . . . .	id.	142	154	166	178
Rondelles-ressort pour boulons des plaques d'arrêt . . . . .	id.	4	4	4	4
Lattes de cheminement . . . . .	id.	4	2	2	2
Tire-fond pour lattes de cheminement . . . . .	id.	16	9	12	12

### III. -- Pose du rail de 50 kg. avec selles métalliques (Pose 1928).

4. Ce nouveau système de pose du rail de 50 kilogrammes avec accessoires du modèle 1928, sera appliqué dans les travaux de renouvellements de voies en 1929. Les nouveaux accessoires diffèrent sensiblement de ceux des poses précédentes. En créant cette nouvelle pose, il a été tenu compte des résultats obtenus pendant les dernières années avec les différentes poses du rail de 50 kilogrammes. En remédiant à certaines déficiences constatées, on a recherché d'obtenir, par cette pose nouvelle, une voie robuste et durable, en rapport avec les besoins toujours grandissants de notre exploitation ferroviaire. Nous donnons ci-dessous une description détaillée de cette nouvelle pose.

1° Forage des rails — Les rails sont percés de deux trous de 33 millimètres à chacune de leurs extrémités; la distance d'axe en axe des trous est de 140 millimètres (v. fig. 8). Le centre du trou extrême se trouve à 73 mm. 1/2 de l'extrémité du rail pour les rails de 9 mètres et en dessous, à 73 millimètres pour les rails de plus de 9 mètres jusque 15 mètres et à 72 millimètres pour les rails de plus de 15 mètres.

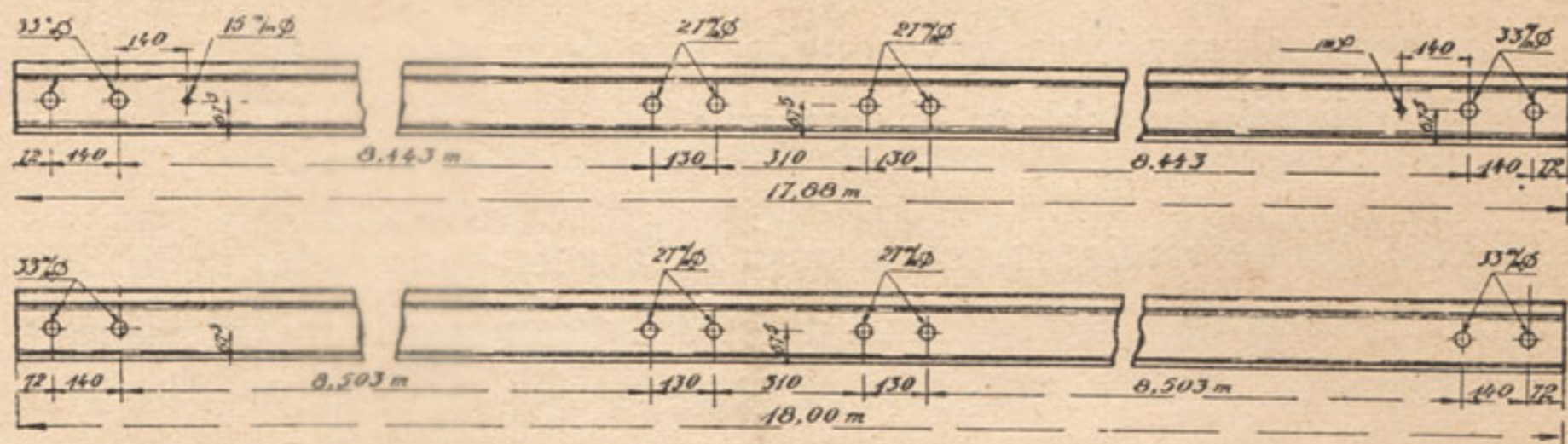


Fig. 8. — Forage des rails de 18 m. et de 17 m. 88 de longueur.

Les rails de 17 m. 88 et de 18 mètres sont, en outre, forés de trous intermédiaires de 27 millimètres aux distances marquées à la figure 8, et destinés à la fixation des flasques d'arrêt, dont il sera question plus loin.

Enfin, pour identifier les rails de 17 m. 88, ceux-ci sont encore forés à chaque extrémité d'un trou de 15 millimètres.

2° Selles métalliques. — Le rail se pose à l'inclinaison de 1/20° vers l'intérieur, sur selles métalliques à rebords (v. fig. 9 et 10).

Les selles métalliques, en acier laminé, ont la face supérieure inclinée à 1/20° et sont fixées à la traverse par deux tire-fond. Elles sont forées, en outre, de deux trous de 28 millimètres de diamètre pour le passage des tire-fond qui fixent le rail (v. fig. 8 et 9).

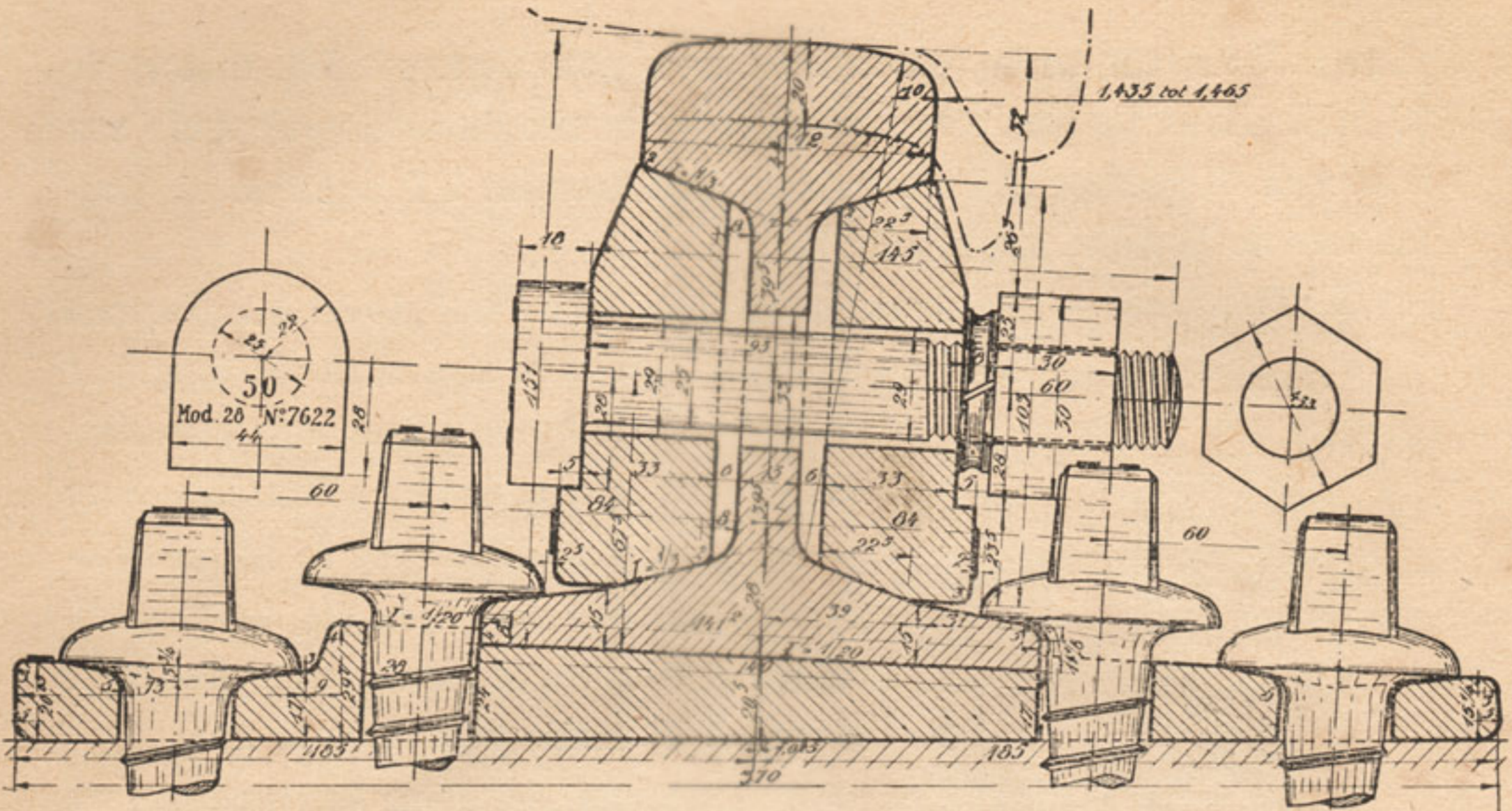


Fig. 9. — Coupe de l'éclissage du rail de 50 kg. le m. ct.  
Pose avec selles métalliques à l'inclinaison de  $1/20^\circ$  (modèle 1928).

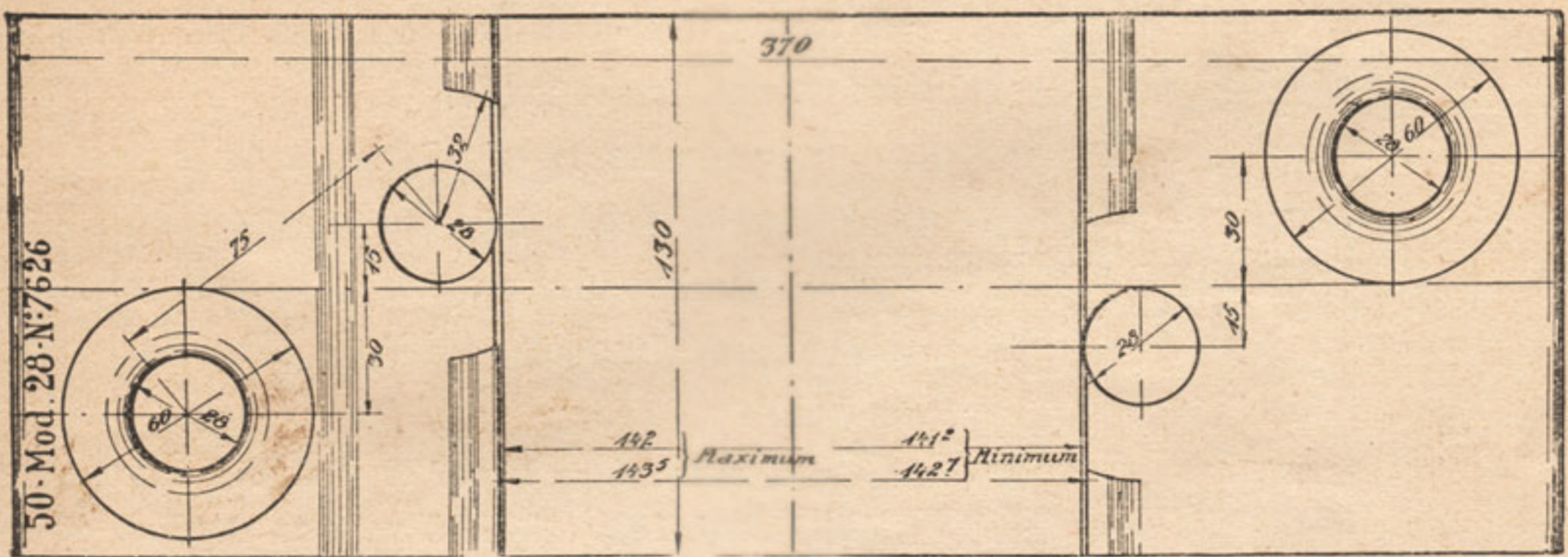


Fig. 10. — Vue en plan de la selle métallique (modèle 1928)  
pour rail de 50 kg. le m. ct.

3° Eclisses. — L'éclissage se fait en porte-à-faux au moyen d'éclisses plates en acier, serrées par quatre boulons. Les joints sont concordants.

Les éclisses ont une longueur de 370 millimètres, comme dans les deux poses précédentes, mais n'ont que 33 millimètres d'épaisseur au lieu de 38 millimètres. Elles sont forées de quatre trous de 29 mm. pour les boulons. Les deux trous de milieu sont distants de 150 millimètres d'axe en axe; les trous extrêmes sont distants de 140 millimètres d'axe en axe des premiers.

4° Boulons d'éclisses. — Les boulons d'éclisses ont 25 millimètres de diamètre; l'écrou a 50 millimètres sur angle et 43 mm. 3 d'ouverture de clef (v. fig. 9).

Le boulon a une longueur de tige de 145 millimètres et son écrou se



place à l'intérieur de la voie avec interposition d'une rondelle-ressort de 26 millimètres. La partie rectangulaire de la tête du boulon s'appuie sur le rebord de l'éclisse et s'oppose ainsi efficacement à la rotation du boulon lors de la mise en place de l'écrou.

5° Tire-fond. — Le nouveau tire-fond pour rail de 50 kilogrammes est représenté à la figure 11. Sa longueur totale est de 168 millimètres, soit 130 millimètres sous la tête. Sa tête a 60 millimètres de diamètre et son filet est de 12 millimètres. L'épaisseur du noyau est de 18 millimètres dans la partie inférieure cylindrique et atteint 26 millimètres sous la tête.

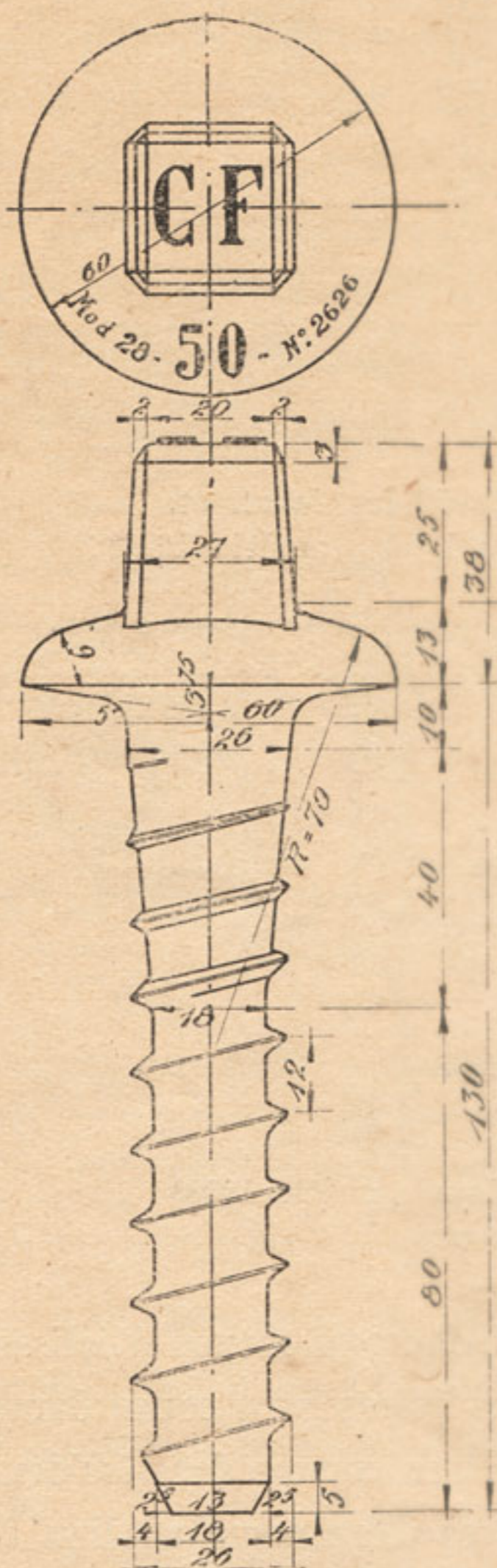


Fig. 11. — Tire-fond pour rails de 50 kg. (mod. 1928). Demi-grandeur.

6° Traverses. — Pour les traverses de joint et la traverse de milieu servant d'ancrage, on fait usage de billes équarries; pour les autres traverses, on emploie des billes ordinaires demi-rondes.

Les figures 12 et 13 indiquent le mode de forage et d'entaillage des traverses équarries et demi-rondes pour la pose avec selles métalliques (modèle 1928) à l'inclinaison de  $1/20^\circ$ .

Légende: A = 1 m. 524 pour les rayons (fig. 12 et 13). de 600 mètres et plus, et pour les alignements.

A = 1 m. 534 pour les rayons inférieurs à 600 mètres et supérieurs à 300 mèt.

A = 1 m. 544 pour les rayons de 300 mètres et supérieurs à 200 mètres.

A = 1 m. 554 pour les rayons de 200 mètres et moins.

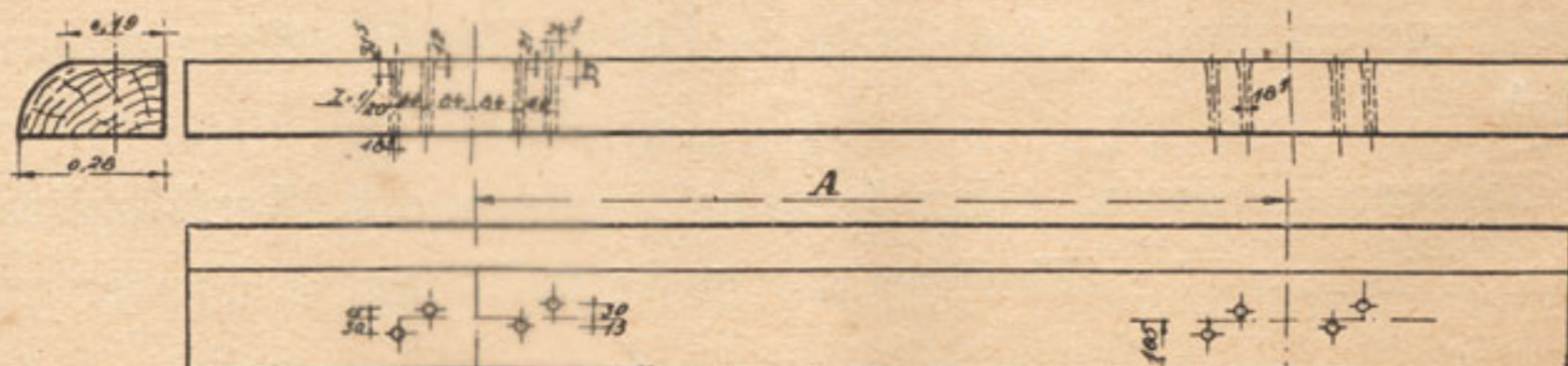
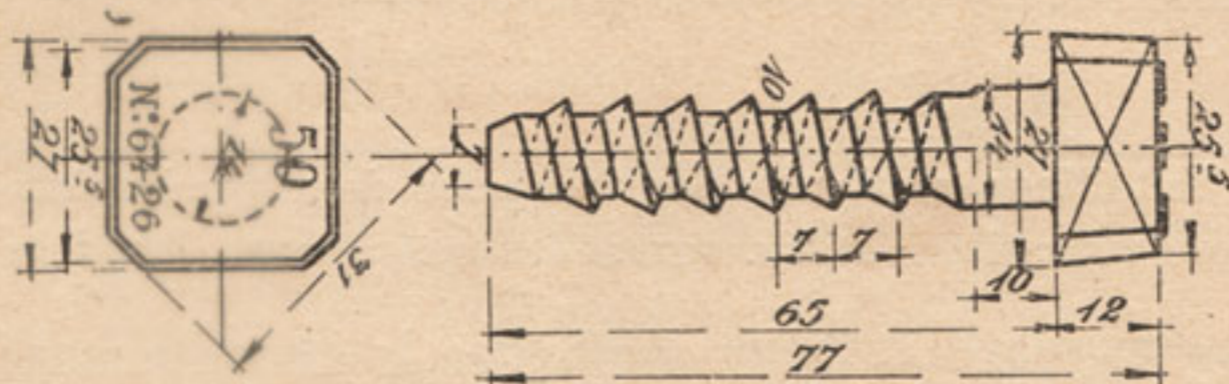


Fig. 12. — Forage des traverses équarries (contre-joint et milieu) pour pose du rail de 50 kg. sur selles métalliques (modèle 1928).



La figure 15 donne le croquis de la latte de cheminement et la figure 16 représente le modèle du tire-fond pour latte de cheminement.



#### IV. -- Pose du rail de 50 kg. sans selles (Pose 1928).

5. La voie est constituée des mêmes éléments que la voie avec selles métalliques (pose 1928), sauf les selles ou coussinets. L'inclinaison du rail est obtenue par l'entaillage de la traverse au  $1/20^\circ$  (v. fig. 17).

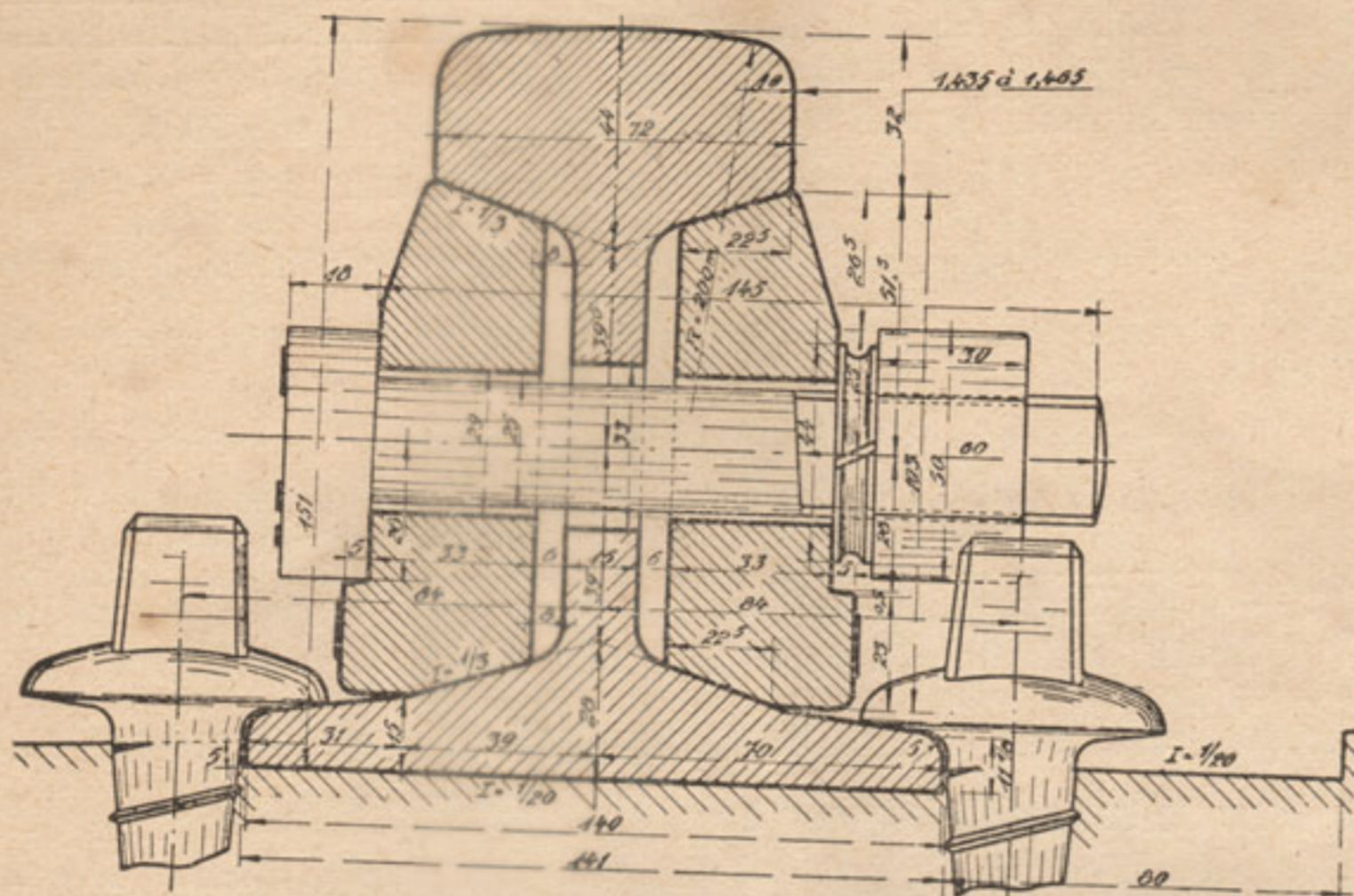


Fig. 17. — Coupe de l'éclissage du rail de 50 kg. le m. ct.  
Pose sans selles à l'inclinaison de  $1/20^\circ$  (pose 1928).

Le rail est fixé sur les traverses intermédiaires par trois tire-fond; ceux-ci sont placés de telle sorte que l'on trouve alternativement un ou deux tire-fond à l'extérieur et à l'intérieur. Sur les traverses de joint, le rail est fixé par quatre tire-fond, dont deux à l'intérieur de la voie et deux à l'extérieur; les tire-fond intérieurs sont distants de 110 millimètres d'axe en axe et les tire-fond extérieurs sont distants de 90 millimètres.

Comme dans la pose avec selles métalliques, les joints des rails sont concordants et établis en porte-à-faux.

1° Forage des rails. — Les rails sont forés comme dans la pose avec selles métalliques (v. n° 4-1°, fig. 8).

2° Eclisses. — Les éclisses sont les mêmes que celles de la pose avec selles métalliques (v. n° 4-3° et fig. 9 et 17).

3° Boulons d'éclisses. — Les boulons d'éclisses sont les mêmes que ceux de la pose avec selles métalliques (v. n° 4-4°, fig. 9 et 17).

4° Tire-fond. — Les tire-fond sont les mêmes que ceux de la pose avec selles métalliques (v. n° 4-5° et fig. 11).

5° Traverses. — Pour les traverses de joint et la traverse de milieu servant d'ancrage, on fait usage de billes équarries; pour les autres traverses, on emploie des billes ordinaires demi-rondes (v. fig. 18 et 19).

La profondeur de l'entaille pour placer le rail n'est que de 5 millimètres, au lieu de 7 millimètres comme dans la pose de 1926.

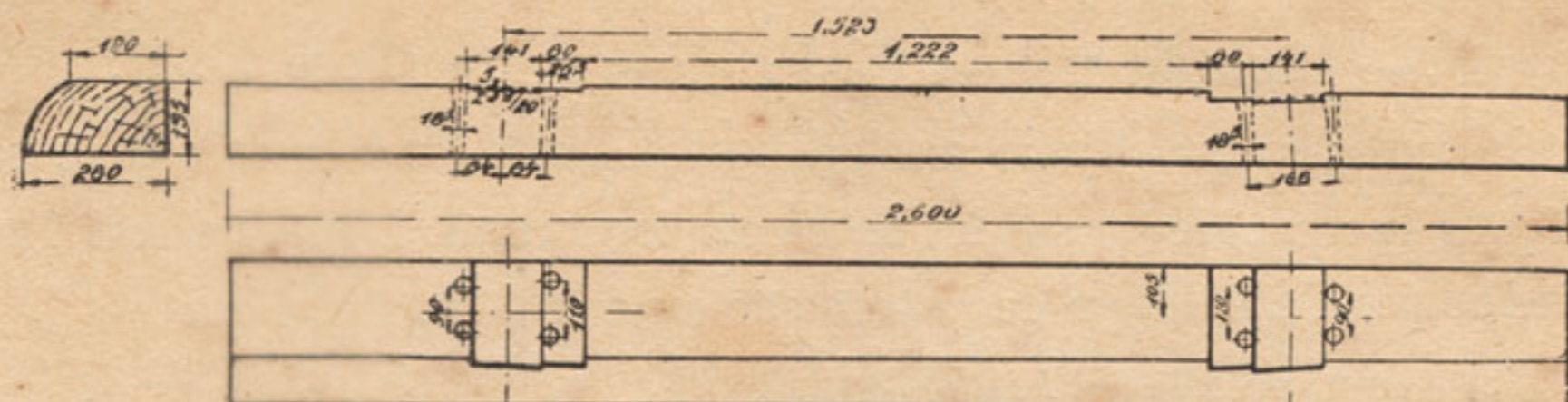


Fig. 18. — Forage des traverses équarries (contre-joint et milieu) pour la pose du rail de 50 kg. sans selles (pose 1928).

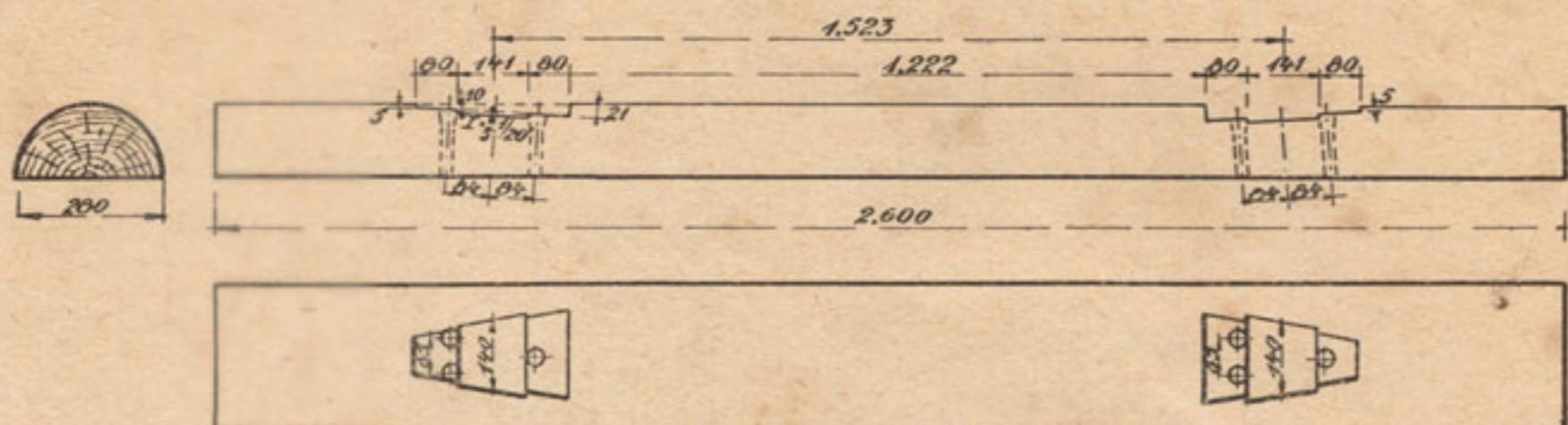


Fig. 19. — Entaillage et forage des traverses demi-rondes intermédiaires pour pose du rail de 50 kg. sans selles (pose 1928).

6° **Flasques d'arrêt.** — Les flasques d'arrêt sont les mêmes que celles de la pose avec selles métalliques (v. n° 4-7° et fig. 14).

7° **Lattes de cheminement.** — Les lattes de cheminement sont les mêmes que celles de la pose avec selles métalliques (v. n° 4-8° et fig. 15).

Il en est de même du tire-fond pour latte de cheminement (v. fig. 16).

8° **Répartition des appuis.** — La répartition des appuis et la disposition des lattes de cheminement sont indiquées au chapitre traitant des dispositifs d'anticheminement (v. n° 28, fig. 92 à 95).

9° **Accessoires nécessaires à la pose.** — Le tableau ci-dessous indique les accessoires nécessaires à la pose de la voie en rails de 18 mètres.

**TABLEAU** des accessoires nécessaires pour la pose de la voie sans selles, à l'inclinaison de  $1/20^\circ$ , du rail de 50 kg. le m. ct. (Pose 1928.)

DÉSIGNATION DES DIFFÉRENTS ACCESSOIRES	UNITÉS.	NOMBRE DE TRAVERSES PAR RAIL.			
		23 fig. 95	25 fig. 94	27 fig. 93	29 fig. 92
Rails de 18 mètres . . . . .	Pièce	2	2	2	2
Traverses équarries . . . . .	id.	3	3	3	3
Traverses demi-rondes . . . . .	id.	20	22	24	26
Eclisses . . . . .	Paire	2	2	2	2
Flasques d'arrêt simples. . . . .	Pièce	2	2	2	2
Boulons d'éclisses. . . . .	id.	8	8	8	8
Boulons de flasques d'arrêt. . . . .	id.	4	4	4	4
Rondelles-ressort pour boulons d'éclisses . . . . .	id.	8	8	8	8
Tire-fond . . . . .	id.	144	156	168	180
Rondelles-ressort pour boulons de flasques d'arrêt . . . . .	id.	4	4	4	4
Lattes de cheminement . . . . .	id.	2	2	2	2
Tire-fond pour lattes de chemi- nement . . . . .	id.	9	9	12	12

**V. -- Pose du rail de 50 kg. sur traverses métalliques** (Pose 1928).

6. Il sera fait, en 1929, un essai de la pose du rail de 50 kilogrammes sur traverses métalliques. La pose, à l'inclinaison de  $1/20^\circ$ , des rails de 18 mètres de longueur, se fait sur 22, 24, 26 et 28 traverses métalliques (dont une double au joint) avec éclisses et boulons d'éclisses du modèle 1928, et utilisation de crapauds marqués 1 à 5 et boulons de crapauds réalisant un écartement variable de la voie (v. fig. 20).

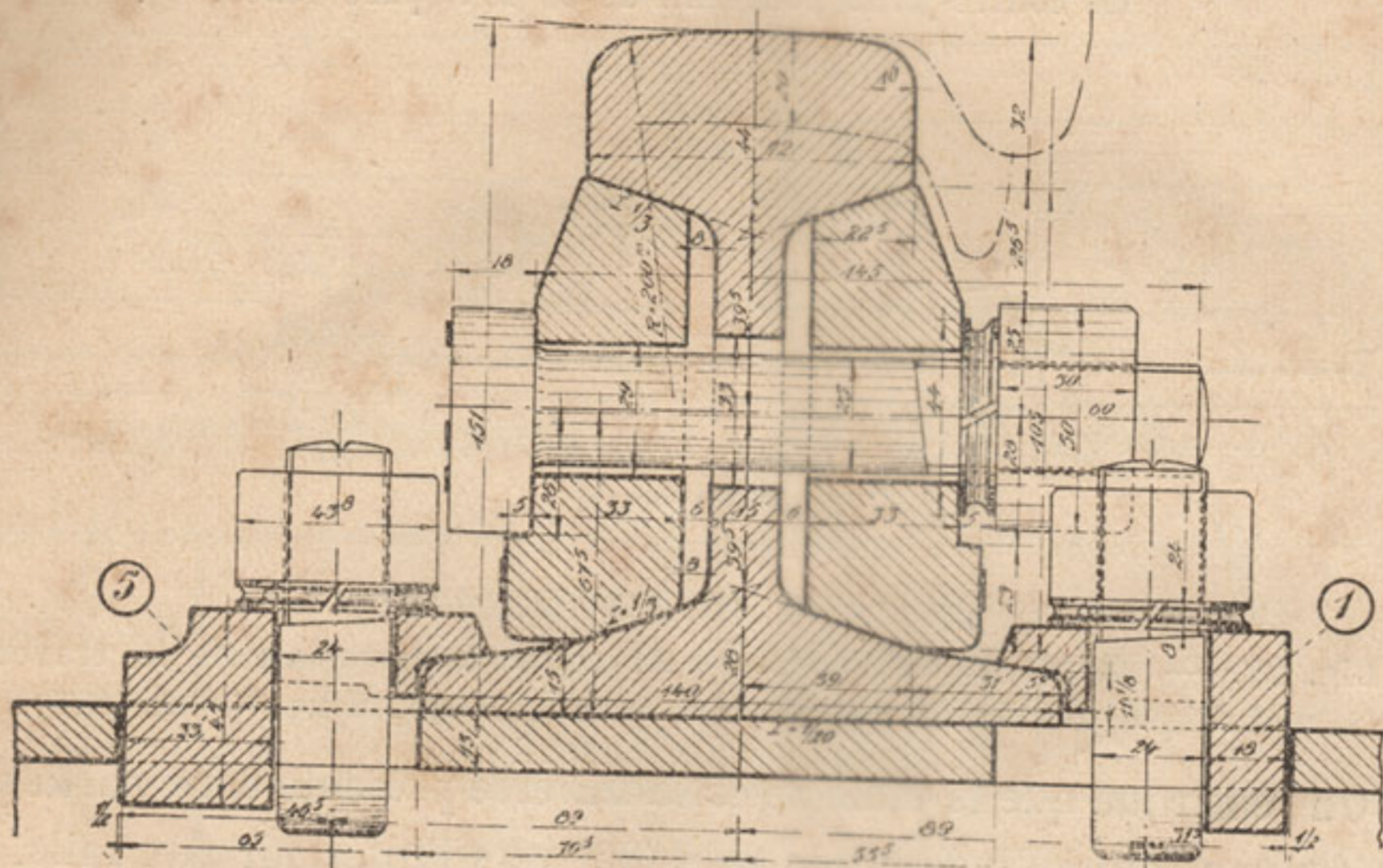


Fig. 20. — Coupe de l'éclissage du rail de 50 kg. le m. et.  
Pose sur traverses métalliques à l'inclinaison de  $1/20^\circ$  (pose 1928).

Le rail est fixé sur les traverses simples intermédiaires par deux boulons avec crapauds. Sur les traverses de joint, le rail est fixé par quatre boulons avec crapauds, posés à 290 millimètres de distance d'axe en axe.

Les joints des rails sont concordants et établis en porte-à-faux sur la traverse double (v. fig. 22).

1° Forage des rails. — Les rails sont forés comme dans la pose avec ou sans selles, modèle 1928 (v. n° 4-1°, fig. 8). Les rails ne doivent pas être forés de trous pour les anticheminements, parce qu'il est fait usage dans cette pose d'anticheminements indépendants, ainsi qu'il est dit au n° 5, ci-après.

2° Eclisses et boulons d'éclisses. — Les éclisses et les boulons d'éclisses sont du modèle 1928 (v. n° 4-3° et 4°, fig. 9, 17 et 20).

3° Traverses. — Les traverses métalliques de joint sont du modèle indiqué aux figures 21 et 22. La figure 21 donne la coupe longitudinale de la traverse double de contre-joint et la figure 22 donne la coupe transversale de cette traverse.

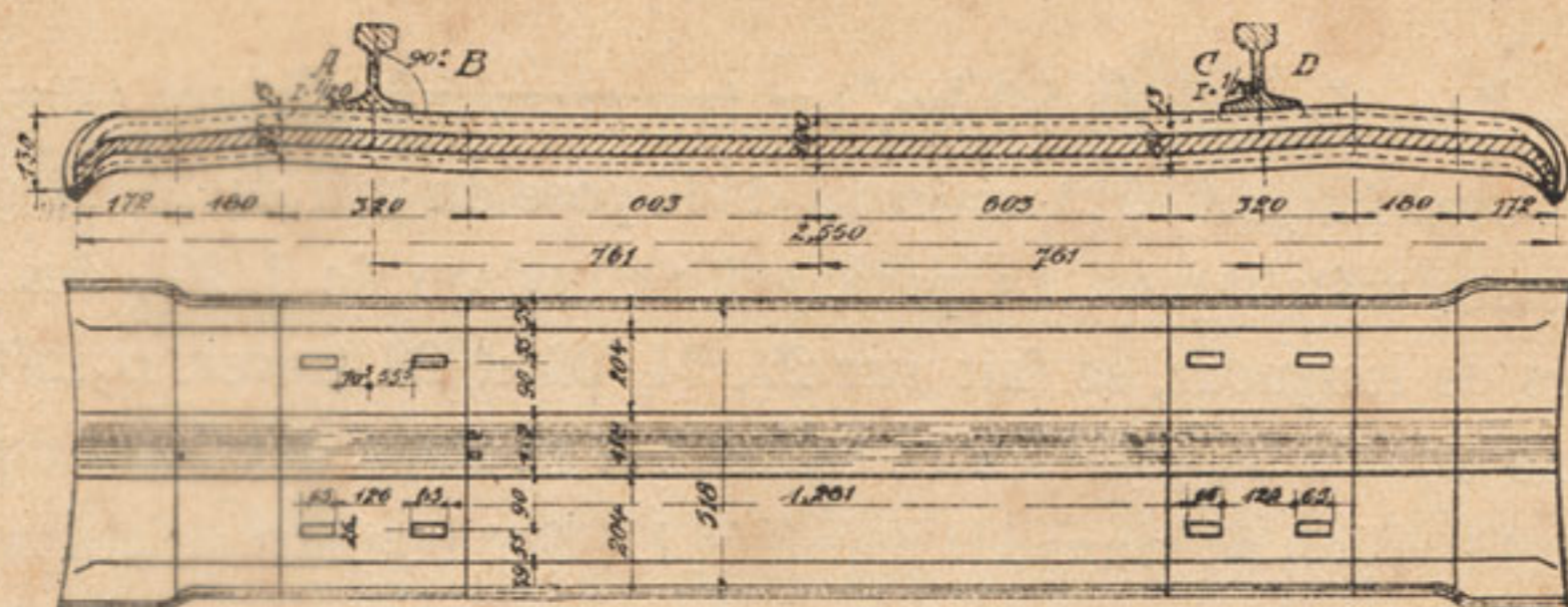


Fig. 21. — Coupe longitudinale de la traverse métallique double de contre-joint pour rail de 50 kg. (pose 1928).

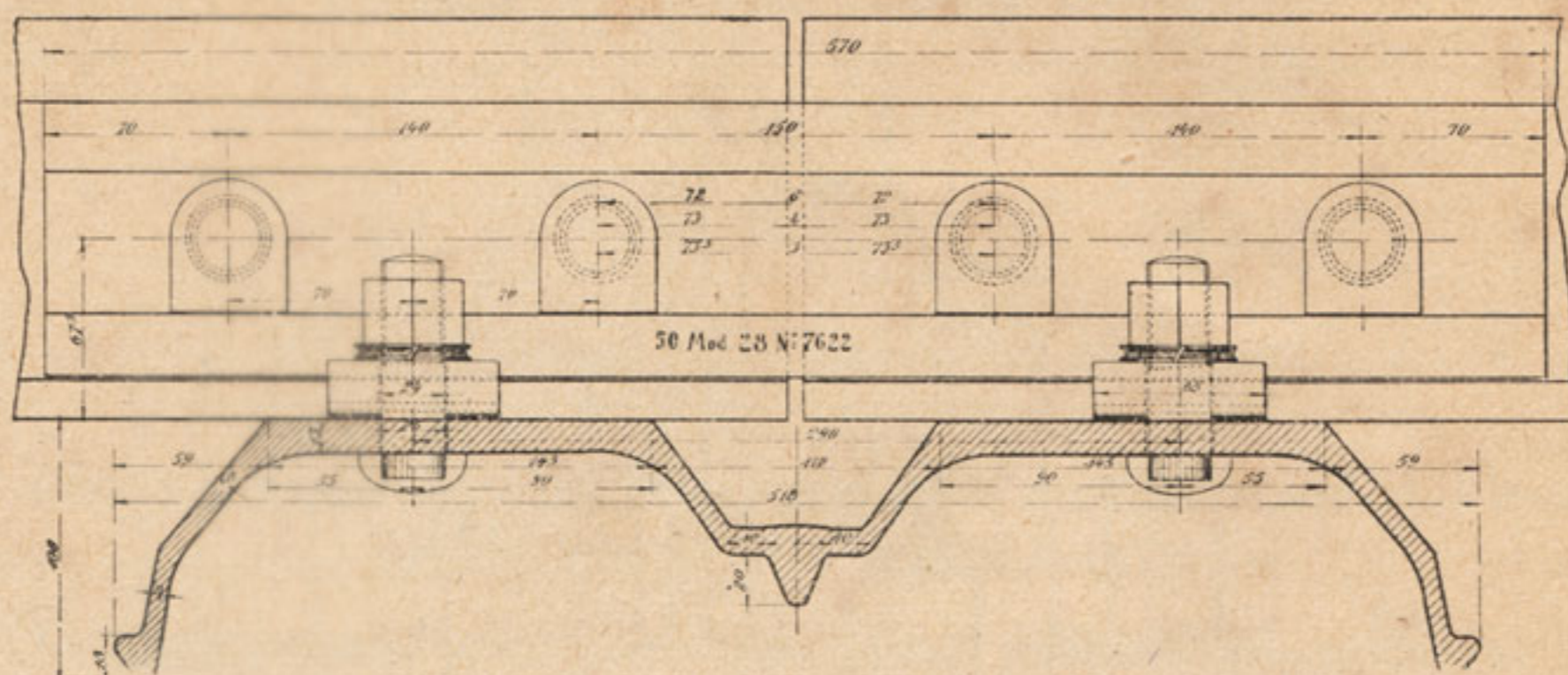


Fig. 22. — Elévation de l'éclissage et coupe transversale de la traverse métallique double de contre-joint pour rail de 50 kg. (pose 1928).

On remarque que la table de cette traverse présente deux parties inclinées donnant ainsi l'inclinaison de  $1/20^{\circ}$  vers l'intérieur aux rails.

Les figures 23 et 24 représentent la coupe longitudinale et la coupe transversale des traverses métalliques intermédiaires.

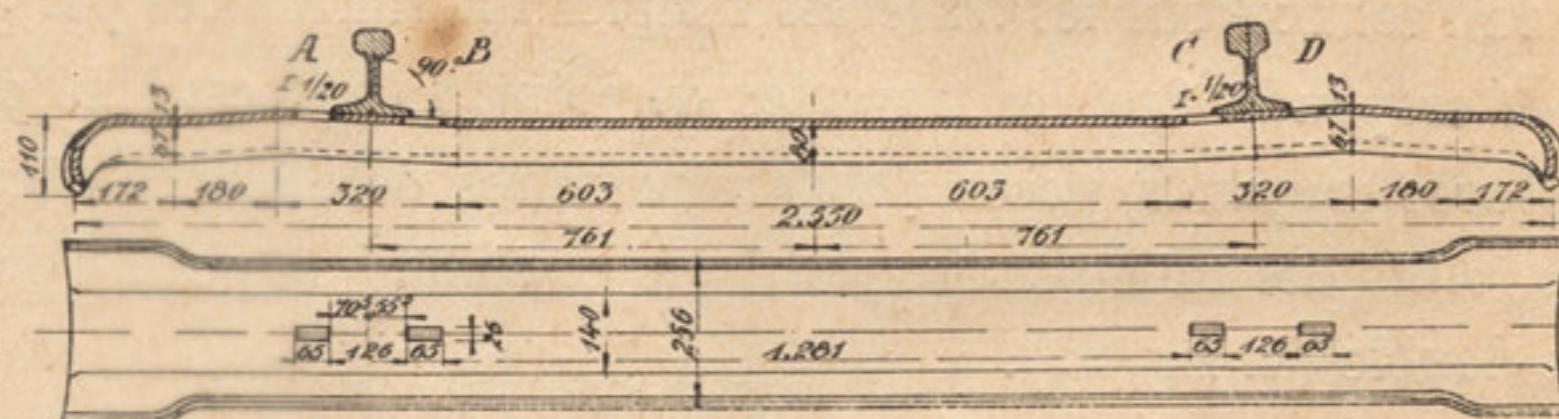


Fig. 23. — Coupe longitudinale de la traverse métallique simple intermédiaire pour rail de 50 kg. (pose de 1928).

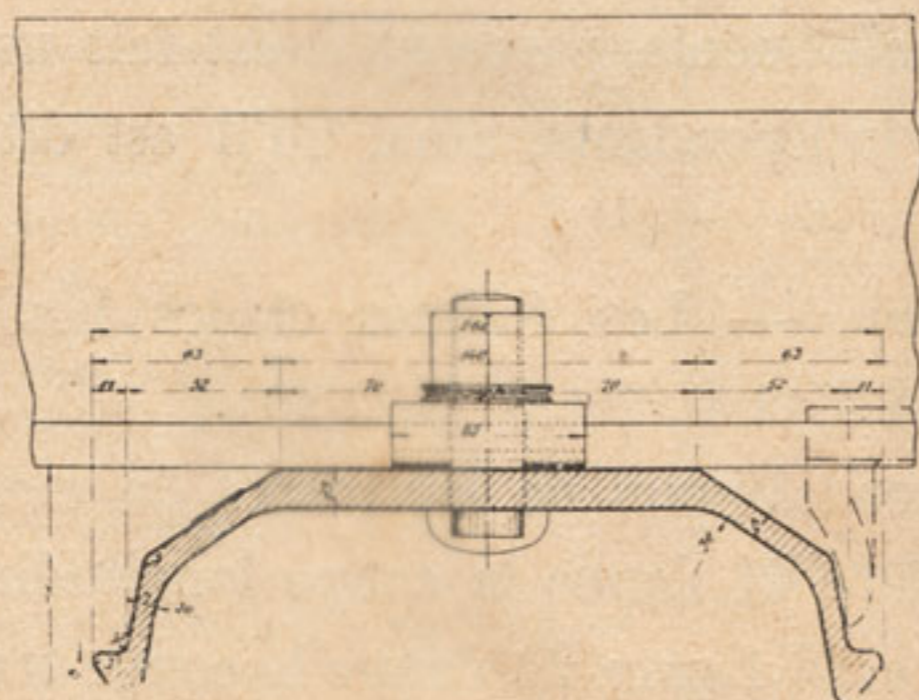


Fig. 24. — Coupe transversale de la traverse métallique simple pour rail de 50 kg. (pose 1928).

4° Crapauds et boulons pour crapauds. — Les crapauds sont du modèle 1 à 5 et sont représentés à la figure 25. La longueur différente de

ces crapauds permet d'obtenir un écartement variable, ainsi qu'il est indiqué au tableau ci-dessous.

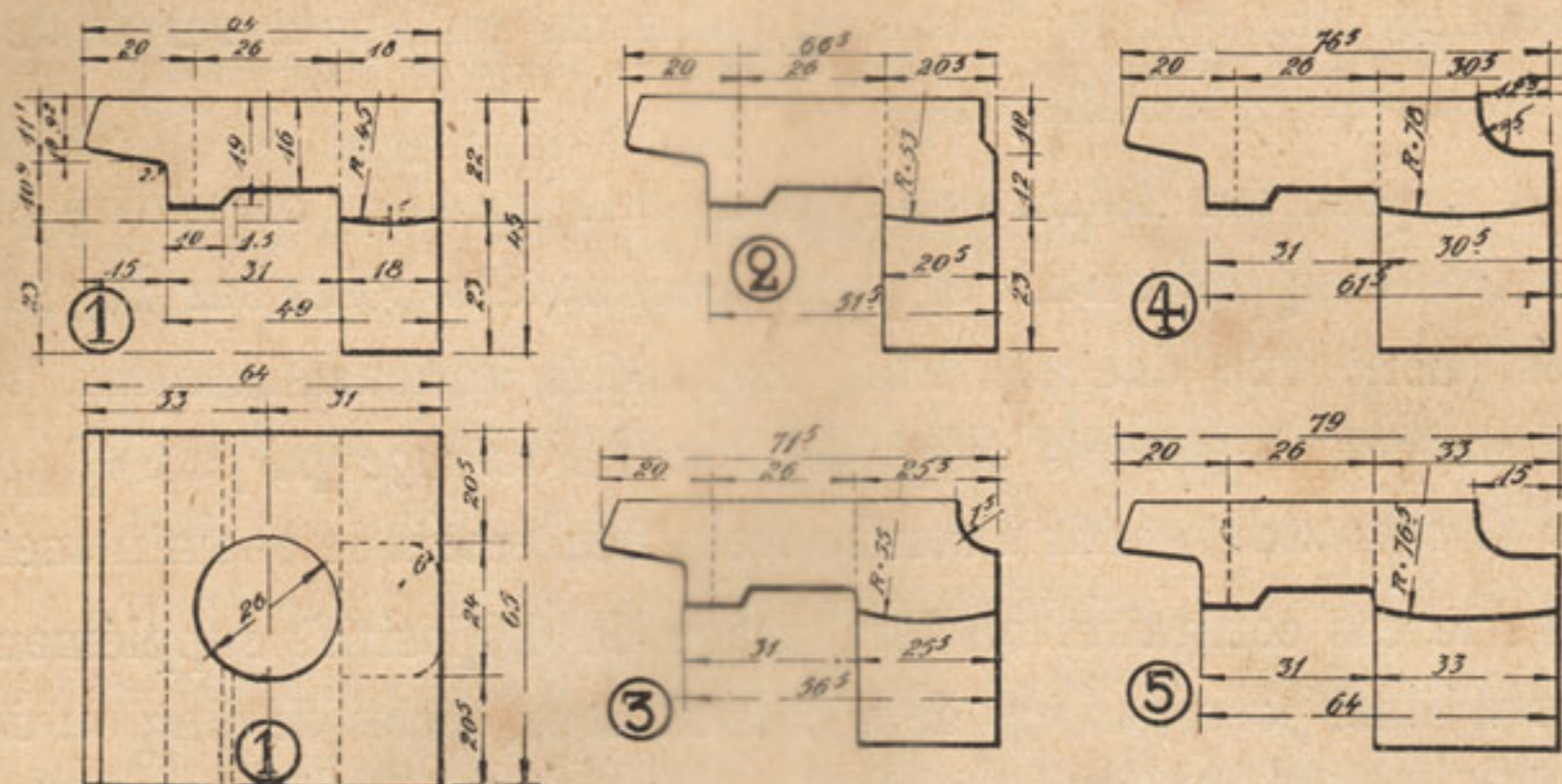


Fig. 25. — Crapauds pour fixation du rail de 50 kg. sur traverses métalliques (pose 1928). Modèles 1 à 5.

**TABLEAU des crapauds n° 1 à 5 à utiliser dans les différents surécartements.**

CRAPAUDS	SURECARTEMENTS ET LARGEURS DE LA VOIE.												
	0 <sup>m/m</sup> 1,435	25 <sup>m/m</sup> 1,437 <sup>5</sup>	5 <sup>m/m</sup> 1,440	75 <sup>m/m</sup> 1,442 <sup>5</sup>	10 <sup>m/m</sup> 1,445	125 <sup>m/m</sup> 1,447 <sup>5</sup>	15 <sup>m/m</sup> 1,450	175 <sup>m/m</sup> 1,452 <sup>5</sup>	20 <sup>m/m</sup> 1,455	225 <sup>m/m</sup> 1,457 <sup>5</sup>	25 <sup>m/m</sup> 1,460	275 <sup>m/m</sup> 1,462 <sup>5</sup>	30 <sup>m/m</sup> 1,465
A	n° 5	n° 4	n° 4	n° 3	n° 3	n° 5	n° 3	n° 1	n° 3	n° 3	n° 2	n° 2	n° 1
B	1	2	2	3	3	1	3	5	3	3	4	4	5
C	1	1	2	1	2	4	3	2	4	5	4	5	5
D	5	5	4	5	4	2	3	4	2	1	2	1	1

L'emplacement des crapauds A, B, C et D est indiqué aux figures 21 et 23.

Les boulons pour crapauds sont du modèle représenté à la figure 26.

Lors du placement la tête du boulon est enfoncée par le haut dans l'ouverture pratiquée dans la table de la traverse. On lui donne un quart de tour et on place le crapaud et la rondelle-ressort (v. fig. 26 et 20).

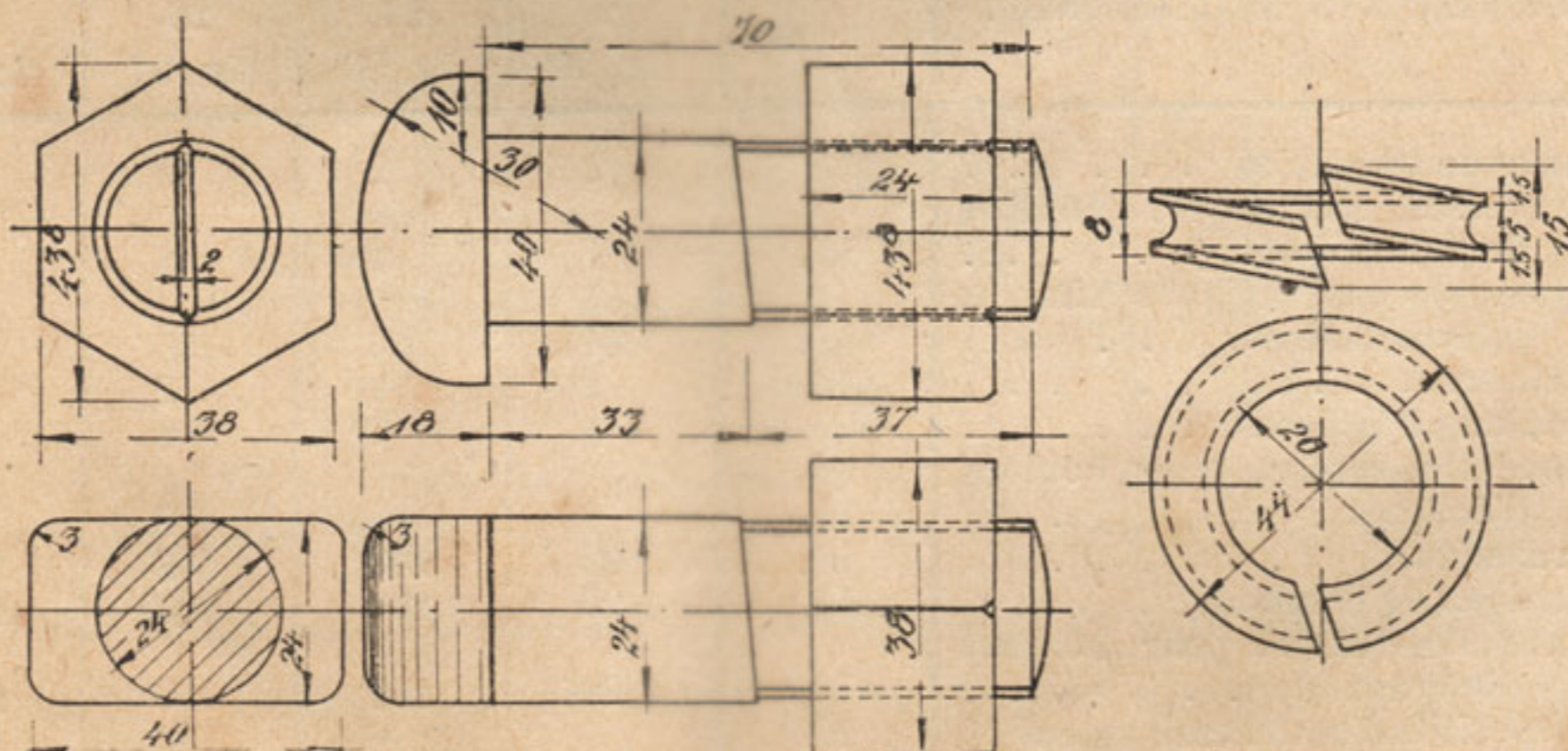


Fig. 26. — Boulon de crapaud et rondelle-ressort pour pose du rail de 50 kg. sur traverses métalliques (modèle 1928).



5° **Dispositifs d'anticheminements.** — Pour combattre le cheminement des rails, il est fait usage de selles indépendantes, genre Winby, ancre perfectionnée, etc., qui se fixent au patin du rail, pour servir de butée contre les traverses métalliques.

Pour la pose sur 28 traverses (dont une double), on utilise par rail de 18 mètres cinq dispositifs et pour chacune des poses sur 26, 24 et 22 traverses (dont une double) trois dispositifs anticheminement, lorsque l'emploi de ces accessoires combiné avec un serrage parfait de tous les boulons de crapauds, suffit à combattre efficacement le cheminement.

Dans le cas contraire, on fera usage de dispositifs supplémentaires. On pourra ainsi poser, en cas de nécessité, deux séries de cinq ou de trois dispositifs aux 1<sup>er</sup> et 3<sup>e</sup> quarts de la longueur de chaque rail, en maintenant ou non les dispositifs du milieu.

6° **Répartition des appuis.** — La répartition des appuis et la disposition des anticheminements sont indiquées au chapitre traitant spécialement des dispositifs d'anticheminement (v. n° 28, fig. 96 à 99).

7° **Accessoires nécessaires à la pose.** — Le tableau ci-dessous indique les accessoires nécessaires à la pose de la voie en rails de 18 mètres.

### TABLEAU

des accessoires nécessaires pour la pose de la voie en rails de 50 kgr.  
le mètre courant sur traverses métalliques. (Pose 1928.)

DÉSIGNATION DES DIFFÉRENTS ACCESSOIRES.	UNITÉS.	NOMBRE DE TRAVERSES PAR RAIL.			
		22 fig. 99	24 fig. 98	26 fig. 97	28 fig. 96
Rails de 18 mètres . . . . .	Pièce	2	2	2	2
Traverses métalliques doubles de contre-joint. . . . .	id.	1	1	1	1
Traverses métalliques simples intermédiaires. . . . .	id.	21	23	25	27
Eclisses . . . . .	Paire	2	2	2	2
Boulons d'éclisses. . . . .	Pièce	8	8	8	8
Rondelles-ressort pour boulons d'éclisses . . . . .	id.	8	8	8	8
Crapauds. . . . .	id.	92	100	108	116
Boulons de crapauds. . . . .	id.	92	100	108	116
Rondelles-ressort pour boulons de crapauds . . . . .	id.	92	100	108	116
Dispositifs d'anticheminement. . .	id.	6	6	6	10

## Pose en rails Vignole du poids de 52 kg. par m. ct.

7. Il a été créé encore deux nouvelles poses pour le rail de 52 kilogr. :
- 1° La pose, sans plaques, à l'inclinaison de  $1/20^\circ$  des rails recoupés de 8 m. 20 de longueur;
  - 2° La pose verticale, sur plaques d'appui, des rails recoupés de 8 m. 20 de longueur.

### I. -- Pose du rail de 52 kg. sans plaques d'appui.

8. Les rails de 9 mètres du profil de 52 kilogrammes (v. n° 265-1° et n° 289-2°), provenant de travaux de renouvellement, et dont l'usure du bourrelet ne dépasse pas 9 millimètres sont recoupés sur 40 centimètres à chaque extrémité et de nouveaux trous de 35 millimètres sont forés pour l'éclissage.

Ces rails, de 8 m. 20 de longueur, sont classés en catégories d'égale usure et serviront à l'établissement de voies dépendantes des gares, telles que voies de manœuvre, de garage de trains, de têtes de faisceaux de remises aux locomotives, en résumé toutes voies soumises à un lourd trafic, à l'exclusion des voies principales parcourues en vitesse par les trains.

Les rails sont assemblés entre eux au moyen d'éclisses plates d'un nouveau modèle et posés à l'inclinaison de  $1/20^\circ$ , sans selles métalliques, sur traverses en chêne ou hêtre (v. fig. 27).

L'inclinaison de  $1/20^\circ$  est obtenue par entaillage de la traverse.

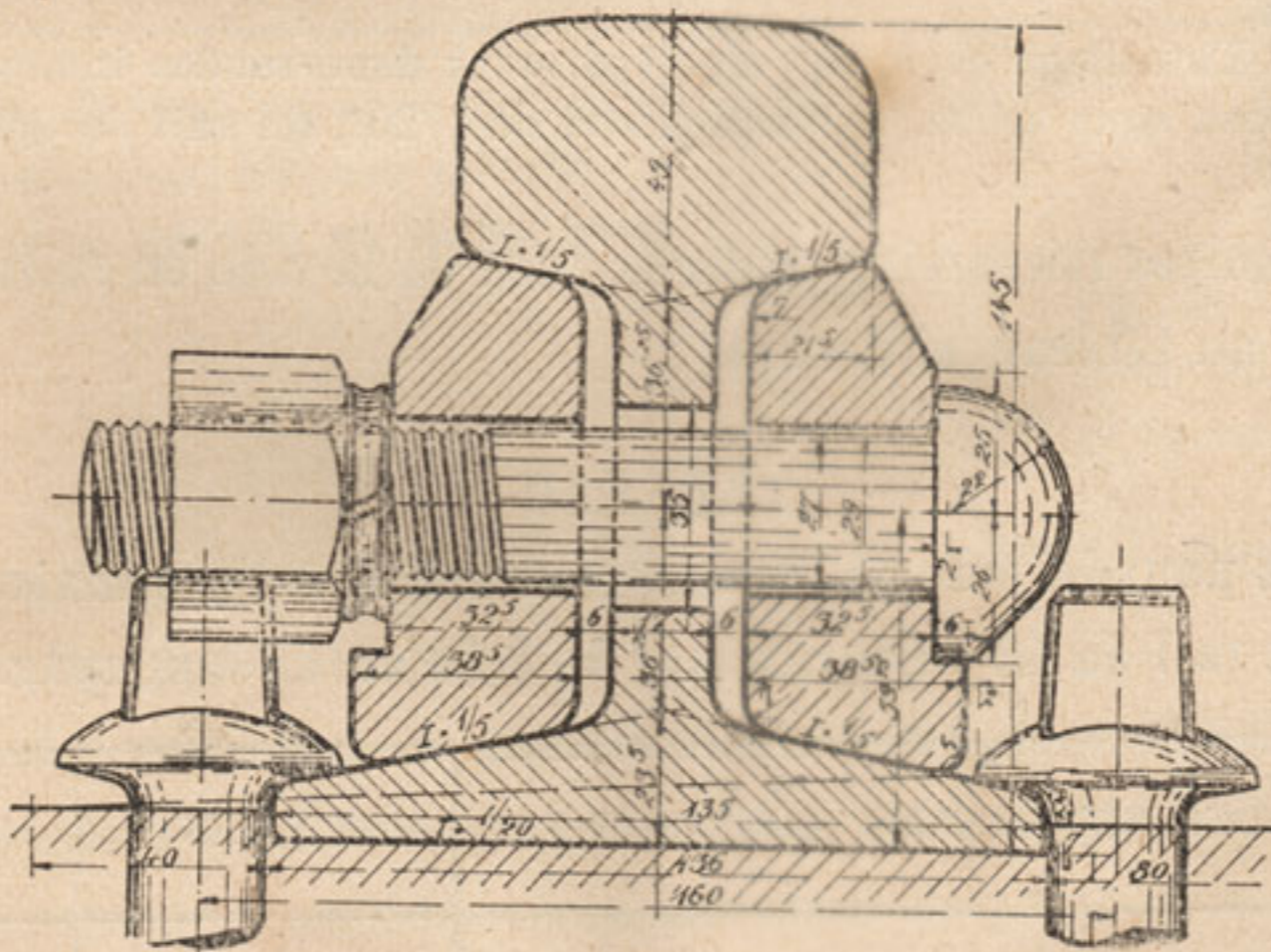


Fig. 27. — Coupe de l'éclissage du rail de 52 kg. le m. ct.  
Pose sans selles, à l'inclinaison de  $1/20^\circ$ , du rail de 8,20 m. de longueur.

Les éclisses ont 560 millimètres de longueur et sont forées de quatre trous de 29 millimètres de diamètre. Ces trous sont distants de 130 millimètres d'axe en axe.

Les boulons et les tire-fond sont du modèle profil de 50 kilogrammes. Les joints des rails sont en regard et posés en porte-à-faux.

Le rail se pose sur 11 traverses, comme il est indiqué à la figure 28; il est fixé par quatre tire-fond aux traverses de joint et par trois tire-fond aux traverses intermédiaires.

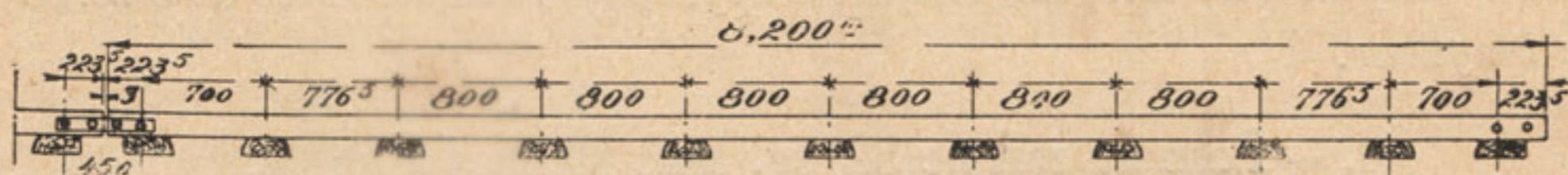


Fig. 28. — Rail de 8,20 m. profil 52 kg. posé sur 11 traverses (sans plaques).

Les traverses de joint sont équerries et les traverses intermédiaires sont des billes demi-rondes. Les figures 29 et 30 indiquent le mode de forage et d'entaillage des traverses équerries et demi-rondes.

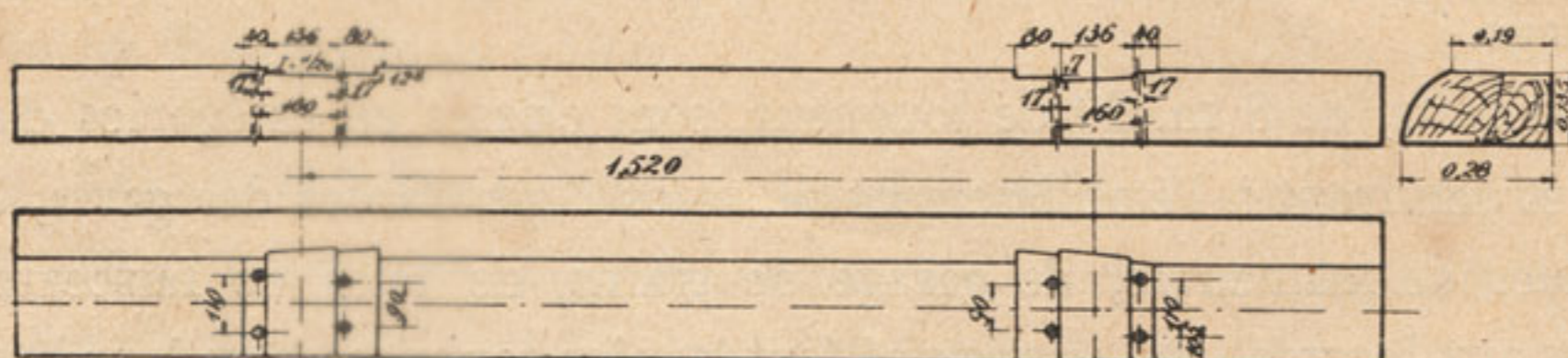


Fig. 29. — Entaillage et forage des traverses équerries de joint pour pose sans selles, à l'inclinaison de 1/20°, du rail de 8,20 m.

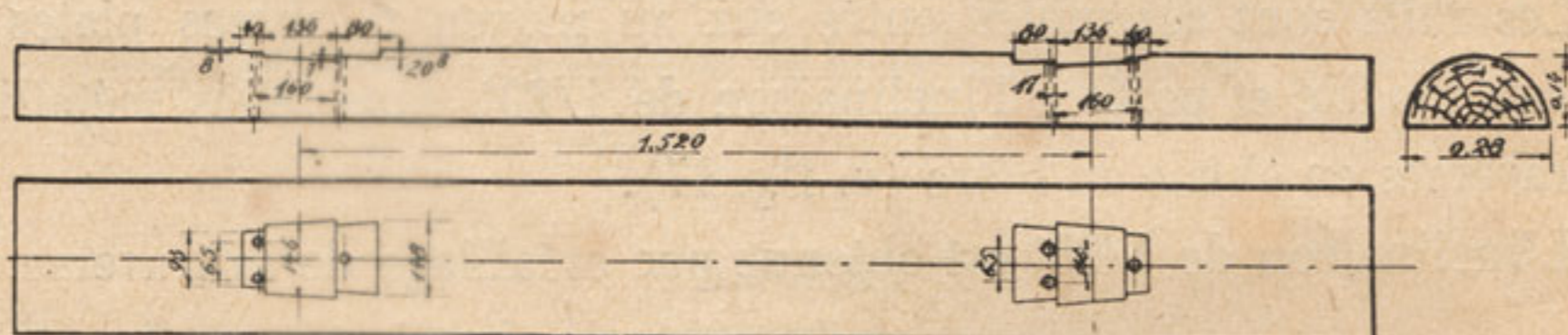


Fig. 30. — Entaillage et forage des traverses demi-rondes intermédiaires, pour pose sans selles, à l'inclinaison de 1/20°, du rail de 8,20 m.

Les accessoires nécessaires pour la pose de la voie en rails de 8 m. 20 sont indiqués au tableau ci-dessous :

### TABLEAU

des accessoires pour la pose de la voie, sans selles, à l'inclinaison de 1/20°, du rail de 52 kilogrammes de 8,20 m. de longueur.

DÉSIGNATION DES DIFFÉRENTS ACCESSOIRES.	UNITÉS	QUANTITÉS
Rails de 8,20 mètres de longueur . . . . .	Pièce	2
Traverses équerries . . . . .	id.	2
Traverses demi-rondes . . . . .	id.	9
Eclisses plates, nouveau modèle (52 kg.) . . . . .	e	2
Boulons d'éclisses (50 kg. nouveau) . . . . .	Pièce	8
Rondelles-ressort pour boulons d'éclisse . . . . .	id.	8
Tire-fond (modèle 40-50 kg. v. fig. 2) . . . . .	id.	70



Les traverses de joint sont équarries et les traverses intermédiaires sont des billes demi-rondes. Les figures 34 et 35 indiquent le mode de forage et d'entaillage des traverses équarries et demi-rondes.

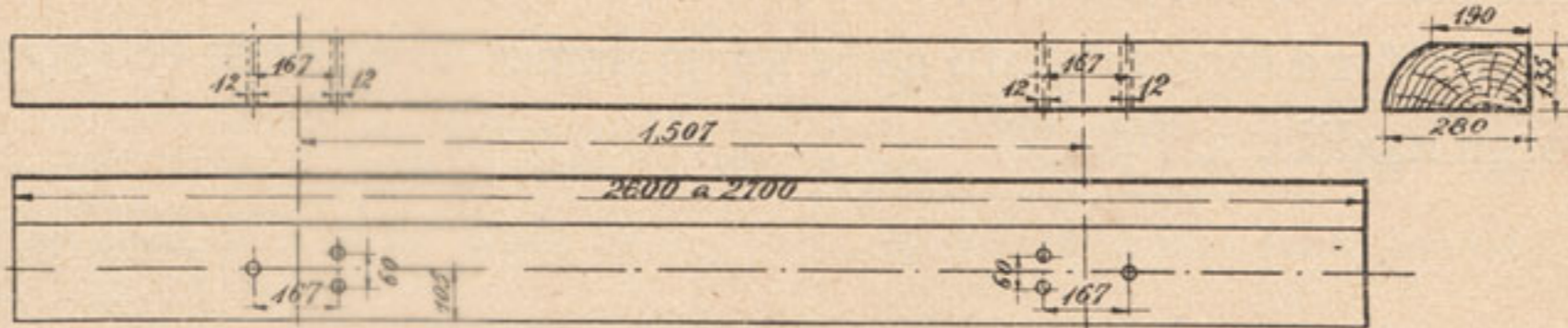


Fig. 34. — Entaillage et forage des traverses équarries de joint pour pose verticale avec selles, du rail recoupé 52 kg. de 8,20 m.

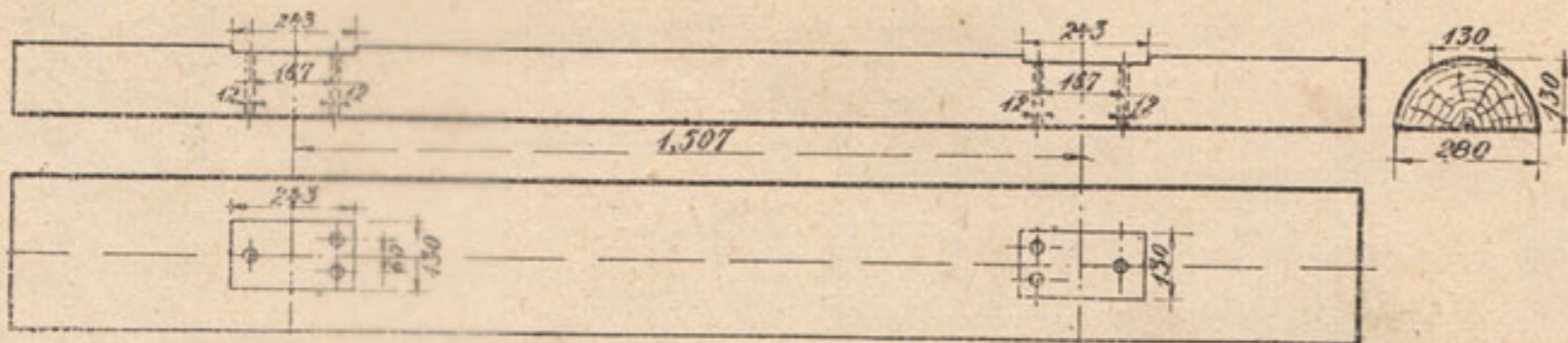


Fig. 35. — Entaillage et forage des traverses demi-rondes intermédiaires pour pose verticale avec selles, du rail recoupé 52 kg. de 8,20 m.

Les accessoires nécessaires pour la pose de la voie en rails de 8 m. 20, avec selles métalliques, sont indiqués au tableau ci-dessous :

**TABLEAU**

des accessoires pour la pose verticale, avec selles métalliques du rail de 52 kilogrammes recoupé de 8,20 m. de longueur.

DÉSIGNATION DES DIFFÉRENTS ACCESSOIRES	UNITÉS	QUANTITÉS
Rails recoupés de 8.20 mètres de longueur . . . . .	Pièce	2
Traverses équarries . . . . .	id.	2
Traverses demi-rondes . . . . .	id.	9
Eclisses plates nouveau modèle (52 kg.) . . . . .	Paire	2
Boulons d'éclisses (50 kg. nouveau modèle) . . . . .	Pièce	8
Rondelles-ressort pour boulons d'éclisses . . . . .	id.	8
Plaques métalliques, nouveau modèle (52 kg.) . . . . .	id.	22
Tire-fond profil 52 kg. (nouveau modèle) . . . . .	ld.	66



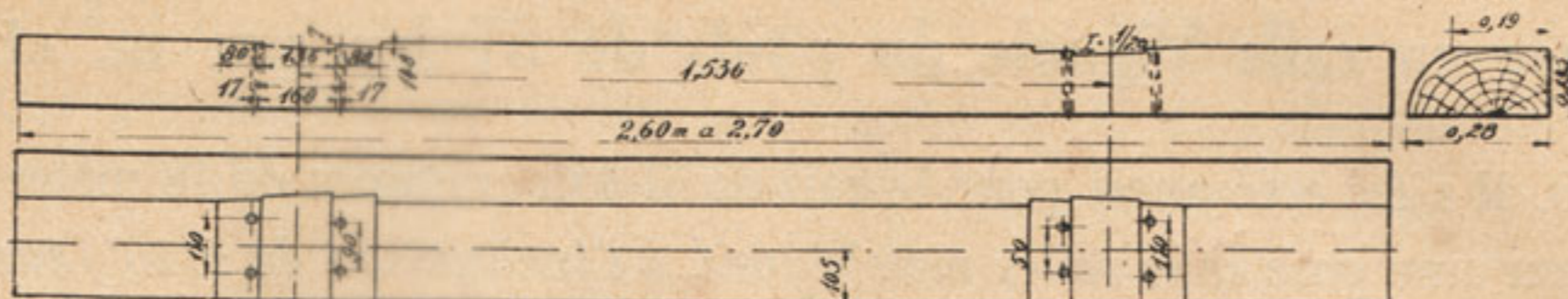


Fig. 37. — Entaillage et forage des traverses équarries de joint pour pose du rail de 57 kg. sans selles, à l'inclinaison de 1/20°.

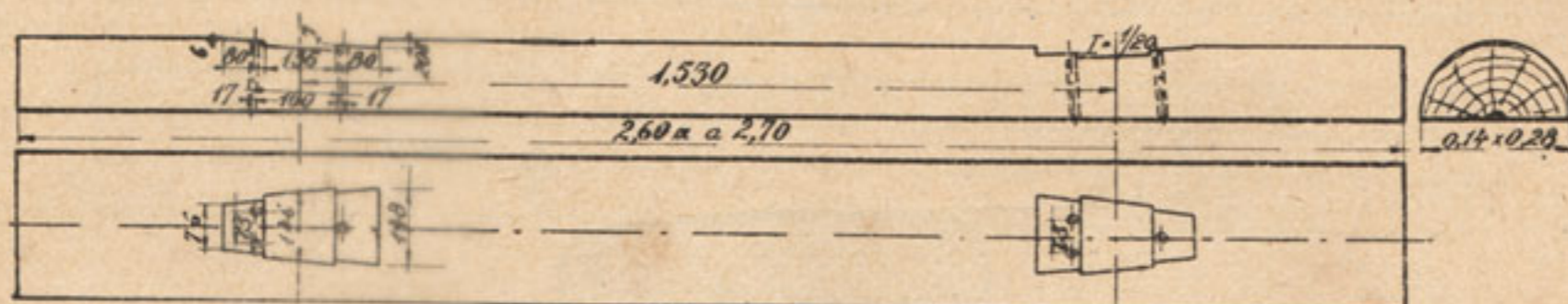


Fig. 38. — Entaillage et forage des traverses demi-rondes intermédiaires pour pose du rail de 57 kg. sans selles, à l'inclinaison de 1/20°.

Les accessoires nécessaires pour la pose de la voie en rails de 18 mètres sont indiqués au tableau ci-dessous :

**TABLEAU** des accessoires pour la pose de la voie, sans selles métalliques, à l'inclinaison de 1/20°, du rail de 57 kilogrammes de 18 mètres de longueur.

DESIGNATION DES DIFFÉRENTS ACCESSOIRES.	UNITÉS	NOMBRE DE TRAVERSES PAR RAIL.			
		23 fig. 78	25 fig. 77	27 fig. 76	29 fig. 75
Rails de 18 mètres. . . . .	Pièce	2	2	2	2
Traverses . . . . .	id.	23 (X)	25 (X)	27 (X)	29 (X)
Eclisses plates (N. M.) . . . . .	Paire	2	2	2	2
Attaches d'arrêt. . . . .	id.	4	2	2	2
Boulons d'éclisses (50 kg.) . . . . .	Pièce	8	8	8	8
Boulons d'attaches d'arrêt . . . . .	id.	4	2	2	2
Rondelles-ressort de 28mm. . . . .	id.	8	8	8	8
Rondelles-ressort de 26mm. . . . .	id.	4	2	2	2
Fer plat de 200×50×10 . . . . .	id. (+)	4	2	2	2
Vis à bois de 50×6,6 mm. . . . .	id. (+)	12	6	6	6
Tire-fond de 50 kg. (N. M.) . . . . .	id.	142	154	166	178
Lattes de cheminement. . . . .	id.	4	2	2	2
Tire-fond pour lattes de chemi- nement . . . . .	id.	16	9	12	12

(X) Les traverses de joint et celles servant de butée aux attaches d'arrêt sont équarries.

(+) Pour éviter que la partie inférieure des attaches d'arrêt, qui n'a que 17 mm. d'épaisseur, ne pénètre dans la traverse équarrie, cette dernière devra nécessairement être revêtue d'un fer plat de 200×50×10, fixé au moyen de vis à bois de 6,6 mm. et 50 mm. de longueur.

La répartition des traverses est indiquée au chapitre traitant des dispositifs d'anticheminement (v. n° 28, fig. 75 à 78).

11. Le tableau ci-dessous renseigne les différentes poses de voies courantes. La première colonne du tableau, donne les *abréviations* dont il y a lieu de se servir pour la désignation de la pose.

La dernière colonne renvoie aux figures de la première édition (1°), de la deuxième édition (2°) ou du présent supplément (suppl.).

Abréviations à utiliser	DÉSIGNATION DE LA POSE	Longueur des rails	Nombre de traverses	Numéro de la figure
	<b>Profil de 38 kg.</b>	Mètr.		
d				
38a 9/10-ou t	Pose ordinaire, joints en porte-à-faux, éclisses cornières. . . . .	9.00	10	132 (1°), 145 (2°)
38b 9/12-id.	Pose renforcée, id.	9.00	12	135 (1°), 146 (2°)
38c 6/7 -id.	Pose ordinaire, id.	6.00	7	130 (1°), 143 (2°)
38d 6/8 -id.	Pose renforcée, id.	6.00	8	131 (1°), 144 (2°)
38e 9/12-id.	Pose en courbe, avec coussinets en fonte et crapauds . . . . .	9.00	12	
38f 6/8 -id.	Pose en courbe, id.	6.00	8	
	<b>Profil de 40 kg. 650</b>			
40a 18/20-id.	Pose ordinaire, sur plaques d'appui.	18.00	20	137 (1°), 150 (2°)
40b 12/14-id.	id. id.	12.00	14	136 (1°), 149 (2°)
40c 9/10-id.	id. id.	9.00	10	135 (1°), 148 (2°)
40d 6/7 -id.	id. id.	6.00	7	134 (1°), 147 (2°)
40e 18/24-id.	Pose renforcée, id.	18.00	24	141 (1°), 154 (2°) 50 (suppl.)
40f 12/16-id.	id. id.	12.00	16	140 (1°), 153 (2°) 53 (suppl.)
40g 9/12-id.	id. id.	9.00	12	139 (1°), 152 (2°) 55 (suppl.)
40h 6/8 -id.	id. id.	6.00	8	138 (1°), 151 (2°)
40i 18/24-id.	Pose en courbe, avec plaques d'appui à trois trous . . . . .	18.00	24	
40j 12/16-id.	id. id.	12.00	16	
40k 9/12-id.	id. id.	9.00	12	
40l 6/8 -id.	id. id.	6.00	8	
40m 18/29-id.	Pose renforcée, id.	18.00	29	52 (suppl.)
40n 12/18-id.	id. id.	12.00	18	54 (suppl.)
40o 18/24-id.	Pose ordinaire, simple voie. . . . .	18.00	24	56 (suppl.)
40p 12/16-id.	id. id.	12.00	16	57 (suppl.)
40q 9/12-id.	id. id.	9.00	12	58 (suppl.)
	<b>Profil de 40 kg. (Américain).</b>			
40 $\frac{\text{am } 7.60}{\text{a } 10}$	Pose ordinaire, double voie. . . . .	7.60	10	59 (suppl.)
40 $\frac{\text{am } 7.60}{\text{b } 10}$	id. simple voie. . . . .	7.60	10	60 (suppl.)
40 $\frac{\text{am } 10}{\text{c } 13}$	id. double voie. . . . .	10.00	13	61 (suppl.)
40 $\frac{\text{am } 10}{\text{d } 13}$	id. simple voie. . . . .	10.00	13	62 (suppl.)
	<b>Profil 80 Lbs (Canadien).</b>			
80 $\frac{\text{Lbs } 10.06}{\text{a } 13}$	Pose ordinaire, double voie. . . . .	10.06	13	63 (suppl.)
80 $\frac{\text{Lbs } 10.06}{\text{b } 13}$	id. simple voie. . . . .	10.06	13	64 (suppl.)
	<b>Profil 75 livres (Anglais).</b>			
75 $\frac{\text{L } 10.95}{\text{a } 15}$	Pose ordinaire, double voie. . . . .	10.95	15	65 (suppl.)
75 $\frac{\text{L } 10.95}{\text{b } 15}$	id. simple voie. . . . .	10.95	15	66 (suppl.)



Abréviations à utiliser	DÉSIGNATION DE LA POSE	Longueur des rails	Nombre de traverses	Numéro de la figure
	<b>Profil 41 kg. forme 8 (Aliemand).</b>	<b>Mètr.</b>		
41 $\frac{A}{a}$ $\frac{15.00}{20}$	Pose ordinaire, double voie . . . .	15.00	20	67 (suppl.)
41 $\frac{A}{b}$ $\frac{15.00}{20}$	id. simple voie . . . .	15.00	20	68 (suppl.)
	<b>Profil de 52 kg.</b>			
52a 18/24-id.	Pose verticale, sur plaques d'appui.	18.00	24	148 (1°), 161 (2°) 69 (suppl.)
52b 9/12-id.	id. id.	9.00	12	147 (1°), 160 (2°) 70 (suppl.)
52c 6/8 -id.	id. id.	6.00	8	146 (1°) 159 (2°)
52d 8,2/11-id.	Pose sans plaques, à l'inclinaison de 1/20 <sup>e</sup> (rails de 9 m. recoupés) . .	8.20	11	28 (suppl.)
52e 8,2/11-id.	Pose verticale, sur plaques d'appui (rails de 9 m. recoupés) . . . .	8.20	11	33 (suppl.)
	<b>Profil de 57 kg.</b>			
57a 18/24-id.	Pose verticale (éclisses A.M.) sur plaques avec crapauds, joints appuyés et alternés . . . . .	18.00	24	151 (1°), 164 (2°) 73 (suppl.)
57b 12/16-id.	id. id.	12.00	16	150 (1°), 163 (2°)
57c 9/12-id.	id. id.	9.00	12	149 (1°), 162 (2°)
57d 18/25-id.	Pose modifiée (éclisses N.M.) sur plaques et avec tire-fond de 52 kg. boulons d'éclisses de 50 kg. . .	18.00	25	370 (1°), 165 (2°) 74 (suppl.)
57e 18/23-id.	Pose sans plaques, à l'inclinaison de 1/20 <sup>e</sup> . . . . .	18.00	23	78 (suppl.)
57f 18/25-id.	id. id.	18.00	25	77 (suppl.)
57g 18/27-id.	id. id.	18.00	27	76 (suppl.)
57h 18/29-id.	id. id.	18.00	29	75 (suppl.)
	<b>Profil de 50 kg.</b>			
50a 18/22-id.	Pose ordinaire verticale, sans pla- ques (éclisses A.M.), joints alternés	18.00	22	142 (1°), 155 (2°) 80 (suppl.)
50b 12/15-id.	id. id.	12.00	15	144 (1°), 157 (2°) 83 (suppl.)
50c 18/26-id.	Pose renforcée id.	18.00	26	143 (1°), 156 (2°) 79 (suppl.)
50d 12/17-id.	id. id.	12.00	17	145 (1°), 158 (2°) 81 (suppl.)
50e 18-22-id.	Pose ordinaire inclinée au 1/20 <sup>e</sup> sur plaques à crochet, joints alternés	18.00	22	366 (1°), 103 (2°) 80 (suppl.)
50f 12/15-id.	id. id.	12.00	15	id. id. 83 (suppl.)
50g 18/26-id.	Pose renforcée id.	18.00	26	id. id. 79 (suppl.)
50h 12/17 id.	id. id.	12.00	17	id. id. 81 (suppl.)
50i 18/26-id.	Pose inclinée au 1/20 <sup>e</sup> , sur coussinet et avec joints à fourrure en bois.	18.00	26	105 (2°)
50j 18/23-id.	Pose sans plaques, à l'inclinaison de 1/20 <sup>e</sup> (pose 1926). . . . .	18.00	23	87 (suppl.)
50k 18/25-id.	id. id.	18.00	25	86 (suppl.)
50l 18/27-id.	id. id.	18.00	27	85 (suppl.)
50m 18/29-id.	id. id.	18.00	29	84 (suppl.)
50n 18/23-id.	Pose avec plaques, id. (pose 1926)	18.00	23	87 (suppl.)
50o 18/25-id.	id. id.	18.00	25	86 (suppl.)
50p 18-27-id.	id. id.	18.00	27	85 (suppl.)
50q 18/29-id.	id. id.	18.00	29	84 (suppl.)
50r 18/23-id.	Pose avec plaques (modèle 1928). .	18.00	23	91 (suppl.)
50s 18/25-id.	id. id.	18.00	25	90 (suppl.)
50t 18/27-id.	id. id.	18.00	27	89 (suppl.)
50u 18/29-id.	id. id.	18.00	29	88 (suppl.)
50v 18/23-id.	Pose sans plaques (modèle 1928). .	18.00	23	95 (suppl.)
50w 18/25-id.	id. id.	18.00	25	94 (suppl.)
50x 18/27-id.	id. id.	18.00	27	93 (suppl.)
50z 18/29-id.	id. id.	18.00	29	92 (suppl.)

Abréviations à utiliser	DÉSIGNATION DE LA POSE	Longueur des rails	Nombre de traverses	Numéro de la figure
50a 18/28-id. $\overline{1}$	Pose sur traverses métalliques (modèle 1928) . . . . .	Mètr. 18.00	28	96 (suppl.)
50b 18/26-id. $\overline{1}$	id. id. . . . .	18.00	26	97 (suppl.)
50c 18/24-id. $\overline{1}$	id. id. . . . .	18.00	24	98 (suppl.)
50d 18/22-id. $\overline{1}$	id. id. . . . .	18.00	22	99 (suppl.)

12. **Eclisses de raccord** (v. n° 268-1° et n° 294-2°). — La création des nouvelles poses des rails pesant 50 kilogrammes par mètre courant, avec ou sans interposition de selles métalliques, modifie l'écartement des trous d'éclissage par rapport à l'ancienne pose et comporte également la mise en œuvre d'éclisses d'un nouveau modèle, de 570 millimètres de longueur.

Le raccord entre les rails existants et ceux de la pose nouvelle du profil de 50 kilogrammes, de même que ces derniers rails, raccordés à d'autres d'un profil différent, se fera de la manière ci-après :

1° Pour raccorder les rails de l'*ancien forage* à ceux du *nouveau forage*, il sera fait usage d'éclisses spéciales, du même profil que les éclisses ordinaires, mais ayant 500 millimètres de longueur;

2° Ces mêmes éclisses seront d'usage pour le raccord entre un rail, pose verticale, ancien forage et un rail nouveau forage, incliné au 1/20°.

Afin de réaliser la légère torsion de ce dernier rail, pour passer de l'inclinaison à la verticale, il sera posé à son extrémité, soit sur des selles métalliques horizontales, soit directement sur des traverses sabotées horizontalement;

3° En vue d'éviter d'augmenter le nombre de types d'éclisses de raccord entre les différents rails, il convient, quand il s'agit d'établir le raccord des rails de 50 kilogrammes, nouvelle pose, à ceux d'un profil différent, d'intercaler une barre de 50 kilogrammes forée à l'*ancien forage* à une extrémité et au *nouveau forage* à l'autre extrémité.

13. **Contre-rails dans les voies en courbe de faible rayon.** — Pour augmenter la sécurité de la circulation dans les voies en courbe de rayon inférieur à 350 mètres, parcourues en vitesse, il sera fait usage de contre-rails dans la voie courante chaque fois que des circonstances locales particulières justifient cette mesure.

Ces circonstances sont les suivantes :

1° Voie posée sur remblai élevé;

2° Abords de hauts viaducs.

3° Impossibilité de réaliser le surhaussement réglementaire.

La disposition adoptée est représentée à la figure 39. Elle comporte une ornière entre le rail et le contre-rail, telle que ce dernier ne sert que comme moyen de sécurité, sans éviter en aucune façon l'usure du rail surélevé mais sans augmenter la résistance à la traction des véhicules.

Le contre-rail est constitué par des fers cornières de  $\frac{100 \times 100}{18}$  de 18 mètres de longueur, assemblés et montés sur supports de forme spéciale. Ces fers sont assemblés par des fers plats de  $400 \times 60 \times 10$ , formant éclisses, et fixés aux supports au moyen de boulons d'éclisses du profil de 52 kilogrammes. Les supports eux-mêmes sont fixés sur les traverses par trois tire-fond.

La distance A du contre-rail au rail voisin est de :

75 millimètres pour des rayons supérieurs à 300 mètres.

85 millimètres pour des rayons de 300 mètres et moins mais supérieurs à 200 mètres.

90 millimètres pour des rayons de 200 mètres et moins.

La figure 39 indique par une ligne hâchurée le gabarit limite du matériel fixe.

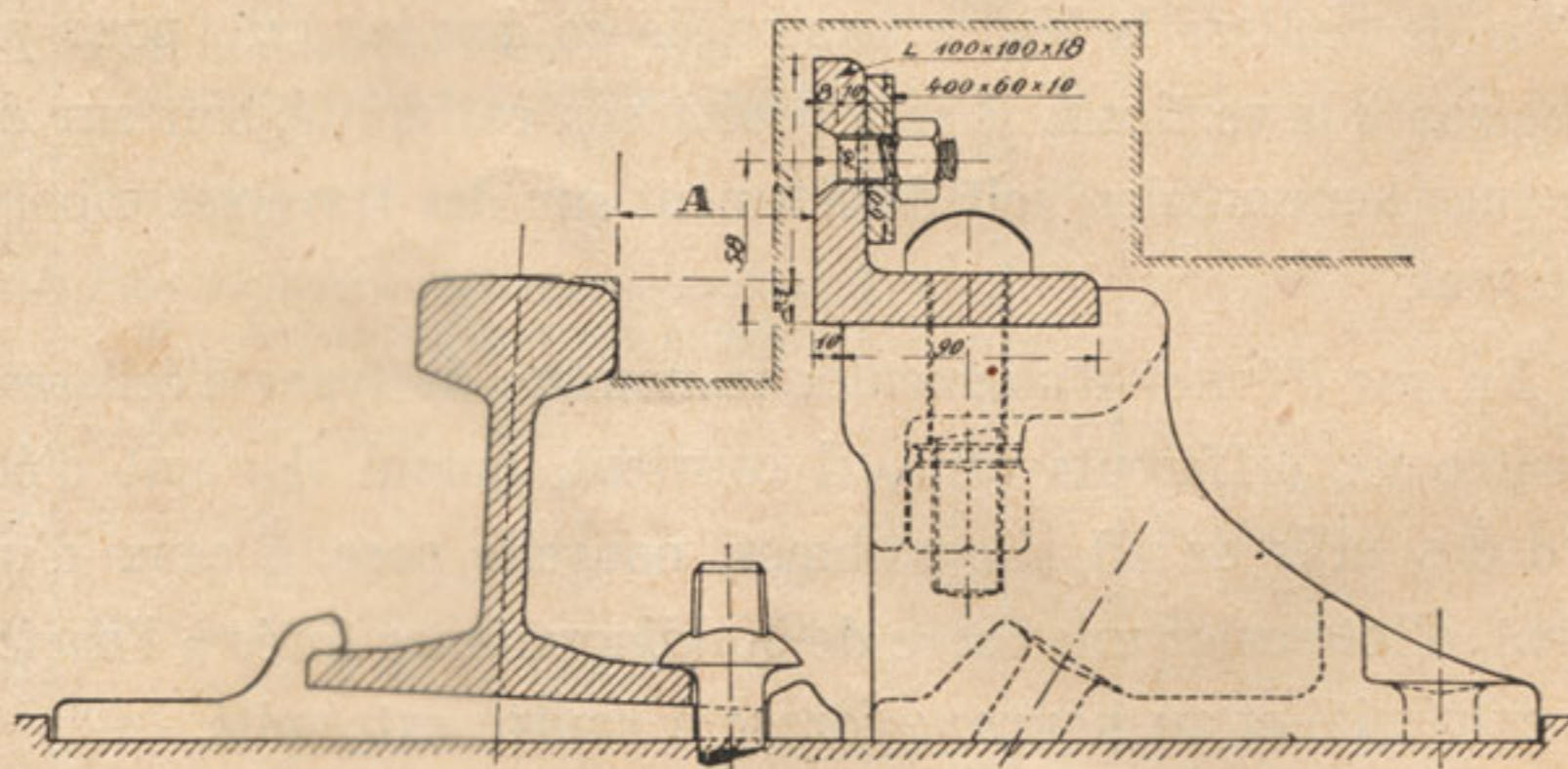


Fig. 39. — Elévation du support de contre-rail pour la pose en courbe des rails du profil de 50 kg.

**Remarque.** — Afin d'éviter que le contre-rail ne vienne dans le gabarit, par suite de l'usure du rail intérieur de la courbe, il faut diminuer la hauteur du contre-rail, en chanfreinant son rebord supérieur.

Classification des matériaux de remploi de la voie courante.

14. Les rails de remploi, destinés à la voie courante, sont classés en fonction de l'importance de l'usure verticale et conformément aux indications du tableau ci-dessous :

Classification des rails de remploi destinés à la voie courante.

REMPLOI EN :	38 kg. le m. ct.		40.650 kg le m. ct.		52 kg. le m. ct.		50 kg. le m. ct.		57 kg. le m. ct.		Profils étrangers	
	Longueur des barres	Usure admise	Longueur des barres	Usure admise	Longueur des barres	Usure admise	Longueur des barres	Usure admise	Longueur des barres	Usure admise	Longueur des barres	Usure admise
Voies principales (V.P.)	m. —	mm. —	m. 18	mm. 0 à 4	m. —	mm. —	m. 12 18	mm. 0 à 5	m. 12 18	mm. 0 à 5	—	—
Voies de manœuvre (V.M.)	9	0 à 4	9 12 18	0 à 4 4 à 8	8,2 9 18	0 à 10	9 12 18	0 à 10 5 à 10	9 12 18	0 à 10 5 à 10	—	—
Voies accessoires (V.A.)	9	4 à 9	9 12 18	4 à 12 8 à 12	8,2 9 18	10 à 20	9 12 18	10 à 15	9 12 18	10 à 20	—	—
Voies industrielles (V.I.)	6 9	0 à 13 9 à 13	6 9 12 18	0 à 16 12 à 16	6 8,2 9 18	0 à 25 20 à 25	9 12 18	15 à 20	9 12 18	20 à 25	Longueurs normales	moins de 12 mm.
Hors d'usage	6 9	16 et plus	6 9 12 18	20 et plus	6 8,2 9 18	25 et plus	9 12 18	20 et plus	9 12 18	25 et plus	Longueurs normales	plus de 12 mm.

Remarques. — 1° Ne peuvent être admises dans l'une des catégories de remploi V. P., V. M. et V. A., que les barres, sans usure latérale prononcée, sans défauts, tels que : exfoliations, fentes, criques, et dont le patin n'est ni déforcé, ni encoché;

2° Dans la catégorie de remploi en V. I., on admet les rails présentant certains défauts non rédhibitaires;

3° Dans la catégorie « Hors d'usage » doivent entrer tous les rails non compris dans le tableau ci-dessus, et en outre, tous les rails présentant un défaut rédhibitaire : rails tordus, déformés, fêlés, écrasés, etc.

15. Les accessoires de voie courante, retirés des voies, sont classés en diverses catégories, conformément aux règles indiquées ci-après :

1° Tire-fond :

*Premier choix* : Tire-fond bien conservés et ne présentant pas d'usure appréciable.

*Second choix* : Tire-fond, dont la tête est bien conservée de façon à ne pas tourner dans la clef lors du serrage.

Tire-fond, dont la tige est droite et présente entre le chapeau et l'origine du filet une dimension minimum de 22 mm. Filet bien conservé.

*Vieux* : Tire-fond usés au delà des limites fixées ci-dessus ou qui présentent des vices rédhibitaires, comme : filet avarié par écrasement ou corrosion, tête déformée ou corrodée, etc.

*Remarque* : Les tire-fond pliés des premier et deuxième choix seront envoyés, avant emploi, aux fins de redressage.

2° Boulons d'éclisses :

*Premier et second choix* : L'usure maximum de la partie non filetée peut être de : 1 mm. pour les boulons de 21 mm.; 2 mm. pour les boulons de 25 mm.; 2.5 mm. pour les boulons de 27 mm.

Le filet doit être bien conservé et non réduit.

L'écrou doit fonctionner encore convenablement, moyennant nettoyage ou légère appropriation.

*Vieux* : Boulons usés au delà des limites fixées ci-dessus ou présentant des défauts marqués, par exemple : jeu de l'écrou sur la partie filetée au point qu'il ballotte; filet avarié, empêchant le serrage à fond; filet usé ou corrodé; tête ou écrou avarié, etc.

3° Plaques d'appui :

*Premier choix* : Plaques dont l'usure maximum en profondeur de la face à l'appui du rail est de 2 mm. (1 mm. pour plaques de 38 kgr.).

Plaques dont l'usure latérale totale maximum aux rebords est de 2 mm.

Plaques dont l'usure maximum du crochet et des trous de crampons est de 2 mm.

Plaques dont l'ovalisation maximum des trous de tire-fond est de 2 mm.

*Second choix* : Plaques dont l'épaisseur minimum à l'appui du rail est de 9 mm.

Plaques dont l'usure latérale totale maximum aux rebords est de 4 mm.

Plaques dont l'usure maximum du crochet et des trous de crampons est de 3 mm.

Plaques dont l'ovalisation maximum des trous de tire-fond est de 3 mm.

*Vieux* : Plaques usées au delà des limites fixées ci-dessus ou qui ne sont pas susceptibles d'être redressées à froid.

*Remarques* : Les plaques d'appui incurvées des premier et deuxième choix, susceptibles d'être redressées à froid, seront envoyées, à cette fin, avant emploi, à l'atelier de remaniage.

Les plaques de second choix, dont la hauteur du rebord ne permet plus le resserrage des tire-fond, seront envoyées, avant emploi, aux fins de rabotage, à l'atelier de remaniage.

#### 4° Eclisses :

*Premier et second choix* : Eclisses dont les portées ne présentent pas d'usure totale supérieure à 2 mm.

*Vieux* : Eclisses dont les portées présentent une usure totale supérieure à celle fixée ci-dessus.

*Remarque* : Les éclisses plates de 38 kgr. et celles de 52 kgr., ancien modèle, non renforcé, sont à considérer comme « vieux ».

Les éclisses cornières de emploi de 38 kgr. sont à considérer comme « vieux ».

Les éclisses « vieux » non brisées de 40.650 kgr., 50 kgr., 57 kgr. et 52 kgr. (nouveau modèle) seront envoyées, aux fins de rematriçage, à l'atelier de remaniage.

#### 5° Crampons :

*Premier choix* : Crampons ne présentant pas d'usure appréciable.

*Second choix* : Crampons dont la tête est suffisamment robuste et dont la section minimum de la tige est de 15 × 15 mm.

*Vieux* : Crampons usés au delà des limites fixées ci-dessus.

16. — Les traverses en bois retirées des voies sont classées en diverses catégories conformément aux règles ci-dessous :

CHOIX	ETAT DU BOIS	ETAT ET EPAISSEUR DE LA TABLE DE SABOTAGE	UTILISATION	
			TRAVERSES EN BOIS DUR	TRAVERSES EN SAPIN
1 <sup>er</sup>	Traverses saines ; sans fentes marquées, à moins qu'elles ne soient consolidées efficacement par des boulons.	Traverses non refo-rées; présentant à l'appui du rail une épaisseur de 11 cm. au moins.	Remploi en voies principales.	Remploi en voies accessoires.
2 <sup>e</sup>	Idem.	Présentant à l'appui du rail, après entaillage éventuel, une épaisseur de 10 cm. au moins.	V. P. peu fatiguées et voies de manœuvre.	Voies accessoires
3 <sup>e</sup>	Idem.	Présentant à l'appui du rail, après entaillage, une épaisseur de 8 cm. au moins.	Voies accessoires.	Voies industrielles.
4 <sup>e</sup>	Traverses encore en bon état de conservation.	Présentant à l'appui du rail une épaisseur de 7 cm. au moins.	Voies industrielles.	Voies industrielles.
5 <sup>e</sup>	Traverses percées d'un nombre de trous tel qu'elles ne sont plus utilisables en voies accessoires.	Epaisseur de moins de 7 centimètres.	Clôtures.	Clôtures
6 <sup>e</sup>	Taverses qui ne peuvent être classées dans l'une des catégories précédentes.		Bois d'allumage.	Bois d'allumage.

Ci-dessous la liste des « Modes de préparation » des traverses de remploi.

Billes sabotées et chevillées, non forées.		N° 0
Billes préparées pour	38 kilos	N° 1
Billes préparées pour	40 id.	N° 2
Billes préparées pour	52 id. pose avec plaques	N° 3
Billes de joint pour	52 id. pose sans plaque, inclinaison 1/20°	N° 4
Billes intermédiaires	52 id. pose sans plaque, inclinaison 1/20°	N° 5
Billes intermédiaires	52 id. pose verticale, sans plaque	N° 5bis
Billes préparées pour	57 id. ancienne pose avec crapauds	N° 6
Billes préparées pour	57 id. pose avec plaques 52 kg.	N° 7
Billes de joint pour	57 id. pose sans plaque, inclinaison 1/20°	N° 8
Billes intermédiaires	57 id. pose sans plaque	N° 9
Billes plates pour	50 id. pose verticale, sans plaque	N° 10
Billes intermédiaires	50 id. pose verticale, sans plaque	N° 11
Billes plates pour	50 id. pose avec plaques à crochet au 1/20°	N° 12
Billes intermédiaires	50 id. pose avec plaques à crochet au 1/20°	N° 13
Billes plates pour	50 id. pose avec plaques à crochet horizontale	N° 14
Billes plates pour	50 id. pose avec joint à fourrure	N° 15
Billes intermédiaires	50 id. pose avec joint à fourrure	N° 16
Billes plates pour	50 id. pose sans plaque, avec inclinaison 1/20°	N° 17
Billes intermédiaires	50 id. pose sans plaque, avec inclinaison 1/20°	N° 18

## Tracé et stabilité de la voie

17. Largeur de la voie (v. n° 296bis, annexe-1° et n° 322-2°). — Quels que soient le profil de rail et l'espèce d'appui employés, l'écartement des rails, en partie droite, entre bourrelets est fixé à 1 m. 435.

Afin d'éviter l'usure rapide du matériel et même d'éviter des déraillements, il faut donner une surlargeur dans les voies en courbe d'un rayon inférieur à 600 mètres.

Les écartements prescrits sont les suivants :

1 m. 435 (écartement normal) pour voie droite et courbes de 600 m. de rayon et au delà.

1 m. 445 pour courbes de plus de 300 mètres et moins de 600 mètres de rayon.

1 m. 455 pour courbes de plus de 200 mètres et moins de 300 mètres de rayon.

1 m. 465 pour courbes de moins de 200 mètres de rayon.

En pratique, on admet les écarts suivants :

1° *A la pose* : il faut respecter l'écartement réglementaire;

2° *En revision intégrale* : 3 millimètres en moins et 5 millimètres en plus (v. n° 34);

3° *En revision réduite* : 5 millimètres en moins et 1 centimètre en plus (v. n° 34).

En aucun cas l'écartement ne peut dépasser 1 m. 47 et ne peut être inférieur à 1 m. 435.

18. Positions du matériel roulant sur la voie. — Le train de roues est supposé placé symétriquement dans la voie en alignement droit.

Il est utile de rechercher les positions du matériel roulant dans les courbes et de déterminer la largeur des ornières à ménager aux talons des excentriques et aux contre-rails de la voie courante et des appareils spéciaux.

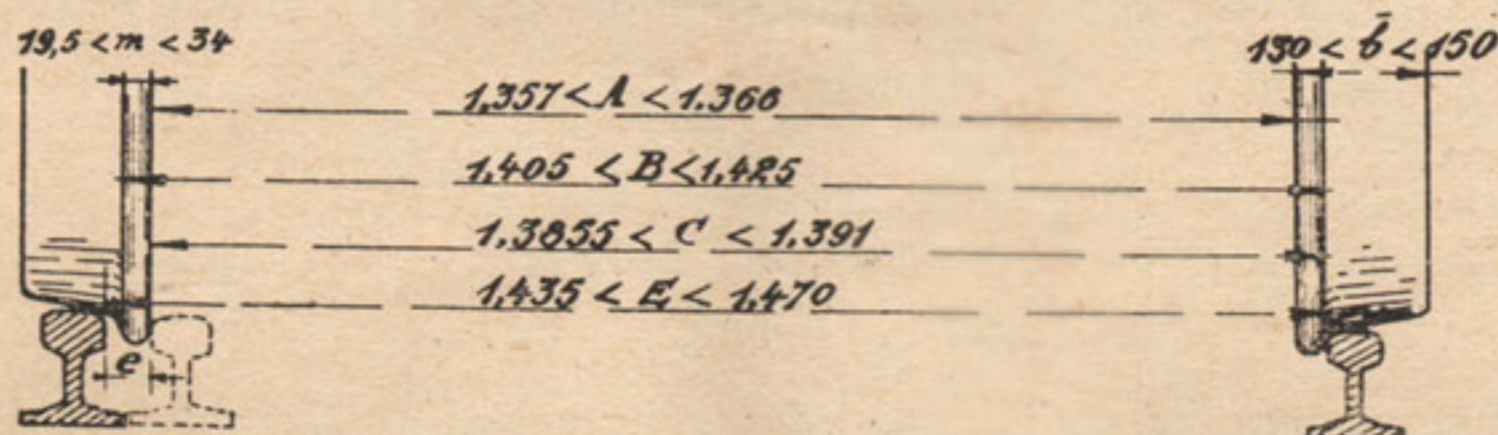


Fig. 40. — Positions du matériel roulant sur la voie.

Dans la figure 40, la roue de droite est supposée en contact avec le bourrelet du rail. Nous savons que :



1° La distance *A*, entre les roues, est comprise entre 1 m. 357 et 1 m. 366;

2° La distance *B*, écartement extérieur des mentonnets des roues, est comprise entre 1 m. 405 et 1 m. 425;

3° La largeur *m*, des mentonnets des roues, est comprise entre 19 mm. 5 et 34 millimètres;

4° La largeur *b*, des bandages des roues, est comprise entre 130 et 150 millimètres.

Nous pouvons facilement vérifier les limites données pour la distance *B*, de la manière suivante :

$$\begin{aligned} B \text{ (minim.)} &= A \text{ (maxim.)} + \text{deux fois } m \text{ (minim.)} = \\ &= 1,366 + 2 \times 19,5 = 1,405, \text{ et} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B \text{ (maxim.)} &= A \text{ (minim.)} + \text{deux fois } m \text{ (maxim.)} = \\ &= 1,357 + 2 \times 34 = 1,425. \end{aligned}$$

Ceci montre que la distance *B* peut varier entre 1,405 et 1,425, suivant l'usure des bandages des roues.

L'écartement minimum entre les bourrelets, dans la voie en alignement, étant de 1,435, il reste donc un jeu minimum, entre cet écartement *E* et la distance maximum de *B*, de  $1,435 - 1,425 = 10$  millimètres. Ce jeu est augmenté de 10 à 30 millimètres dans les courbes suivant le rayon (v. n° 17).

Recherchons la distance *C*, entre le côté extérieur du mentonnet d'une roue et la face intérieure de l'autre roue. On aura :

$$\begin{aligned} C \text{ (minimum)} &= B \text{ (minimum)} - m \text{ (minimum)} = \\ &= 1,405 - 19,5 = 1,3855, \text{ et} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C \text{ (maximum)} &= B \text{ (maximum)} - m \text{ (maximum)} = \\ &= 1,425 - 34 = 1,391. \end{aligned}$$

La distance *C* est donc comprise entre 1 m. 3855 et 1 m. 391.

Connaissant la distance *C*, nous pouvons déterminer la largeur de l'ornière à réserver. Cette ornière *e* peut se trouver comme suit :

$$\begin{aligned} e \text{ (minim.)} &= E \text{ (écartement normal)} - C \text{ (maxim.)} = \\ &= 1,435 - 1,391 = 44 \text{ millimètres, et} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} e \text{ (maxim.)} &= E \text{ (écartement normal)} - C \text{ (minim.)} = \\ &= 1,435 - 1,3855 = 49 \text{ mm. 5.} \end{aligned}$$

Ceci nous montre qu'il faut laisser une ornière d'au moins 49 mm. 5, si l'on veut éviter que certains véhicules ne viennent froter avec le mentonnet contre un rail intérieur ce qui peut se produire aux contre-rails en voie courante et aux talons d'aiguilles des excentriques.

D'autre part, il ne faut pas laisser une ornière plus grande que 44 millimètres aux endroits où la roue doit être guidée; c'est le cas pour les contre-rails des croisements et des traversées.

19. **Réalisation de la surlargeur dans la voie courante.** — Pour les *lignes à double voie*, la surlargeur est donnée aux rails extérieurs de façon à maintenir l'entrevoie à sa largeur prescrite. Il en résulte que pour la voie extérieure, la surlargeur sera donnée au rail extérieur et que pour la voie intérieure cette surlargeur sera donnée au rail intérieur.

Pour les *lignes à voie unique*, la surlargeur est donnée au rail intérieur de la courbe.

Si la courbe est abornée par des bornes en béton (v. n° 24), la surlargeur doit toujours être réalisée dans le rail le plus éloigné des poteaux en béton.

Le *passage de l'écartement normal de la droite à celui de la courbe* se fait comme suit :

La surlargeur réglementaire doit exister à l'entrée de la courbe circulaire; on augmente donc progressivement la surlargeur sur trois longueurs de rails dans l'alignement qui précède la courbe.

Si la courbe circulaire est précédée d'un raccordement parabolique aborné par des bornes en béton, on réalise la surlargeur en suivant les indications des plaques en zinc attachées aux poteaux en béton (v. n° 24).

Pour les travaux de renouvellements, il faudra demander des traverses forées d'un seul côté pour trois longueurs de rails, afin de pouvoir réaliser progressivement la largeur de la voie.

20. **Réalisation de la surlargeur dans les appareils spéciaux :**

1° *Traversées simples et croisements* : Ces appareils doivent toujours être posés à l'écartement normal de 1 m. 435;

2° *Aiguillages ou excentriques* :

a) *Surlargeur au talon* : Tous les appareils doivent être posés à l'écartement indiqué aux plans de pose. Pour les appareils où l'ornière au talon dépasse 50 millimètres, il peut être donné un surécartement allant jusque 2 centimètres, quand ces appareils sont posés dans une courbe de moins de 600 mètres de rayon. Le surécartement au talon des aiguilles ayant pour effet de réduire la largeur utile de l'ornière, il faut le limiter à 1 centimètre pour l'excentrique F<sup>3</sup>.

b) *Surlargeur au joint qui précède les aiguilles* : Tous les appareils doivent être posés à l'écartement de 1 m. 435, sauf ceux en rails de 50 kilogrammes pour lesquels on admet les surlargeurs suivantes :

1 centimètre lorsque les appareils sont posés en courbe de moins de 600 mètres de rayon;

2 centimètres lorsque les aiguillages sont posés pointe à pointe et que les voies déviées sont situées du même côté par rapport à la voie directe.

Pour réaliser la surlargeur, on doit allonger à la forge la plaque (entretoise d'écartement) reliant les rails contre-aiguilles.

3° *Traversées-jonctions et excentriques à trois directions* : Ces appareils doivent être placés suivant les plans de pose.

4° *Voie entre excentriques et croisements* : Il faut donner une surlargeur de 1 centimètre à la voie déviée pour des courbes de 300 à 400 mètres de rayon et 2 centimètres pour des courbes de moins de 300 mètres de rayon.

Dans le cas où l'on a l'écartement normal au talon de l'aiguillage, la surlargeur s'établit graduellement entre l'excentrique et le croisement sur le rail intérieur de la voie déviée.

21. **Surhaussement ou dévers** (v. n° 298-1° et n° 324-2°). — Le surhaussement a pour but d'éviter des chocs, des déraillements et la destruction rapide de la voie, et notamment l'usure latérale du bourrelet des rails dans la file extérieure des courbes.

Le tableau ci-après permet de déterminer les surhaussements à appliquer dans les divers cas qui peuvent se présenter dans la pratique.

**TABLEAU** du surhaussement à donner au rail extérieur dans les courbes.

RAYON DES COURBES.	VALEUR DU SURHAUSSEMENT, EN MILLIMÈTRES, POUR UNE VITESSE A L'HEURE DE										
	20 km	30 km	40 km	50 km	60 km	70 km	80 km	90 km	100 km	110 km	120 km
200 m	24	53	95	148	—	—	—	—	—	—	—
250	19	42	76	118	—	—	—	—	—	—	—
300	16	35	63	98	142	—	—	—	—	—	—
350	13	30	54	84	122	—	—	—	—	—	—
400	12	27	47	74	106	144	—	—	—	—	—
450	10	24	42	65	94	128	146	—	—	—	—
500	—	21	38	59	85	116	133	149	—	—	—
550	—	—	34	54	77	105	120	135	150	—	—
600	—	—	31	49	71	96	110	124	137	150	—
700	—	—	27	42	61	83	95	107	119	131	142
800	—	—	24	37	53	72	82	93	103	113	122
900	—	—	21	33	47	64	75	82	92	101	110
1000	—	—	—	30	42	58	66	75	83	91	99
1200	—	—	—	25	35	48	55	62	69	75	82
1400	—	—	—	21	30	41	47	53	59	64	70
1600	—	—	—	—	27	36	41	46	51	57	62
1800	—	—	—	—	24	32	37	41	45	50	55
2000	—	—	—	—	21	29	33	37	41	46	50
2500	—	—	—	—	—	23	26	30	33	36	39
3000	—	—	—	—	—	19	22	24	27	30	33

**Remarques :** 1° Pour appliquer les données de ce tableau, il ne faut pas considérer la vitesse maximum des trains les plus rapides circulant sur la ligne, mais bien la *vitesse réelle* de ces trains à leur passage dans la courbe, où le surhaussement doit être établi. Il en résulte que le surhaussement d'une voie en courbe peut souvent être différent de celui de la voie voisine.

Les données du tableau doivent être appliquées aux lignes internationales. Quant aux autres lignes, il faut rechercher plutôt le *surhaussement pratique*; celui-ci est obtenu, lorsque les deux files de rails de la voie s'usent également. Le surhaussement des courbes de ces dernières lignes peut donc différer quelque peu des données du tableau; il est alors déterminé par le chef immédiat.

2° Afin de ne pas réduire l'épaisseur de la couche de ballast au droit du rail intérieur, le surhaussement doit, en règle générale, être établi en relevant le rail extérieur et non en abaissant le rail intérieur.

Le surhaussement devant être complet à l'entrée de la courbe circulaire, il faut réaliser le surhaussement graduellement dans la voie droite qui précède la courbe, en relevant le rail extérieur de 1 millimètre par mètre.

L'abaissement du rail intérieur n'est admis que pour des courbes très courtes de moins de 300 mètres de rayon raccordées à des appareils spéciaux.

3° Afin d'éviter une inclinaison dangereuse du rail intérieur, *le surhaussement ne peut jamais dépasser 15 centimètres.*

22. **Surhaussement de voies avec appareils spéciaux** (v. n° 299-1° et 325-2°). — Les appareils spéciaux doivent toujours être posés de niveau, sauf lorsqu'ils sont placés dans des courbes convergentes. Dans ce cas seulement, on peut leur donner un certain surhaussement, comme il est indiqué pour les exemples ci-après :

1° Lorsqu'un branchement est posé dans une voie en courbe, on peut donner un certain surhaussement à la voie déviée du branchement; ce surhaussement ne peut pas être supérieur à celui de la courbe du plus grand rayon;

2° Les bifurcations ayant comme ligne principale la voie déviée peuvent également être posées, si possible, avec surhaussement. Dans ce cas, il faut veiller que tous les rails soient établis dans le même plan.

23. **Profils transversaux de la voie** (v. n° 297-1° et 323-2°). — Les



2° *Traverses découvertes.* — Il est indispensable de laisser le patin du rail complètement libre, afin de permettre de découvrir facilement les défauts des attaches. Le ballast est arasé au niveau de la face supérieure des traverses.

La partie des traverses qui se trouve à l'extérieur des rails ne doit pas être recouverte de ballast. Il en est de même de la partie des traverses comprise entre les rails, sauf cependant, en certains endroits où il est nécessaire de protéger les traverses contre les cendres des locomotives.

3° *Largeur de l'accotement du ballast.* — Les figures 41 à 46 indiquent la largeur que l'accotement du ballast doit avoir en dehors des rails. Cette largeur varie avec le tracé de la ligne, avec son importance et avec la nature du ballast.

A. Pour le ballast autre que le gravier de rivière, cette largeur est de 85 centimètres dans les parties en alignement et du côté intérieur des parties en courbe des lignes à voie unique et des lignes à double voie à circulation ordinaire.

Elle est de 1 m. 10 du côté extérieur dans les parties en courbe de ces mêmes lignes, ainsi que sur les lignes à double voie à circulation rapide (parties en alignement et parties en courbe).

B. Pour le ballast en gravier de rivière, les largeurs de 85 centimètres et de 1 m. 10 sont portées respectivement à 1 mètre et à 1 m. 25.

4° *Épaisseur du ballast.* — L'épaisseur de la couche de ballast en dessous de la face inférieure des traverses, à l'aplomb du rail où cette épaisseur est la plus faible, ne descendra pas en dessous de 30 centimètres.

5° *Passages à niveau.* — Aux abords d'un passage à niveau situé sur une partie en courbe d'une ligne à double voie, on modifiera au besoin le profil transversal de la voie, de manière à se rapprocher le plus possible du profil en long du chemin.

24. *Raccordements paraboliques* (v. n° 300-1° et n° 326-2°). — Depuis quelque temps on établit sur les grandes lignes des raccordements paraboliques pour le passage des alignements aux courbes d'un rayon inférieur à 3.000 mètres. On en étendra peu à peu l'application aux autres lignes.

Ces raccords paraboliques sont abornés par des poteaux en béton du modèle représenté à la figure 47.

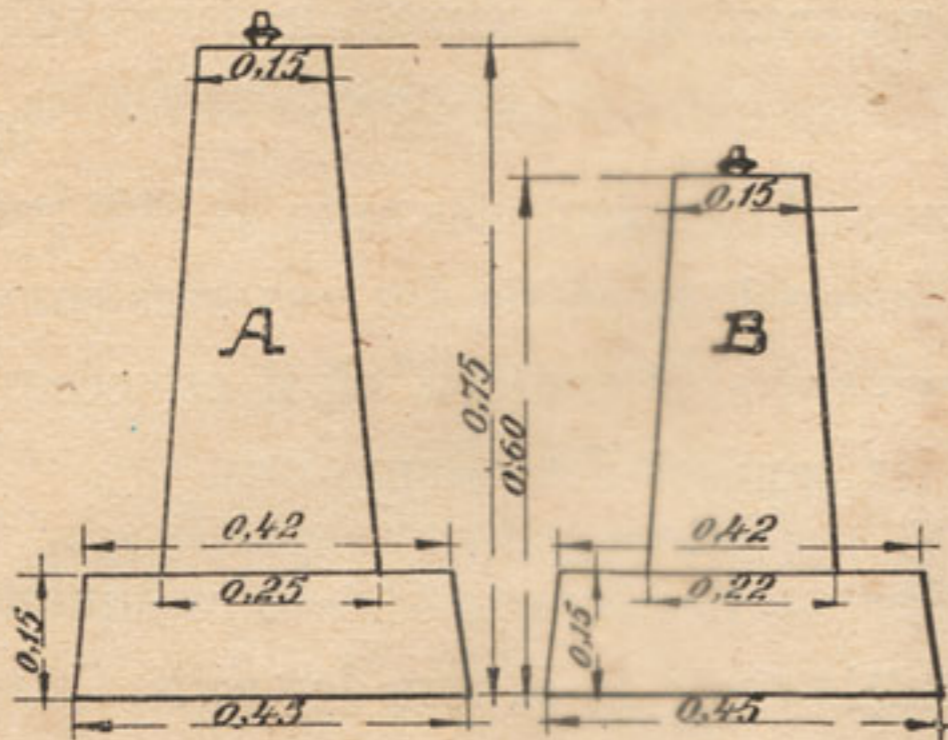


Fig. 47. — Bornes en béton pour raccordements paraboliques.  
A. Modèle ordinaire.  
B. Modèle spécial.

On a créé deux sortes de bornes : le modèle A, poteau ordinaire, dont le poids est d'environ 135 kilogrammes ; le modèle B, poteau plus bas, du poids d'environ 100 kilogrammes, utilisé sur les lignes reposant sur une plate-forme rocheuse.

Chaque borne porte un tire-fond, marqué d'un coup de poinçon au centre de la

tête, pouvant ainsi servir de repère.

Certaines bornes sont, en outre, munies d'une plaque en zinc laquelle est ligaturée à l'aide d'un fil de laiton sous la tête du tire-fond. Sur cette plaque sont frappées les indications du dévers à donner aux voies au droit de la borne.

Il n'est pas créé de raccordements paraboliques pour les courbes de plus de 3,000 mètres de rayon, mais ces courbes sont également abornées.

L'implantation des bornes-repère a pour but :

- 1° de faciliter la pose des voies en courbe ;
- 2° de permettre une vérification aisée de l'exactitude du tracé des courbes ;
- 3° éventuellement, de faciliter la rectification du tracé.

Nous indiquons ci-après l'emplacement à réserver à ces bornes et les renseignements qu'elles donnent aux agents chargés de l'entretien des voies.

1° *Emplacement des bornes.* — Ces bornes sont placées dans l'entrevoie des lignes à double voie, de façon que l'axe du tire-fond des bornes détermine un point de l'axe de l'entrevoie.

Si l'entrevoie est irrégulière, on fait un abornement séparé pour chaque voie.

Quant aux lignes à voie unique, ces bornes sont généralement placées à l'extérieur des courbes.

2° *Espacement des bornes.* — Supposons une ligne à double voie, avec partie en alignement, de A à B, un raccordement parabolique de B à C, et une courbe circulaire de C à D (v. fig. 48).

La première borne A se trouve dans l'alignement qui précède le raccordement et généralement à 100 mètres de celui-ci. Pour des raisons locales, il est exceptionnellement permis d'augmenter ou de diminuer quelque peu cette distance.

Les bornes de B à C, du raccordement même, sont espacées de 10 mètres.

Les bornes C à D de la courbe circulaire sont espacées de 20 mètres, sauf la borne placée au milieu de la courbe, qui est distante de 10 à 30 mètres des deux bornes voisines.

3° *Couleurs des tire-fond des bornes.* — Les têtes des tire-fond qui surmontent les bornes sont peintes en diverses couleurs conventionnelles.

Le tire-fond de la borne A est peint en blanc.

Le tire-fond de la borne B est peint en blanc du côté de la borne A, et en rouge du côté de la borne C.

Le tire-fond de la borne C est peint en rouge du côté de la borne B, et en blanc du côté de la borne D.

Les tire-fond des bornes entre B et C du raccordement sont peints en rouge.

Les tire-fond des bornes entre C et D de la courbe circulaire sont peints en blanc. Exceptionnellement, lorsque des courbes de rayons différents se suivent, sans intercalation de raccordement parabolique, les tire-fond de la deuxième courbe sont peints en bleu, ceux de la troisième courbe en blanc, etc.

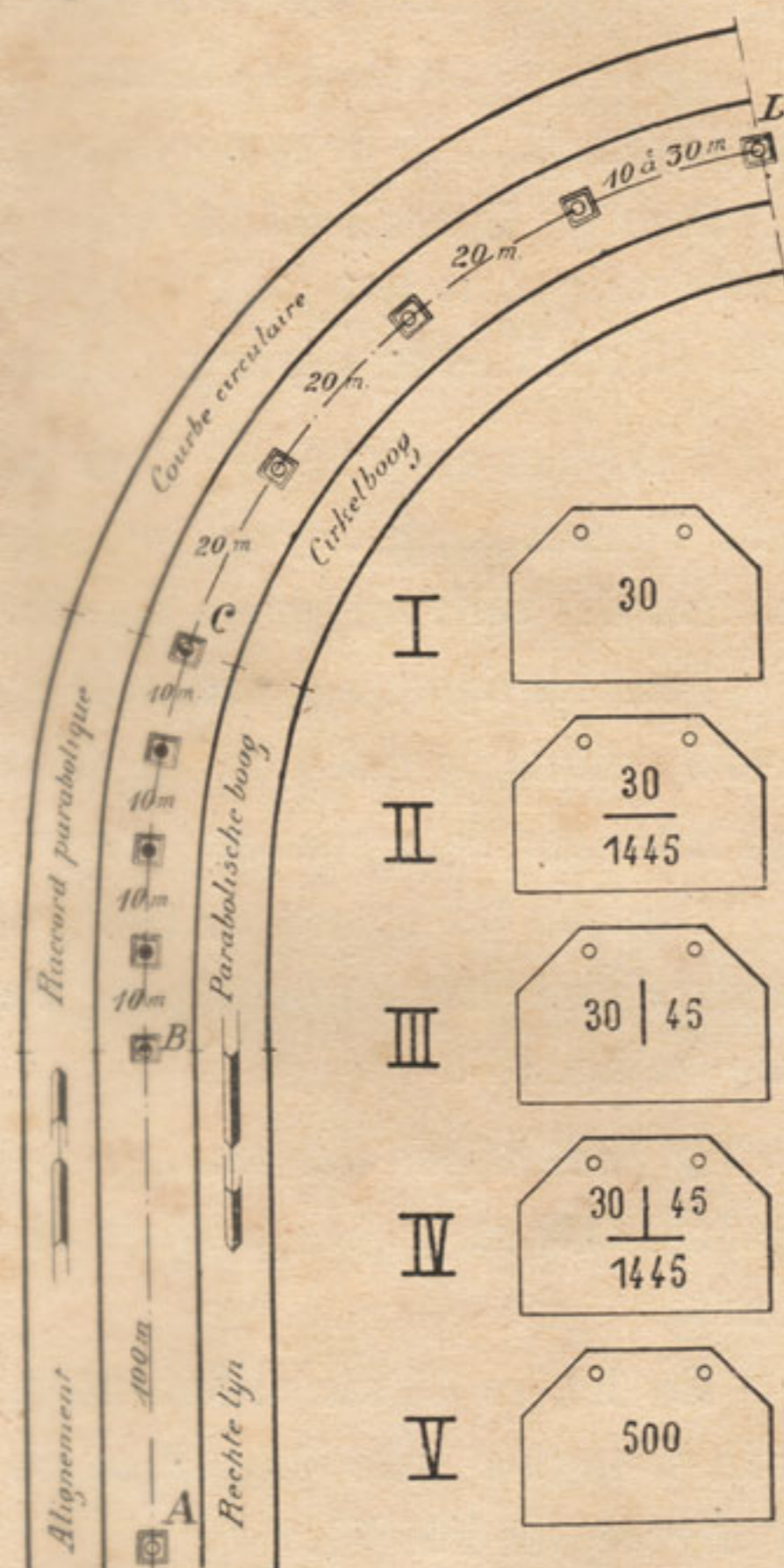


Fig. 48. — Emplacement des bornes-repère pour raccords paraboliques.

I à V. Modèles des plaques en zinc attachées aux bornes.



4° *Distances des rails aux tire-fond des bornes.* — Pour les lignes à double voie avec abornement dans l'axe de l'entrevoie, la distance de l'axe du tire-fond à l'axe des rails voisins est de 1 mètre (v. fig. 42 et 44). La surlargeur éventuelle est obtenue, pour les deux voies, par déplacement du rail le plus éloigné de la borne-repère.

Pour les lignes à double voie avec abornement séparé et pour les lignes à voie unique, le tire-fond se trouve à 1 mètre du rail voisin et la surlargeur est réalisée en déplaçant l'autre rail (v. fig. 46).

5° *Niveau des rails.* — Pour les lignes à double voie avec abornement dans l'entrevoie, le niveau supérieur de la tête du tire-fond se trouve à hauteur des rails intérieurs des deux voies (v. fig. 42 et 44).

Pour les lignes à double voie avec abornement séparé et pour les lignes à voie unique, le tire-fond de chaque borne doit se trouver au niveau du rail intérieur dans chaque voie (v. fig. 46).

Lorsque les bornes se trouvent à l'extérieur de la courbe, il faut se servir d'une latte à ergots pour établir le niveau du rail inférieur de la voie (v. fig. 46).

6° *Indications des plaques en zinc attachées aux bornes.* — Pour lire les inscriptions de ces plaques, il faut se diriger de l'alignement vers la courbe.

En dehors du raccordement parabolique, il n'existe pas de plaque aux bornes, sauf à celle du milieu de la courbe pour en indiquer le rayon (v. fig. 48, modèle V).

Dans le raccordement même, il y a quatre sortes de plaques :

a) Pour les lignes à voie unique et les lignes à double voie ayant le même surhaussement pour les deux voies, on utilise les plaques du modèle I et II (v. fig. 48). Les plaques du modèle I sont fixées aux bornes de rang pair, et les plaques du modèle II aux bornes de rang impair. Le nombre 30 indique le surhaussement au droit de la borne, et 1,445 l'écartement.

b) Pour les lignes à double voie présentant un surhaussement différent pour les deux voies de la même courbe, on utilise les plaques du modèle III et IV (v. fig. 48). Les plaques du modèle III sont fixées aux bornes de rang pair, et les plaques du modèle IV aux bornes de rang impair. Le nombre 30 indique le surhaussement de la voie située à gauche de l'observateur, et le nombre 45 celui de la voie située à sa droite; 1,445 est l'écartement des voies au droit de la borne.

*Remarque importante.* — Le surhaussement et l'écartement de la

courbe circulaire sont indiqués sur la plaque de la dernière borne C du raccordement parabolique.

25. **Rails courts** (v. n° 302-1° et n° 328-2°). — On emploie les rails courts dans les courbes pour éviter la pose oblique des traverses de joint et des traverses auxquelles sont fixés les dispositifs d'anticheminement.

Les rails que nous utilisons ont des longueurs de 5 m. 96, 8 m. 94, 11 m. 92 et 17 m. 88.

En les plaçant convenablement, on arrive à ne jamais avoir un « hors d'équerre » dépassant :

- 2 centimètres pour les voies posées en rails de 6 mètres;
- 3 centimètres pour les voies posées en rails de 9 mètres;
- 4 centimètres pour les voies posées en rails de 12 mètres;
- 6 centimètres pour les voies posées en rails de 18 mètres, c'est-à-dire la demi-différence entre un rail long et un rail court.

26. **Répartition des rails courts** (v. n° 307-1° et n° 333-2°). — Afin d'éviter des manutentions très coûteuses, l'emplacement des rails courts doit toujours être déterminé avant le déchargement des rails quand la courbe a un développement assez grand.

A cette fin, on peut procéder comme suit :

1° On calcule d'abord la différence de longueur des deux files de rails de la courbe (v. n° 303-1° et n° 329-2°).

Cette différence s'obtient par la formule :

$$\text{La différence entre les deux files} = \frac{\text{Longueur de la courbe} \times 1.50}{\text{Rayon de la courbe}}$$

Pour une courbe de 648 mètres de longueur et de 500 mètres de rayon, cette différence serait, par exemple, de  $\frac{648 \times 1.50}{500} = 1 \text{ m. } 994$ .

2° Connaissant cette différence, on la divise par 0.04, 0.06, 0.08 ou 0.12, suivant qu'on utilise des rails de 6, 9, 12 ou 18 mètres, et on obtient ainsi le nombre de rails courts.

On aurait ainsi pour la courbe susdite,  $1 \text{ m. } 994 : 0.12 = 16$  rails courts de 17 m. 88.

3° Connaissant le nombre de rails courts, on calcule leur emplacement exact par les formules ci-après :

Pour le premier rail court :  $1 \times 0.00222 \times 500$  (rayon de la courbe), ce qui donne 1.11. Le premier rail court devra se placer au n° 2 dans la courbe.

Pour le second rail court :  $3 \times 0.00222 \times 500 = 3.33$ , ce qui signifie que le second rail court devra se placer au n° 4 dans la courbe.

Pour le troisième rail court :  $5 \times 0.00222 \times 500 = 5.55$ , ce qui indique que le troisième rail devra se placer au n° 6 dans la courbe.

Pour le quatrième rail court :  $7 \times 0.00222 \times 500 = 7.77$ , ce qui indique que le quatrième rail devra se placer au n° 8 dans la courbe, etc.

On voit donc qu'il suffit de multiplier le produit  $0.00222 \times 500$  (c'est-à-dire  $0.00222 \times \text{rayon}$ ) par tous les nombres impairs successifs, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, etc. Les résultats obtenus indiquent les emplacements des rails courts, à condition toutefois, s'il y a des fractions décimales, de forcer le résultat jusqu'au nombre entier immédiatement supérieur, quelle que soit l'importance de ces fractions décimales.

*Cas particuliers :*

1° Si la courbe est précédée ou suivie d'un raccordement parabolique, on détermine sur place, au moyen de la chaîne et de l'équerre, le nombre et les emplacements des rails courts nécessaires au raccordement; on ajoute ce nombre à celui obtenu pour la courbe circulaire;

2° Lorsque la courbe a un rayon inférieur à 225 mètres, on ne peut plus racheter les écarts par des rails courts des dimensions réglementaires; il faut alors effectuer le mesurage sur place et couper de temps en temps un rail à des dimensions moindres.

Les tableaux des pages 47 et 48 indiquent le nombre et l'emplacement des rails courts pour des courbes allant de 250 à 10,000 mètres de rayon. Ainsi, pour une courbe de 825 mètres de rayon, par exemple, les rails courts occupent respectivement les places suivantes dans la courbe : 2°, 6°, 10°, 13°, 17°, etc. On voit que le 50° rail est aussi un rail court et que c'est le 14° rail court à utiliser dans cette courbe.

Si la courbe de 825 mètres de rayon a une longueur de 920 mètres, par exemple, soit 51 longueurs de rails de 18 mètres, on voit directement par l'examen du tableau, qu'il faut 14 rails courts et que ces rails doivent être posés au rang 2, 6, 10, 14, 17, etc.

Pour les courbes dont le rayon ne figure pas aux tableaux, il est aisé de déterminer également le nombre et l'emplacement des rails courts, en se basant sur les indications des courbes qui s'en rapprochent le plus. Ainsi, par exemple, pour une courbe de 2,525 mètres de rayon, il suffit de comparer les indications données pour les courbes de 2,500 et de 2,550 mètres de rayon.

**Tableau donnant le nombre et l'emplacement des rails courts  
dans les courbes.**

RAYONS	Nombre et emplacement des rails courts.																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
250	1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27
275	1	2	4	5	6	7	8	10	11	12	13	15	16	17	18	19	21	22	23	24	26	27	28	29
300	1	2	4	5	6	8	9	10	12	13	14	16	17	18	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32
325	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14	16	17	19	20	21	23	24	26	27	29	30	32	33	34
350	1	3	4	6	7	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37
375	1	3	5	6	8	10	11	13	15	16	18	20	21	23	25	26	28	30	31	33	35	36	38	40
400	1	3	5	7	8	10	12	14	16	17	19	21	23	24	26	28	30	32	33	35	37	39	40	42
425	1	3	5	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	30	32	34	35	37	39	41	43	45
450	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47
475	2	4	6	8	10	12	14	16	18	21	23	25	27	29	31	33	35	37	40	42	44	46	48	50
500	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	28	30	33	35	37	39	42	44	46	48	50	53
525	2	4	6	8	11	13	16	18	20	23	25	27	30	32	34	37	39	41	44	46	48	51	53	55
550	2	4	7	9	11	14	16	19	21	24	26	29	31	33	36	38	41	43	46	48	51	53	55	58
575	2	4	7	9	12	15	17	20	22	25	27	30	32	35	38	40	43	45	48	50	53	55	58	60
600	2	4	7	10	12	15	18	20	23	26	28	31	34	36	38	42	44	47	50	52	55	58	60	63
625	2	5	7	10	13	16	19	21	24	27	30	32	35	38	41	44	46	49	52	55	57	60	63	66
650	2	5	8	11	13	16	19	22	25	28	31	34	37	39	42	45	48	51	54	57	60	63	65	68
675	2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71
700	2	5	8	11	14	18	21	24	27	30	33	36	39	42	46	49	52	55	58	61	64	67	70	74
725	2	5	9	12	15	18	21	25	28	31	34	38	41	44	47	50	54	57	60	63	66	70	73	76
750	2	5	9	12	15	19	22	25	29	32	35	39	42	45	49	52	55	59	62	65	69	72	75	79
775	2	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	50	54	57	61	64	68	71	74	78	81
800	2	6	9	13	16	20	24	27	31	34	38	41	45	48	52	56	59	63	66	70	73	77	80	84
825	2	6	10	13	17	21	24	28	32	35	39	43	46	50	54	57	61	65	68	72	76	79	83	87
850	2	6	10	14	17	21	25	29	33	36	40	44	48	51	55	59	63	67	70	74	78	82	85	89
875	2	6	10	14	18	22	26	30	34	37	41	45	49	53	57	61	65	68	72	76	80	84	88	92
900	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94
925	3	7	11	15	19	23	27	31	35	39	44	48	52	56	60	64	68	72	76	81	85	89	93	97
950	3	7	11	15	19	24	28	32	36	41	45	49	53	57	62	66	69	74	79	83	87	91	95	99
975	3	7	11	16	20	24	29	33	37	42	46	50	55	59	63	68	72	76	81	85	89	94	98	102
1.000	3	7	12	16	20	25	29	34	38	43	47	52	56	60	65	69	74	78	83	87	92	96	100	105
1.025	3	7	12	16	21	26	30	35	39	44	48	53	57	62	66	71	76	80	85	89	94	98	103	107
1.050	3	7	12	17	21	26	31	35	40	45	49	54	59	63	68	73	77	82	87	91	96	101	105	110
1.075	3	8	12	17	22	27	32	36	41	46	51	55	60	65	70	74	79	84	89	94	98	103	108	113
1.100	3	8	13	18	22	27	32	37	42	47	52	57	62	66	71	76	81	86	91	96	101	106	110	115
1.125	3	8	13	18	23	28	33	38	43	48	53	58	63	68	73	78	83	88	93	98	103	108	113	118
1.150	3	8	13	18	23	29	34	39	44	49	54	59	64	69	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
1.175	3	8	14	19	24	29	34	40	45	50	55	60	66	71	76	81	87	92	97	102	107	113	118	123
1.200	3	8	14	19	24	30	35	40	46	51	56	62	67	72	78	83	88	94	99	104	110	115	120	126
1.225	3	9	14	20	25	30	36	41	47	52	58	63	68	74	79	85	90	96	101	107	112	117	123	128
1.250	3	9	14	20	25	31	37	42	48	53	59	64	70	75	81	87	92	98	103	109	114	120	125	131
1.275	3	9	15	20	26	32	37	43	49	54	60	66	71	77	83	88	94	100	105	111	117	122	128	134
1.300	3	9	15	21	26	32	38	44	50	55	61	67	73	78	84	90	96	102	107	113	119	125	130	136
1.325	3	9	15	21	27	33	39	45	51	56	62	68	74	80	86	92	98	103	109	115	121	127	133	139
1.350	3	9	15	21	27	33	39	45	51	57	63	69	75	81	87	93	99	105	111	117	123	129	135	141
1.375	4	10	16	22	28	34	40	46	52	58	65	71	77	83	89	95	101	107	113	120	126	132	138	144
1.400	4	10	16	22	28	35	41	47	53	60	66	72	78	84	91	97	103	109	115	122	128	134	140	147
1.425	4	10	16	23	29	35	42	48	54	61	67	73	80	86	92	99	105	111	118	124	130	137	143	149
1.450	4	10	17	23	29	36	42	49	55	62	68	75	81	87	94	100	107	113	120	126	132	139	145	152
1.475	4	10	17	23	30	37	43	50	56	63	69	76	82	89	95	102	109	115	122	128	135	141	148	154
1.500	4	10	17	24	30	37	44	50	57	64	70	77	84	90	97	104	110	117	124	130	137	144	150	157
1.525	4	11	17	24	31	38	45	51	58	65	72	78	85	92	99	105	112	119	126	133	139	146	153	160
1.550	4	11	18	25	31	38	45	52	59	66	73	80	87	93	100	107	114	121	128	135	142	148	155	162
1.575	4	11	18	25	32	39	46	53	60	67	74	81	88	95	102	109	116	123	130	137	144	151	158	165
1.600	4	11	18	25	32	40	47	54	61	68	75	82	89	96	104	111	118	124	132	139	146	153	160	167
1.625	4	11	19	26	33	40	47	55	62	69	76	83	91	98	105	112	120	127	134	141	148	156	163	170
1.650	4	11	19	26	33	41	48	55	63	70	77	85	92	99	107	114	121	129	136	143	151	158	165	173
1.675	4	12	19	27	34	41	49	56	64	71	79	86	93	101	108	116	123	131	138	146	153	160	168	175
1.700	4	12	19	27	34	42	50	57	65	72	80	87	95	102	110	117	125	133	140	148	155	163	170	178

RAYONS	Nombre et emplacement des rails courts.										RAYONS	Nombre et emplacement des rails courts.							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		1	2	3	4	5	6	7	8
1.725	4	12	20	27	35	43	50	58	66	73	4.250	10	29	48	67	85	104	123	142
1.750	4	12	20	28	35	43	51	59	67	74	4.300	10	29	48	67	86	106	125	144
1.775	4	12	20	28	36	44	52	60	67	75	4.350	10	29	49	68	87	107	126	145
1.800	4	12	20	28	36	44	52	60	68	76	4.400	10	30	49	69	88	108	127	147
1.825	5	13	21	29	37	45	53	61	69	77	4.450	10	30	50	70	80	109	129	149
1.850	5	13	21	29	37	46	54	62	70	79	4.500	10	30	50	70	90	110	130	150
1.875	5	13	21	30	38	46	55	63	71	80	4.550	11	31	51	71	91	112	132	152
1.900	5	13	22	30	38	47	55	64	72	81	4.600	11	31	52	72	92	113	133	154
1.925	5	13	22	30	39	48	56	65	73	82	4.650	11	31	52	73	93	114	135	155
1.950	5	13	22	31	39	48	57	65	74	83	4.700	11	32	53	74	94	115	136	157
1.975	5	14	22	31	40	49	57	66	75	84	4.750	11	32	53	74	95	116	138	159
2.000	5	14	23	32	40	49	58	67	76	85	4.800	11	32	54	75	96	118	139	160
2.025	5	14	23	32	41	50	59	68	77	86	4.850	11	33	54	76	97	119	140	162
2.050	5	14	23	32	41	51	60	69	78	87	4.900	11	33	55	77	98	120	142	164
2.075	5	14	24	33	42	51	60	70	79	88	4.950	11	33	55	77	99	121	143	165
2.100	5	14	24	33	42	52	61	70	80	89	5.000	12	34	56	78	100	123	145	167
2.125	5	15	24	33	43	52	62	71	81	90	5.100	12	34	57	80	102	125	148	170
2.150	5	15	24	34	43	53	63	72	82	91	5.200	12	35	58	81	104	127	151	174
2.175	5	15	25	34	44	54	63	73	83	92	5.300	12	36	59	83	106	130	153	177
2.200	5	15	25	35	44	54	64	74	84	93	5.400	12	36	60	84	108	132	156	180
2.225	5	15	25	35	45	55	65	75	84	94	5.500	13	37	62	86	110	135	159	184
2.250	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95	5.600	13	38	63	88	112	137	162	186
2.275	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96	5.700	13	38	64	89	114	140	165	190
2.300	6	16	26	36	46	57	67	77	87	98	5.800	13	39	65	91	116	142	168	194
2.325	6	16	26	37	47	57	68	78	88	99	5.900	14	40	66	92	118	145	171	197
2.350	6	16	27	37	47	58	68	79	89	100	6.000	14	40	67	94	120	147	174	200
2.375	6	16	27	37	48	58	69	80	90	101	6.100	14	41	68	95	122	149	177	—
2.400	6	16	27	38	48	59	70	80	91	102	6.200	14	42	69	97	124	152	179	—
2.425	6	17	27	38	49	60	70	81	92	103	6.300	14	42	70	98	126	154	182	—
2.450	6	17	28	39	49	60	71	82	93	104	6.400	15	43	72	100	128	157	185	—
2.475	6	17	28	39	50	61	72	83	94	105	6.500	15	44	73	102	130	159	188	—
2.500	6	17	28	39	50	62	73	84	95	106	6.600	15	44	74	103	132	162	191	—
2.550	6	17	29	40	51	63	74	85	97	108	6.700	15	45	75	105	134	164	194	—
2.600	6	18	29	41	52	64	76	87	99	110	6.800	16	46	76	106	136	167	197	—
2.650	6	18	30	42	53	65	77	89	101	112	6.900	16	46	77	108	138	169	200	—
2.700	6	18	30	42	54	66	78	90	102	114	7.000	16	47	78	109	140	171	—	—
2.750	7	19	31	43	55	68	80	92	104	116	7.100	16	48	79	111	142	174	—	—
2.800	7	19	32	44	56	69	81	94	106	119	7.200	16	48	80	112	144	176	—	—
2.850	7	19	32	45	57	70	83	95	108	121	7.300	17	49	82	114	146	179	—	—
2.900	7	20	33	46	58	71	84	97	110	123	7.400	17	50	83	115	148	181	—	—
2.950	7	20	33	46	59	73	86	99	112	125	7.500	17	50	84	117	150	184	—	—
3.000	7	20	34	47	60	74	87	100	114	127	7.600	17	51	85	119	152	186	—	—
3.050	7	21	34	48	61	75	89	102	116	129	7.700	18	52	86	120	154	188	—	—
3.100	7	21	35	49	62	76	90	104	117	131	7.800	18	52	87	122	156	191	—	—
3.150	7	21	35	49	63	77	91	105	119	133	7.900	18	53	88	123	158	193	—	—
3.200	8	22	36	50	64	79	93	107	121	135	8.000	18	54	89	125	160	196	—	—
3.250	8	22	37	51	65	80	94	109	123	138	8.100	18	54	90	126	162	198	—	—
3.300	8	22	37	52	66	81	96	110	125	140	8.200	19	55	92	128	164	—	—	—
3.350	8	23	38	53	67	82	97	112	127	142	8.300	19	56	93	129	166	—	—	—
3.400	8	23	38	53	68	84	99	114	129	144	8.400	19	56	94	131	168	—	—	—
3.450	8	23	39	54	69	85	100	115	131	146	8.500	19	57	95	133	170	—	—	—
3.500	8	24	39	55	70	86	102	117	133	148	8.600	20	58	96	134	172	—	—	—
3.550	8	24	40	56	71	87	103	119	134	150	8.700	20	58	97	136	174	—	—	—
3.600	8	24	40	56	72	88	104	120	136	152	8.800	20	59	98	137	176	—	—	—
3.650	9	25	41	57	73	90	106	122	138	154	8.900	20	60	99	139	178	—	—	—
3.700	9	25	42	58	74	91	107	124	140	157	9.000	20	60	100	140	180	—	—	—
3.750	9	25	42	59	75	92	109	125	142	159	9.100	21	61	102	142	182	—	—	—
3.800	9	26	43	60	76	93	110	127	144	161	9.200	21	62	103	143	184	—	—	—
3.850	9	26	43	60	77	95	112	129	146	163	9.300	21	62	104	145	186	—	—	—
3.900	9	26	44	61	78	96	113	130	148	165	9.400	21	63	105	147	188	—	—	—
3.950	9	27	44	62	79	97	114	132	150	167	9.500	22	64	106	148	190	—	—	—
4.000	9	27	45	63	80	98	116	134	151	169	9.600	22	64	107	150	192	—	—	—
4.050	9	27	45	63	81	99	117	135	153	171	9.700	22	65	108	151	194	—	—	—
4.100	10	28	46	64	82	101	119	137	155	173	9.800	22	66	109	153	196	—	—	—
4.150	10	28	47	65	83	102	120	139	157	176	9.900	22	66	110	154	198	—	—	—
4.200	10	28	47	66	84	103	122	140	159	168	10.000	23	67	111	156	200	—	—	—

27. **Joints de dilatation des rails** (v. n° 310-1° et n° 336-2°). —  
 1° *Largeur des joints.* — Il faut maintenir entre les extrémités des rails successifs, un certain intervalle pour permettre la dilatation due aux changements de température.

Le réglage des joints a une importance capitale, car :

1° si on établissait des joints trop faibles, il y aurait grand danger de déformation de la voie au moment des fortes chaleurs, et

2° des joints trop grands pourraient s'opposer à la rétraction des rails pendant l'hiver.

Les largeurs des joints à réserver, lors de la pose et dans les opérations d'entretien, sont données par le tableau suivant, pour les longueurs courantes de 18 mètres, de 12 mètres et de 9 mètres et pour les diverses températures.

Valeur des joints à réserver, suivant la température, dans la pose des rails en voie courante.

Température prise en degrés centigrades, sur le rail au moment de la pose.	Largeur des joints en millimètres.		
	Rails de 18 m.	Rails de 12 m.	Rails de 9 m.
Au-dessus de 40° . . . . .	2 mm.	1 mm.	1 mm.
Entre 30° et 40° . . . . .	4	3	2
Entre 20° et 30° . . . . .	6	4	3
Entre 10° et 20° . . . . .	8	5	4
Entre 0° et 10° . . . . .	10	7	5
En dessous de 0° . . . . .	12	8	6

Dans les souterrains, où les variations de température ont une amplitude moins grande qu'à l'extérieur, la largeur des joints à réserver est donnée par le tableau ci-après.

Valeur des joints à réserver, suivant la température, dans la pose des rails en souterrain, à partir d'une distance de 50 mètres de têtes.

Température prise en degrés centigrades, au moment de la pose	Largeur des joints en millimètres		
	Rails de 18 m.	Rails de 12 m.	Rails de 9 m.
Entre 10° et 20° . . . . .	4 mm.	3 mm.	2 mm.
Entre 0° et 10° . . . . .	6	4	3
En dessous . . . . .	8	6	4

2° *Température.* — La température qui doit servir à déterminer la largeur des joints est prise au moyen d'un thermomètre spécial, placé sur le patin et contre l'âme du rail, à l'abri du soleil. Ce thermomètre est recouvert de sa boîte, et est ainsi soustrait aux influences extérieures; il est laissé en place suffisamment longtemps pour permettre une lecture aussi exacte que possible.

Les équipes de pose doivent toujours être munies d'un thermomètre.

Il ne doit pas être perdu vue qu'il peut se produire, au cours d'une même journée, des changements de température importants, ce qui rend nécessaire de prendre la température des rails au moment même où l'on va procéder à la pose.

3° *Cales métalliques.* — a) *Usage des cales métalliques.* — Pour réaliser le jeu nécessaire entre les rails on fait usage, au moment de la pose, de cales métalliques d'une forme appropriée au type de rail.

Les épaisseurs de ces cales sont de 2, 3, 4 et 6 millimètres.

Leur combinaison permet d'obtenir les largeurs de joint reprises aux tableaux ci-dessus.

On veillera à ce que les équipes de pose soient toujours munies des jeux de cales nécessaires.

b) *Enlèvement des cales métalliques.* — Dans une voie nouvelle, les cales métalliques sont enlevées lorsque la voie est stable, que tous les boulons d'éclisses et les tire-fond ont été définitivement serrés et que les dispositifs d'anticheminement ont été placés.

Dans une voie à renouveler deux cas sont à envisager :

1° Si l'on remplace simultanément les traverses et les rails, les cales métalliques sont enlevées après que la voie, bourrée et relevée définitivement, a acquis une assise stable. Elles sont en tout cas maintenues en place jusqu'au lendemain de la pose des rails, après que quelques nouvelles longueurs de rails auront été posées et que la voie aura été relevée, bourrée et munie des dispositifs d'anticheminement.

Il est indispensable que ces dispositifs soient placés *immédiatement*, pour permettre de créer un joint de largeur convenable à chaque rail et pour éviter qu'il se forme des joints trop larges en certains endroits, tandis qu'en d'autres endroits on aurait des joints très faibles ou même nuls.

Si la température vient à s'élever brusquement après la pose, il faut retirer les cales immédiatement; mais on doit avoir soin le lendemain, avant de continuer la pose de la voie, de replacer des cales aux joints des cinq ou six longueurs de rails posées en dernier lieu, afin d'éviter que le choc d'un rail suivant puisse provoquer le glissement des rails précédents et supprimer ou réduire la largeur des joints.

2° Si on remplace successivement les rails et les traverses de la voie à renouveler, les cales métalliques seront enlevées après le serrage de tous les boulons d'éclisses et de tous les tire-fond.

Elles seront alors remplacées par des cales en bois dur, que l'on chassera dans les joints de l'extérieur vers l'intérieur de la voie, et que l'on maintiendra en place jusqu'après le premier relevage de la voie.

4° *Réglage des joints.* — On ne saurait trop insister sur l'importance capitale que présente le réglage des joints.

Il doit toujours y être procédé à l'occasion des travaux suivants, et avant que ceux-ci soient entamés : renouvellement de rails, de traverses, de ballast; criblage du ballast, s'il comporte le dégarnissage des têtes des traverses; opérations d'entretien par la méthode de revision intégrale.

On peut, en outre, devoir effectuer le réglage des joints à tout autre moment, si l'on constate que la largeur des joints dans une voie est insuffisante.

Pour se rendre compte de la valeur des joints, le chef-piocheur les mesure le matin, avant huit heures, sur une étendue suffisamment grande, 250 mètres environ, soit donc 15, ou 20, ou 30 longueurs, suivant que les rails ont une longueur de 18, ou de 12, ou de 9 mètres. En divisant le vide total par le nombre des joints, on obtient la largeur moyenne; si cette largeur moyenne est égale ou supérieure à la largeur prescrite, on peut procéder au « *tirage à joints* » qui ne présentera aucune difficulté.

Il ne faut pas oublier que du matin au soir il peut se produire des changements de température importants; il faut donc prendre la température des rails, non seulement au moment où l'on procède au mesurage général des joints, mais encore chaque fois que l'on va effectuer le tirage à joints et appliquer alors, s'il y a lieu, les corrections nécessaires à la largeur calculée.

Avant d'effectuer le réglage des joints, il faut enlever, au burin ou à



la lime, les bavures qui peuvent exister à l'extrémité du champignon. Cette opération doit être effectuée avec le plus grand soin; il ne faut enlever absolument que les bavures et obtenir une arête bien vive, non chanfreinée.

Le tirage se fait au moyen d'un appareil spécial, le *tire-rail à vis*. On desserre légèrement les tire-fond du rail que l'on veut déplacer, et l'on maintient bien serrés les tire-fond du rail qui doit servir d'appui et de butée à l'appareil. Celui-ci permet un réglage rapide des joints sur une grande longueur de voie.

Lorsque les joints des rails sont trop serrés pour qu'il soit possible de les régler par l'emploi des procédés ci-dessus, on devra poser provisoirement de distance en distance, un rail court ou long en remplacement d'un rail de longueur normale. Dans ce cas, il faut, lors de la revision, enlever ces rails courts ou longs et revenir à la pose correcte de la voie.

5° *Recommandations spéciales*. — Il ne faut jamais dégarnir une voie présentant des joints trop serrés; car il pourrait en résulter un déplacement latéral de la voie.

Il faut surveiller spécialement, au point de vue du maintien des joints, certains points des lignes :

- a) les raccords entre les parties en courbe et les alignements;
- b) les parties de voie contiguës à des bifurcations ou à des appareils spéciaux qui s'opposent au libre déplacement des rails;
- c) les pieds des pentes et les cuvettes entre pentes et rampes se succédant à faible distance;
- d) les portions extrêmes des voies exposées au soleil pendant toute la journée, les parties de voie situées à l'amont de certains signaux d'arrêt et des dromopétards.

28. *Dispositifs d'anticheminement de la voie courante*. — Les dispositifs d'anticheminement seront dorénavant établis uniformément sur tout le réseau, conformément aux indications des figures 49 à 99, qui tiennent compte des plans de pose des voies des différents profils en usage dans les voies principales.

L'expérience ayant montré que le nombre de dispositifs indiqués aux divers plans de pose est insuffisant dans certains cas, des dispositifs supplémentaires ont été prévus, pour chaque type de rails et pour chaque pose. Ils sont réalisés à l'aide, soit d'une plaque d'arrêt indépendante (selle

Winby, ancre perfectionnée), soit d'une plaque d'arrêt du type courant correspondant au profil envisagé; dans ce dernier cas, le forage de l'âme du rail est nécessaire.

Il est évident qu'on ne doit avoir recours à des dispositifs d'anticheminement supplémentaires que lorsqu'on ne peut combattre le déplacement des rails à l'aide des dispositifs prévus au plan de pose et malgré un serrage parfait de tous les tire-fond. Les situations existantes ne sont à modifier que lors de la revision intégrale, pour autant que des cheminements anormaux ne soient pas constatés.

La pose « type » des lattes indiquée à la figure 49 doit être rigoureusement suivie et toutes les poses défectueuses existant sur le réseau doivent être modifiées au plus tôt.

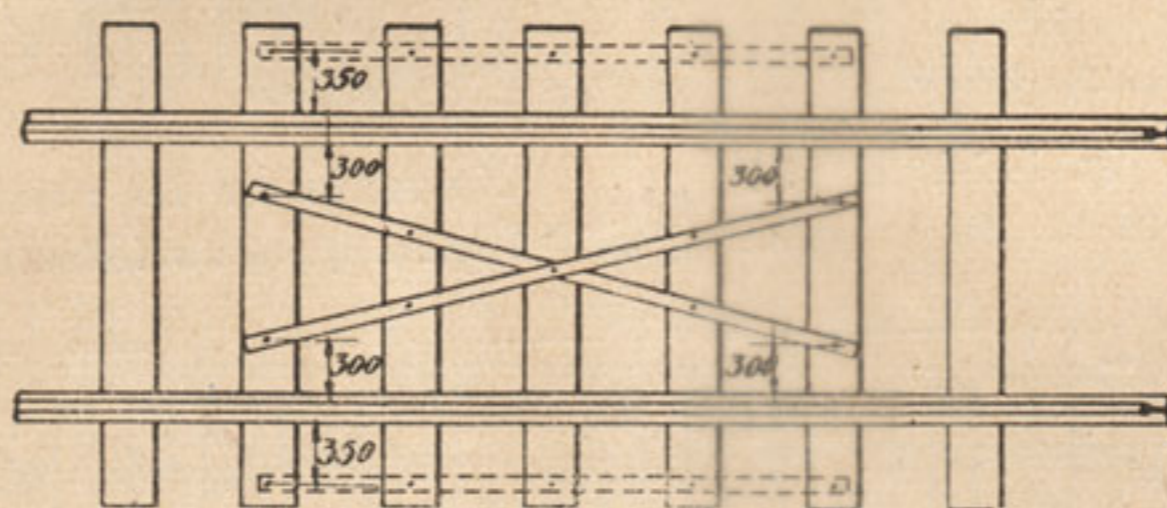


Fig. 49. — Type de pose de lattes de cheminement pour tous les profils.

**Remarques :** a) *Doubles voies.* — Les lattes de cheminement indiquées en traits pleins des poses 1926 en rails de 50 et 57 kgr. sont celles qui doivent normalement être placées. Celles indiquées en traits pointillés indiquent les dispositifs supplémentaires à poser en cas de nécessité;

b) *Simplees voies.* — Les deux sens de cheminement possibles sont prévus, l'un en trait plein, l'autre interrompu. Il ne sera jamais réalisé qu'un seul des deux dispositifs;

c) *Abréviations* marquées sur les figures 50 à 99.

L. N. M. signifie latte de cheminement, nouveau modèle, de 3,500 × 75 × 9 mm.

L. N. M. R. signifie latte de cheminement, nouveau modèle, à reforer.

L. A. M. signifie latte de cheminement, ancien modèle, de 2,400 × 75 × 9 mm.

P. A. signifie plaque d'arrêt (indépendante ou autre).

B. E. signifie bouts d'éclisses.

B. E. D. signifie bouts d'éclisses à déplacer.

A. D. signifie attaches d'arrêt.

P. à S. signifie pose avec selles métalliques (fig. 84 à 87).

P. s. S. signifie pose sans selles métalliques (fig. 84 à 87).

S. A. signifie selle Winby ou ancre perfectionnée.

Voies en rails du profil de 40.650 kilogrammes le mètre courant.

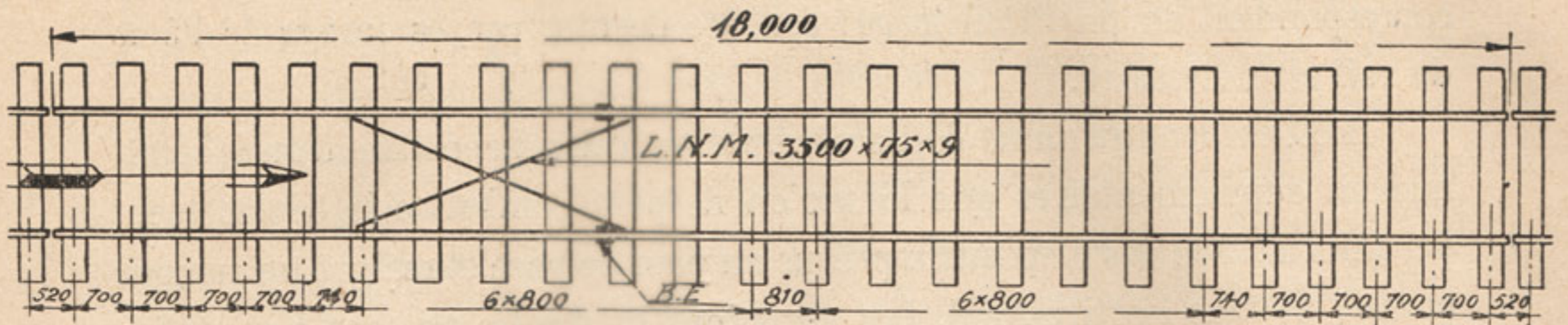


Fig. 50. — (V. fig. 141-1° et 154-2°). — Pose renforcée des voies courantes en rails de 18 m. de longueur (un dispositif d'anticheminement).

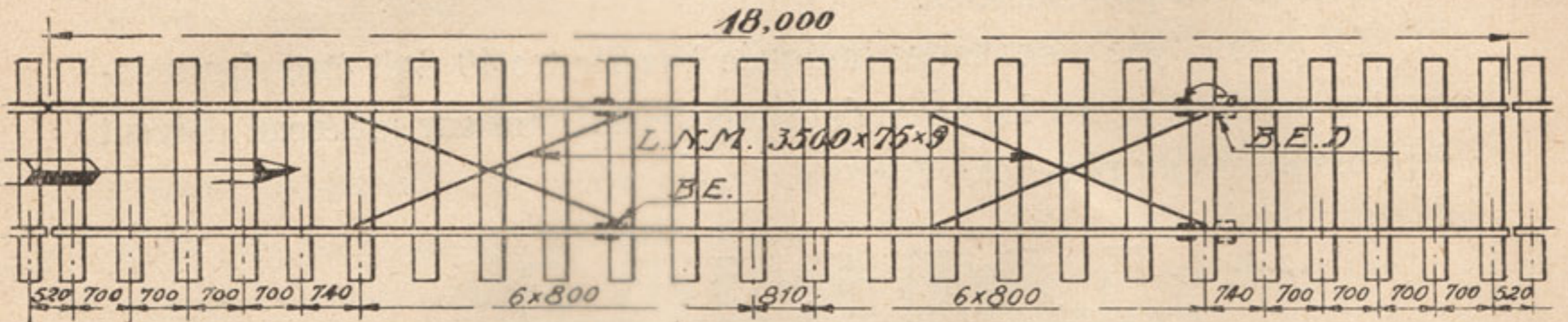


Fig. 51. — (V. fig. 141-1° et 154-2°). — Pose renforcée des voies courantes en rails de 18 m. de longueur (deux dispositifs d'anticheminement).

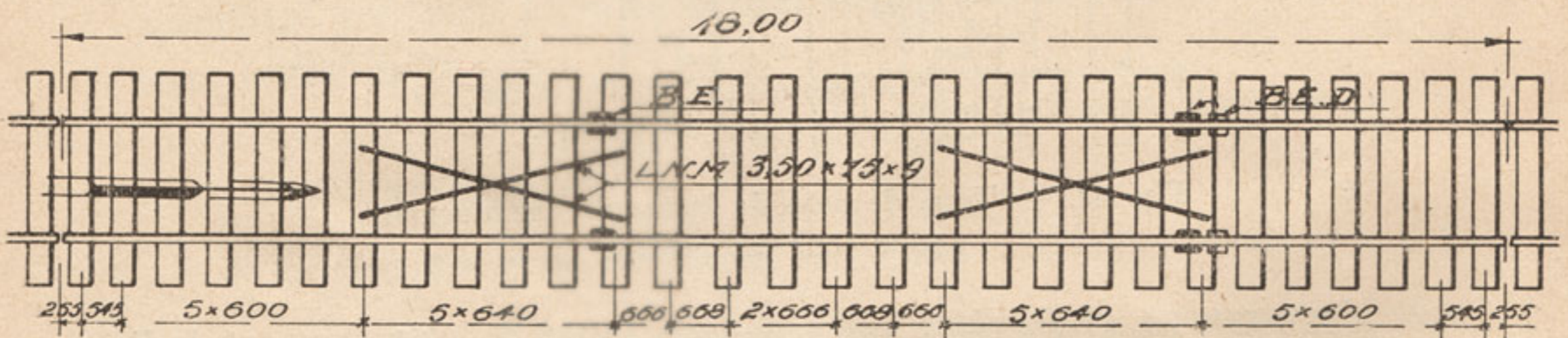


Fig. 52. — Pose renforcée des voies courantes en rails de 18 m. de longueur sur 29 traverses (deux dispositifs d'anticheminement).

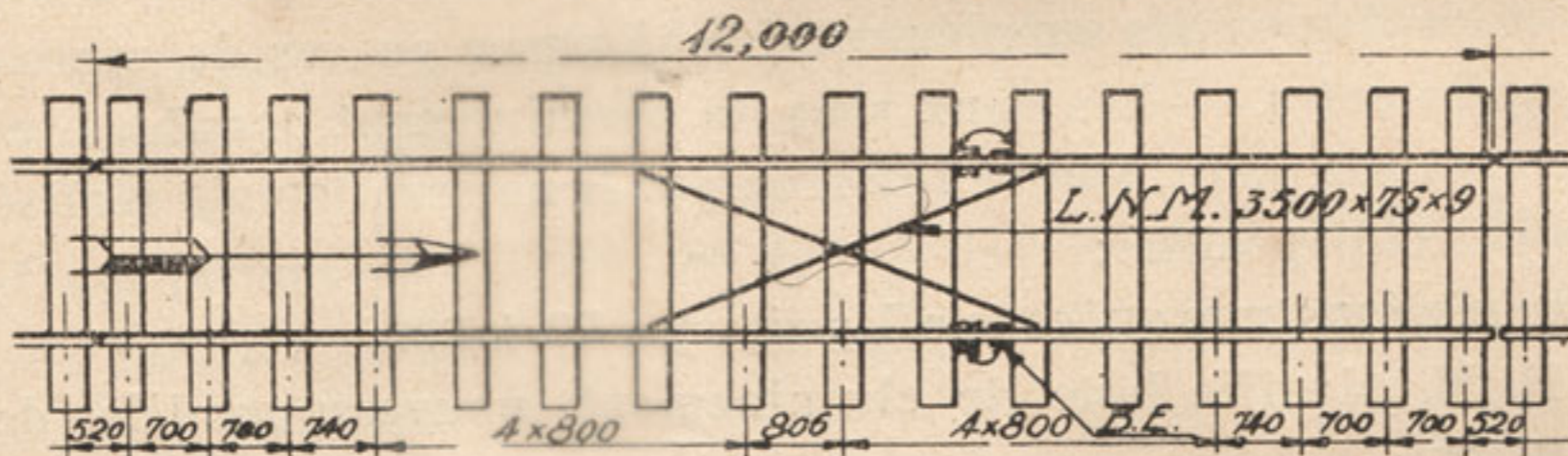


Fig. 53. — (V. fig. 140-1° et 153-2°). — Pose renforcée des voies courantes en rails de 12 m. de longueur.

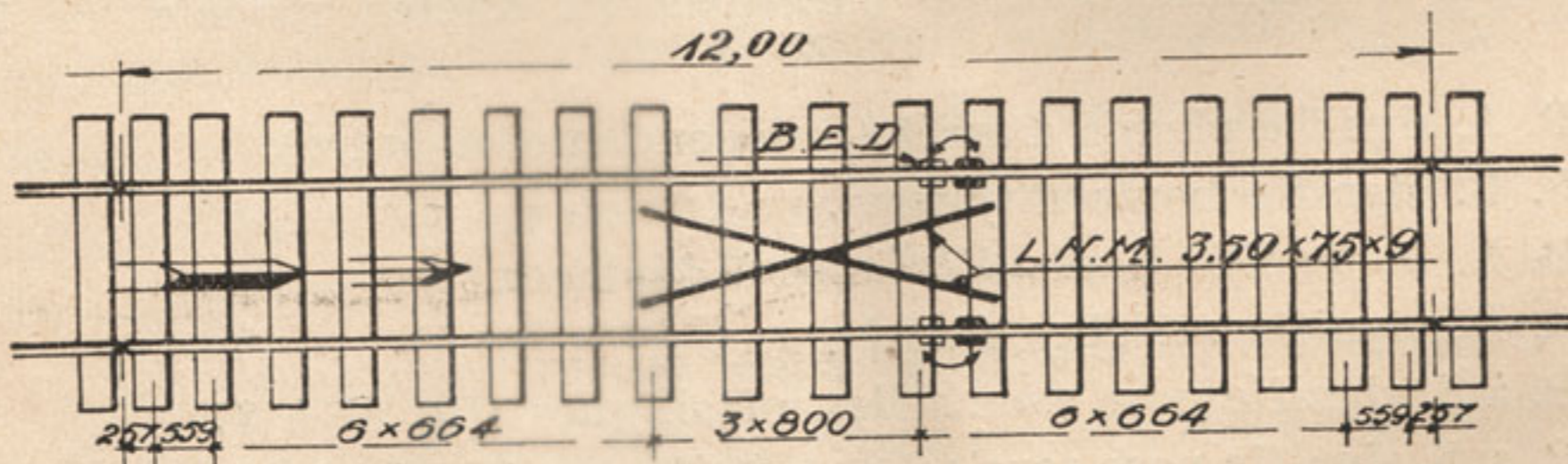


Fig. 54. — Pose renforcée des voies courantes en rails de 12 m. de longueur sur 18 traverses (un dispositif d'anticheminement).

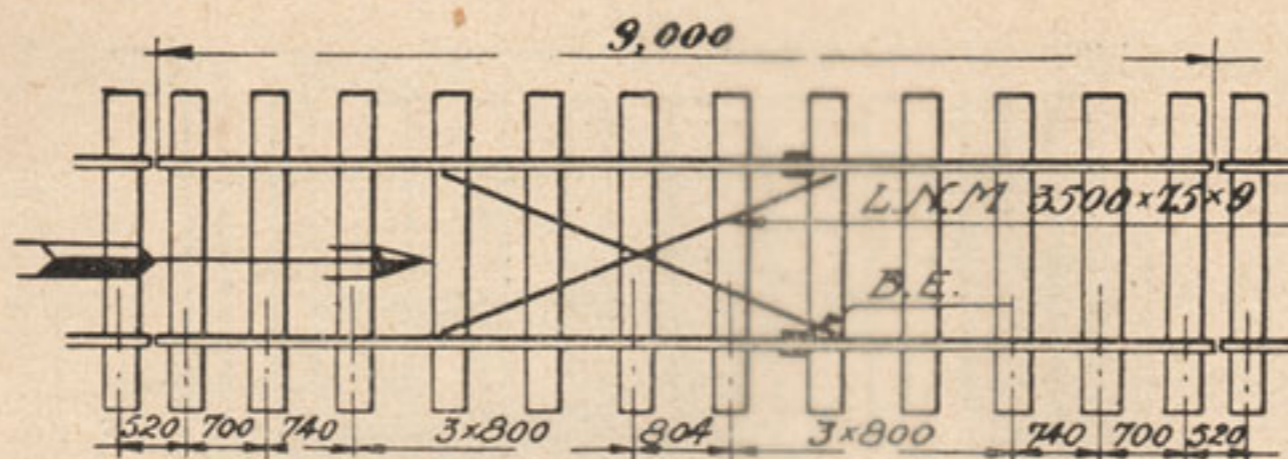


Fig. 55. — (V. fig. 139-1° et 152-2°). — Pose renforcée des voies courantes en rails de 9 m. de longueur.

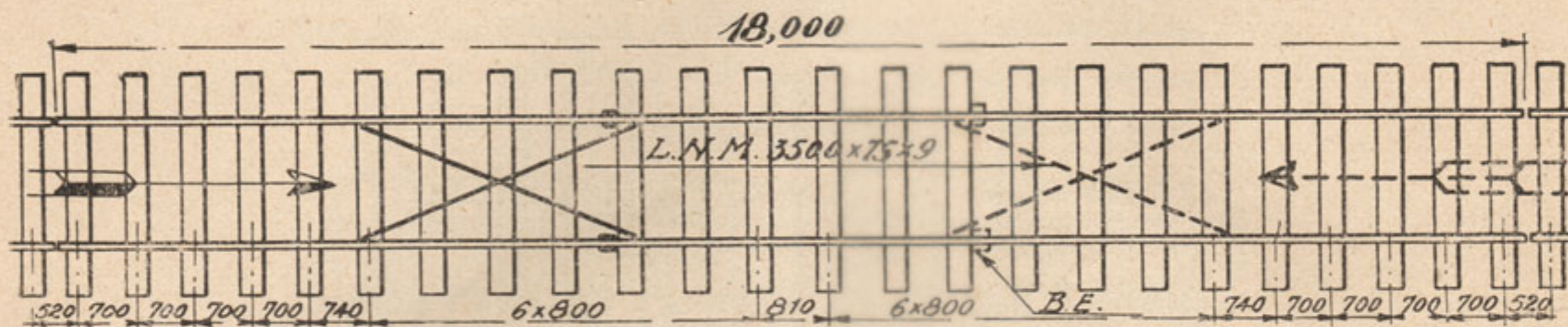


Fig. 56. — Voies courantes ordinaires en rails de 18 m. de longueur pour lignes à simple voie.

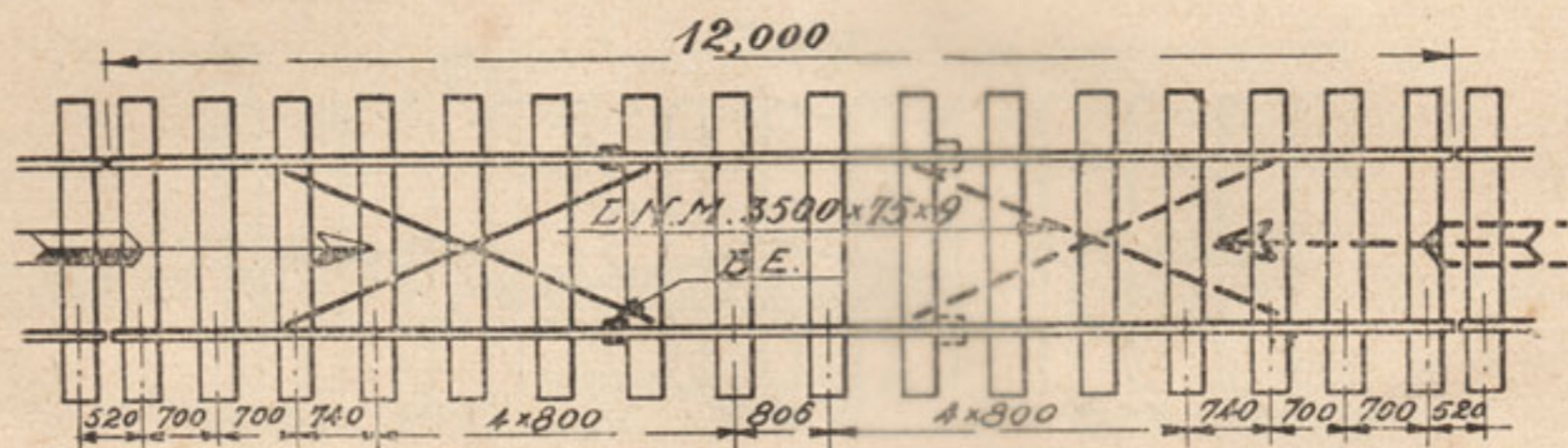


Fig. 57. — Voies courantes ordinaires en rails de 12 m. de longueur pour lignes à simple voie.

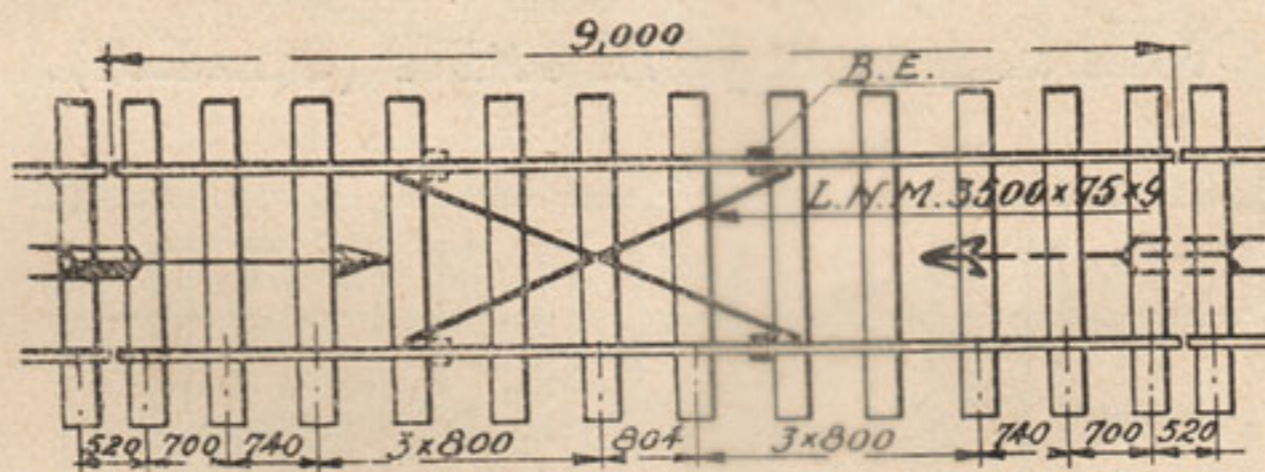


Fig. 58. — Voies courantes ordinaires en rails de 9 m. de longueur pour lignes à simple voie.

**Voies en rails du profil de 40 kilogrammes (Américain).**

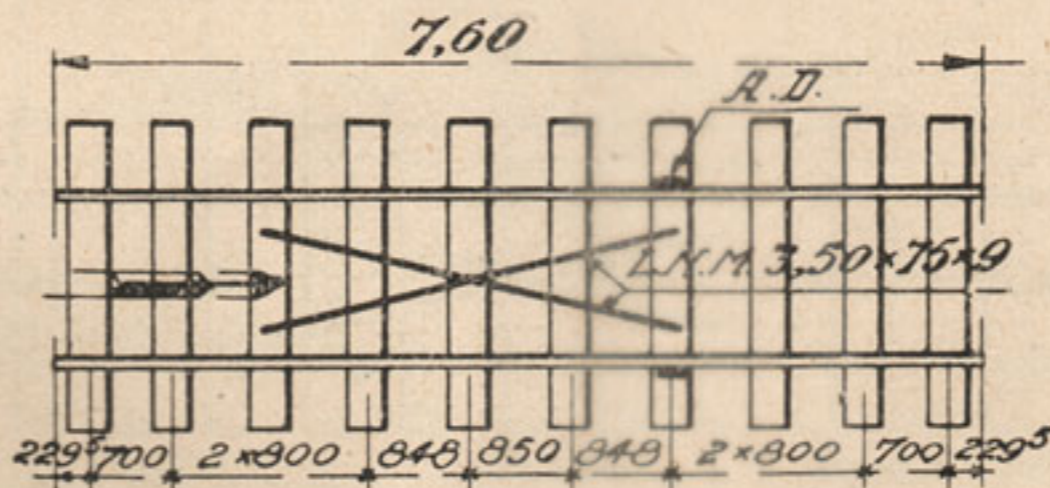


Fig. 59. — Pose des voies courantes (double voie) en rails de 7 m. 60 de longueur sur 10 traverses.

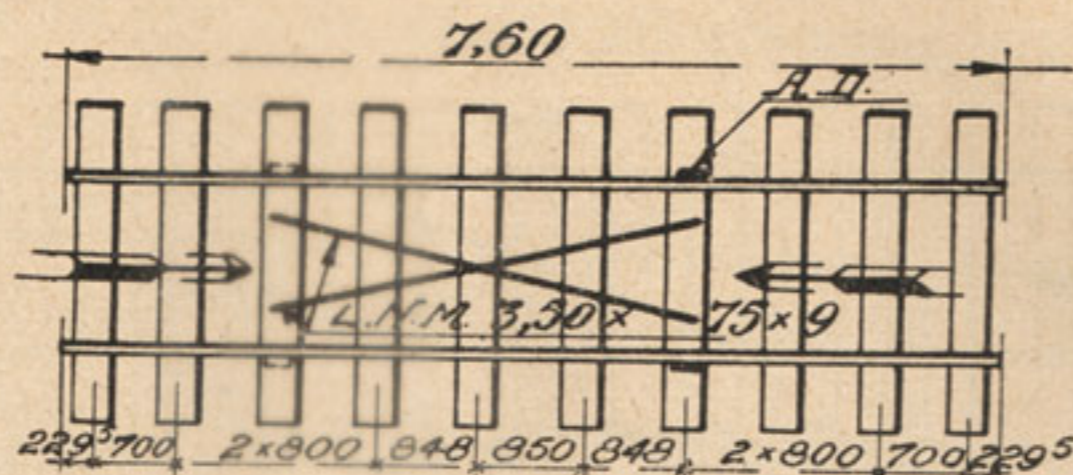


Fig. 60. — Pose des voies courantes (simple voie) en rails de 7 m. 60 de longueur sur 10 traverses.

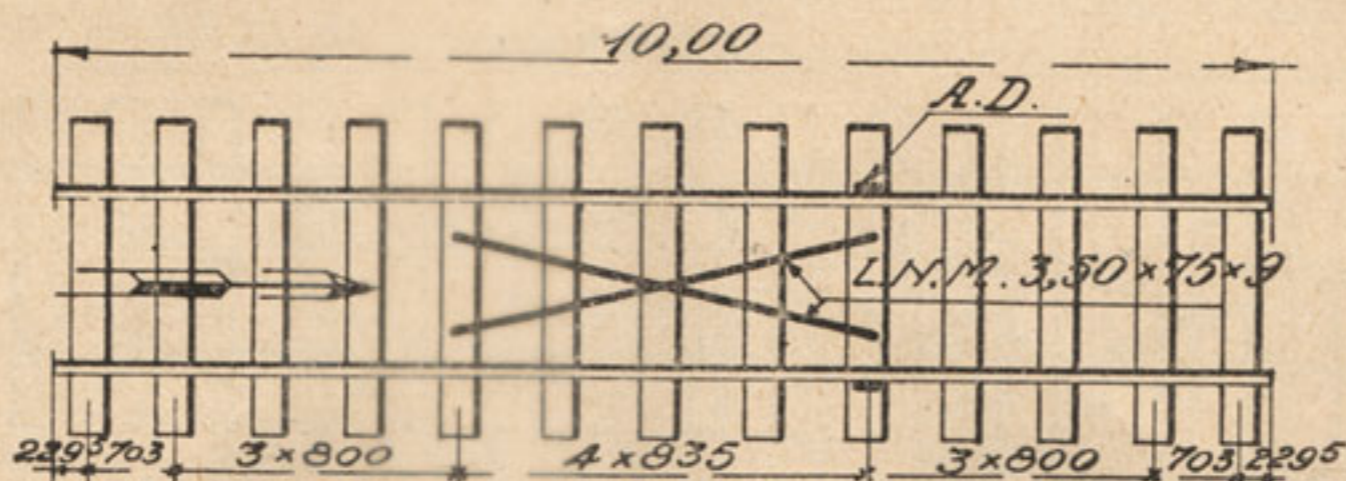


Fig. 61. — Pose des voies courantes (double voie) en rails de 10 m. de longueur sur 13 traverses.

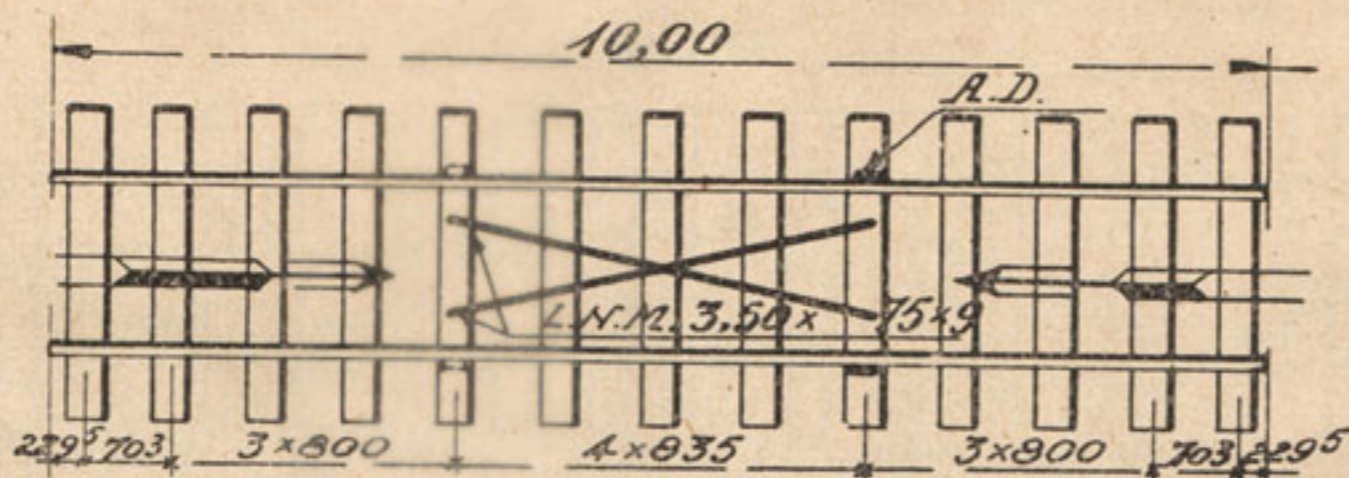


Fig. 62. — Pose des voies courantes (simple voie) en rails de 10 m. de longueur sur 13 traverses.

Voies en rails du profil 80 Lbs (Canadien).

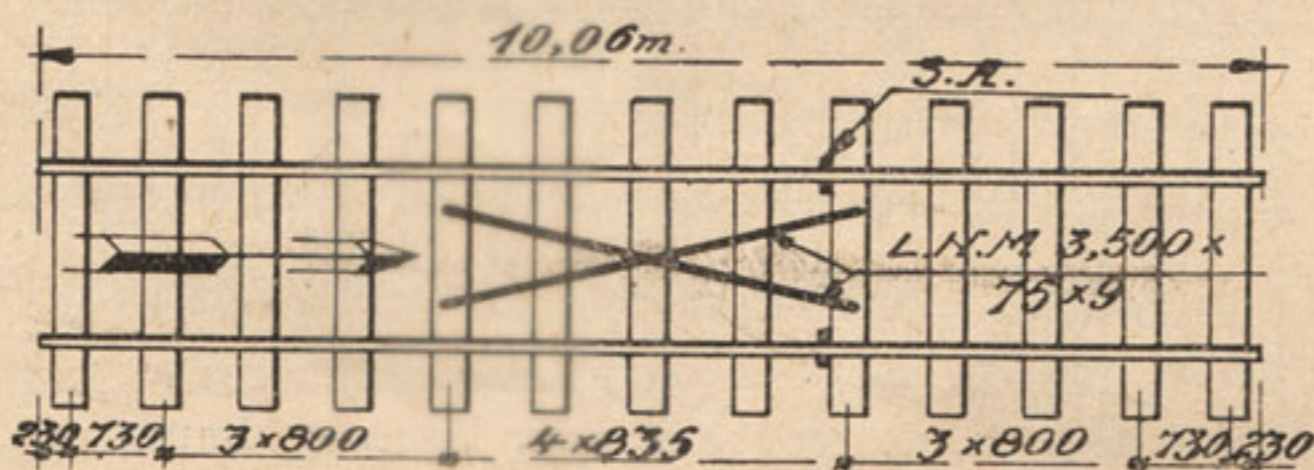


Fig. 63. — Pose des voies courantes (double voie) en rails de 10 m. 06 de longueur sur 13 traverses.

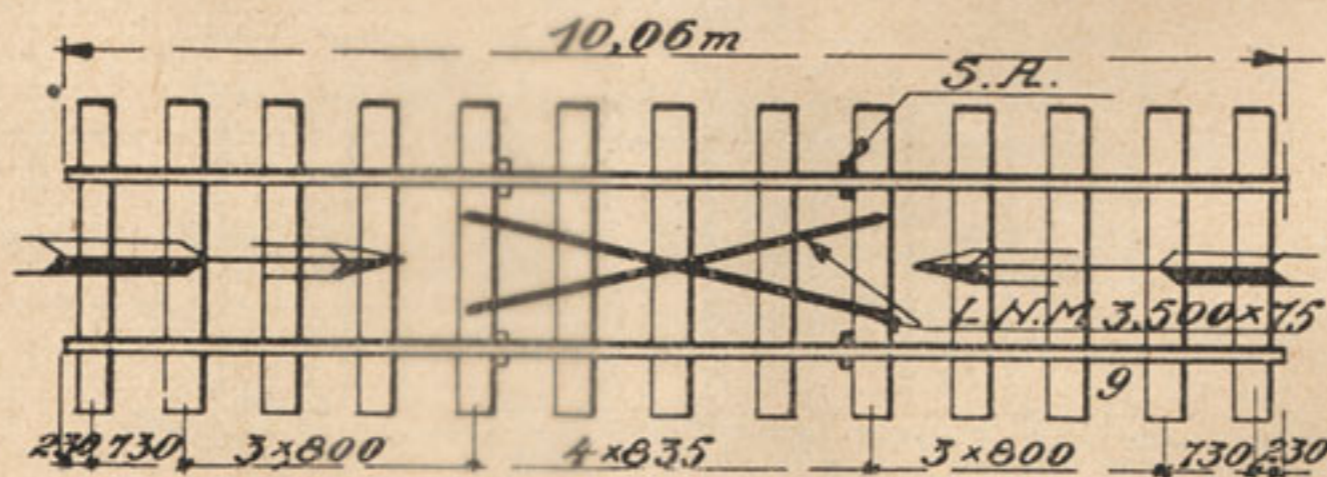


Fig. 64. — Pose des voies courantes (simple voie) en rails de 10 m. 06 de longueur sur 13 traverses.

Voies en rails du profil de 75 livres (Anglais).

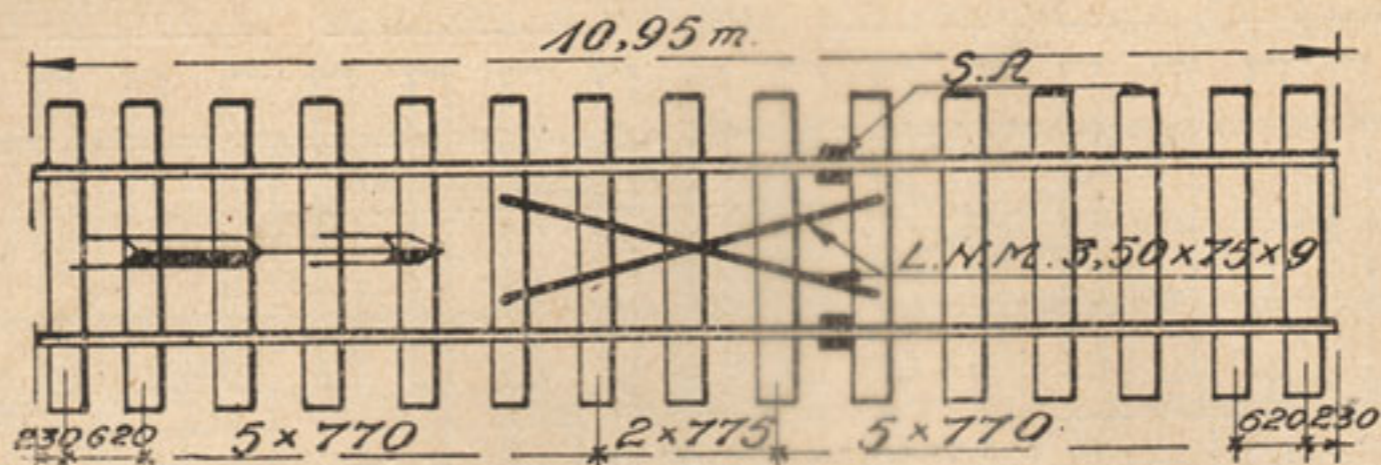


Fig. 65. — Pose des voies courantes (double voie) en rails de 10 m. 95 de longueur sur 15 traverses.

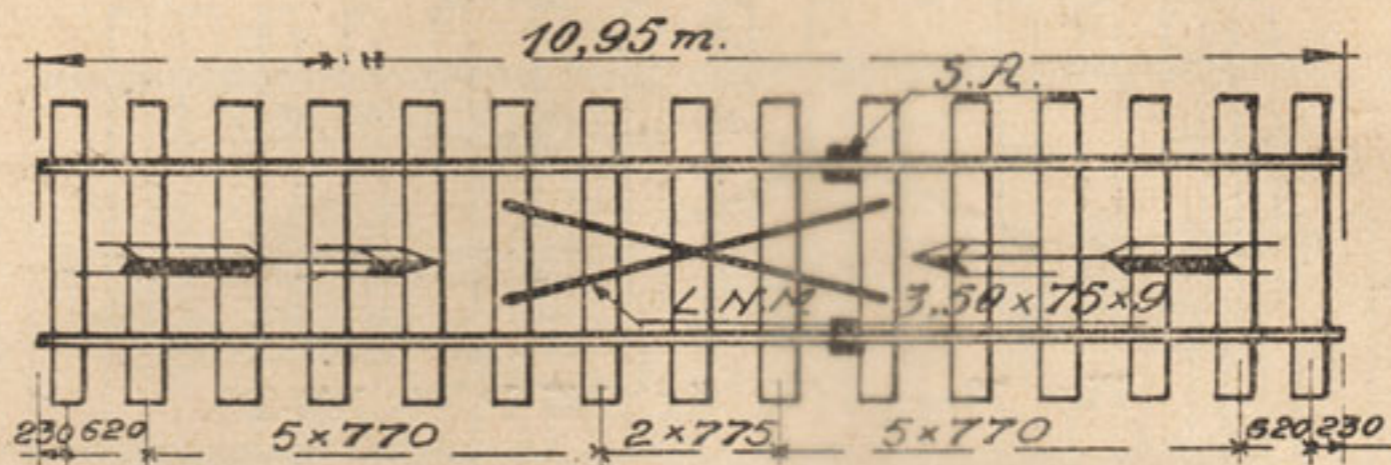


Fig. 66. — Pose des voies courantes (simple voie) en rails de 10 m. 95 de longueur de 15 traverses.

Voies en rails du profil 41 kilogrammes, forme 8 (Allemand).

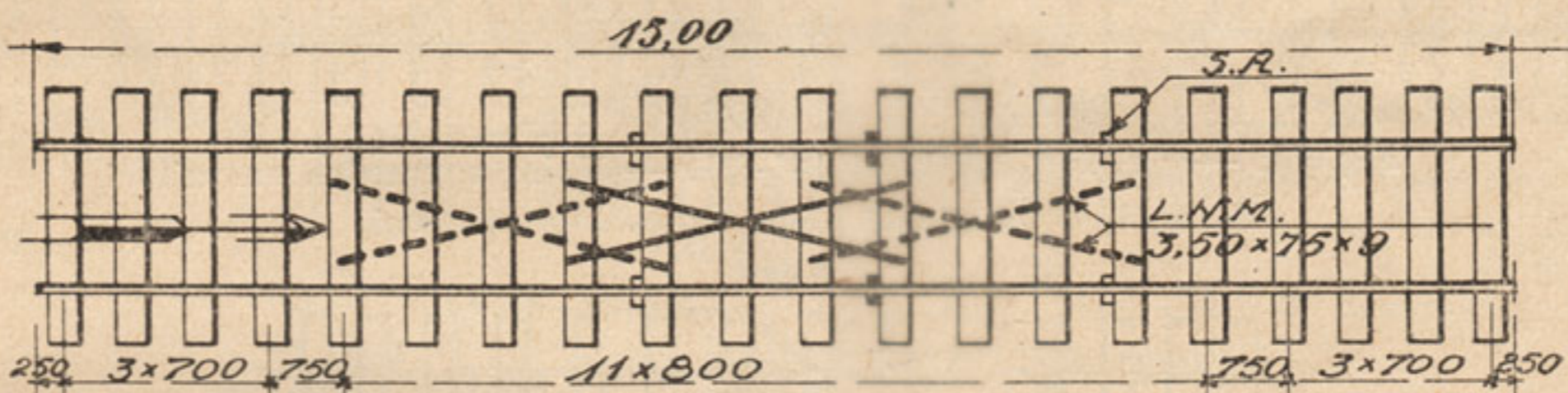


Fig. 67. — Pose des voies courantes (double voie) en rails de 15 m. de longueur sur 20 traverses.

Légende : *En trait plein* (un dispositif). *En trait interrompu* (deux dispositifs).

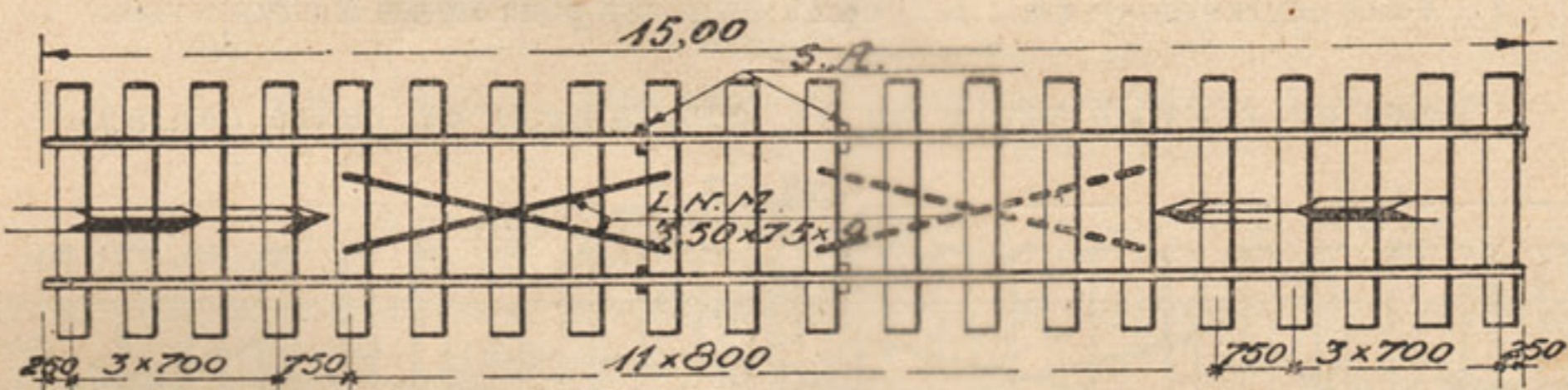


Fig. 68. — Pose des voies courantes (simple voie) en rails de 15 m. de longueur sur 20 traverses.

Légende : *En trait plein* (un dispositif). *En trait interrompu* (deux dispositifs).

Voies en rails du profil de 52 kilogrammes le mètre courant.

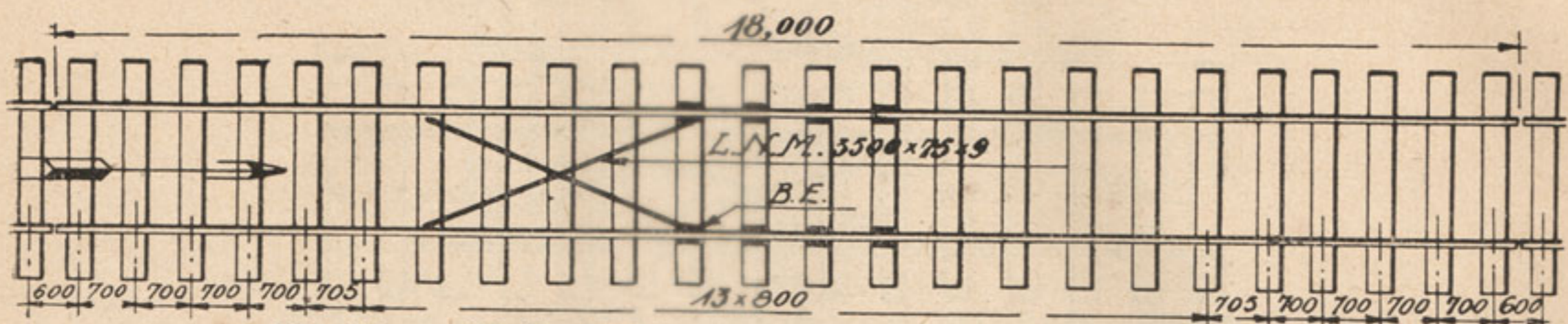


Fig. 69. — (V. fig. 148-1° et 161-2°). — Voies courantes en rails de 18 m. de longueur pour lignes à simple voie

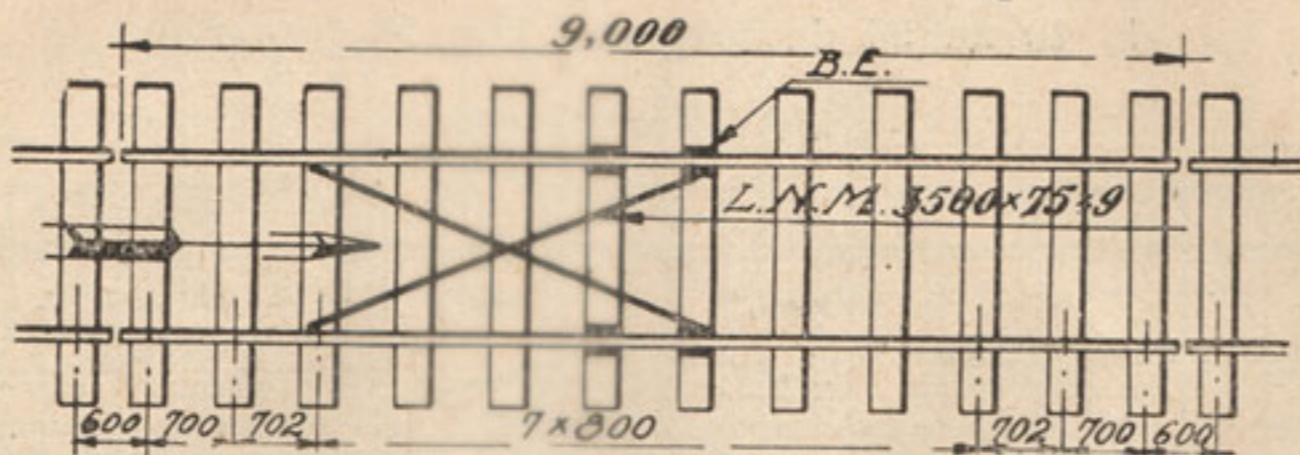


Fig. 70. — (V. fig. 147-1° et 160-2°).  
Voies courantes en rails de 9 m. de longueur pour lignes à double voie.

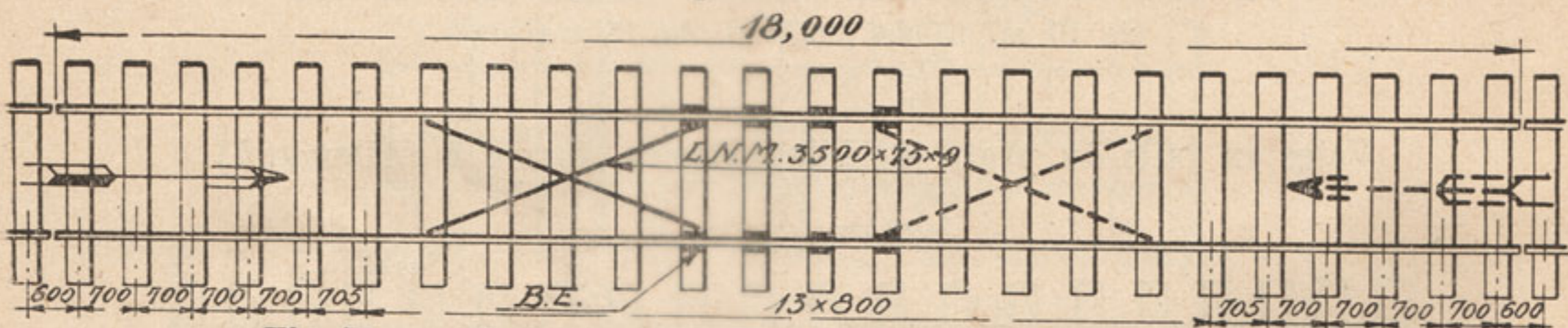


Fig. 71. — (V. fig. 148-1° et 161-2°). — Voies courantes en rails de 18 m. de longueur pour lignes à simple voie

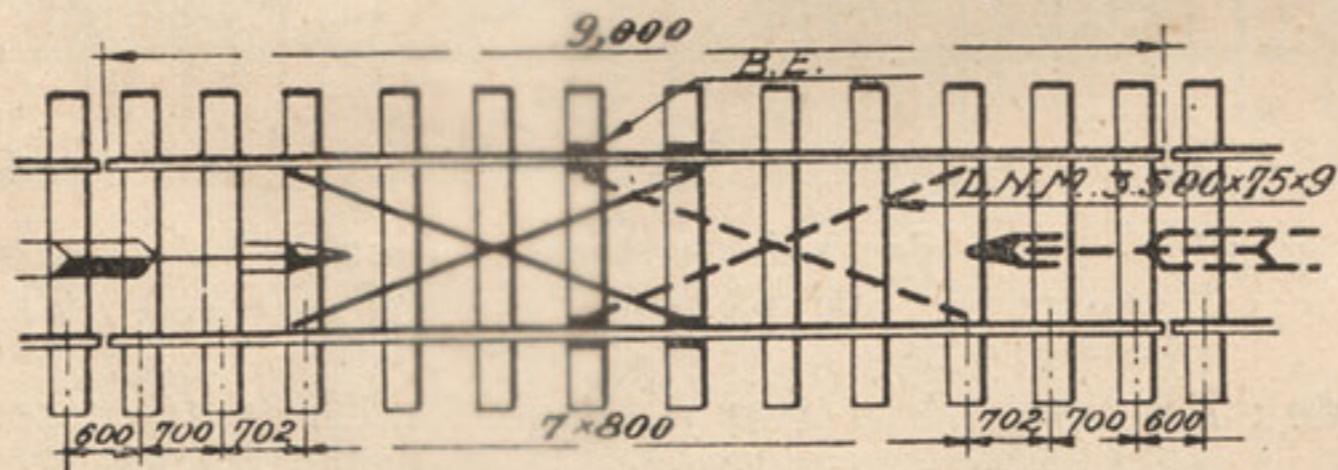


Fig. 72. — (V. fig. 147-1° et 160-2°).  
Voies courantes en rails de 9 m. de longueur pour lignes à simple voie.

Voies en rails du profil de 57 kilogrammes de mètre courant.

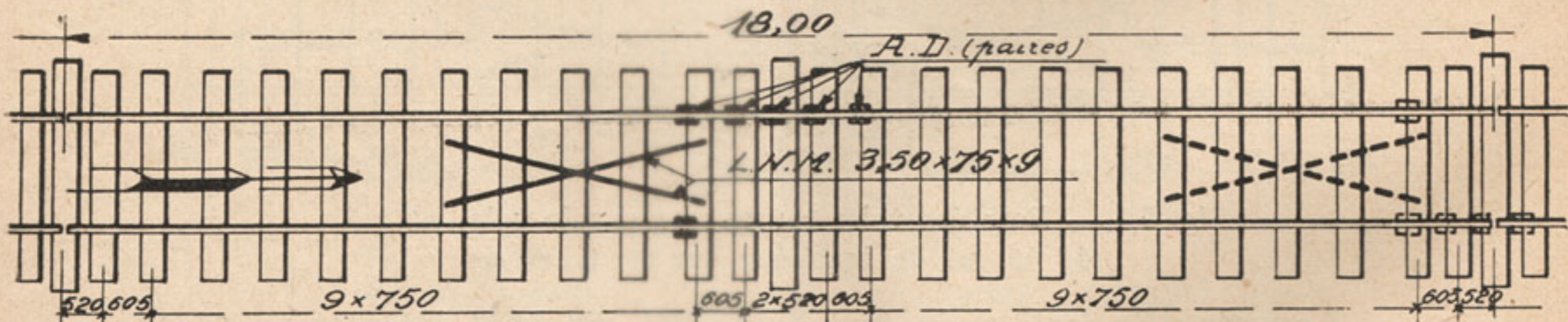


Fig. 73. — Pose des voies courantes en rails de 18 m. de longueur sur 26 traverses (un dispositif et deux dispositifs).

Pose, avec éclisses nouveau modèle, sur plaques et tire-fond du profil de 52 kilogrammes et boulons d'éclisses du profil de 50 kilogrammes.

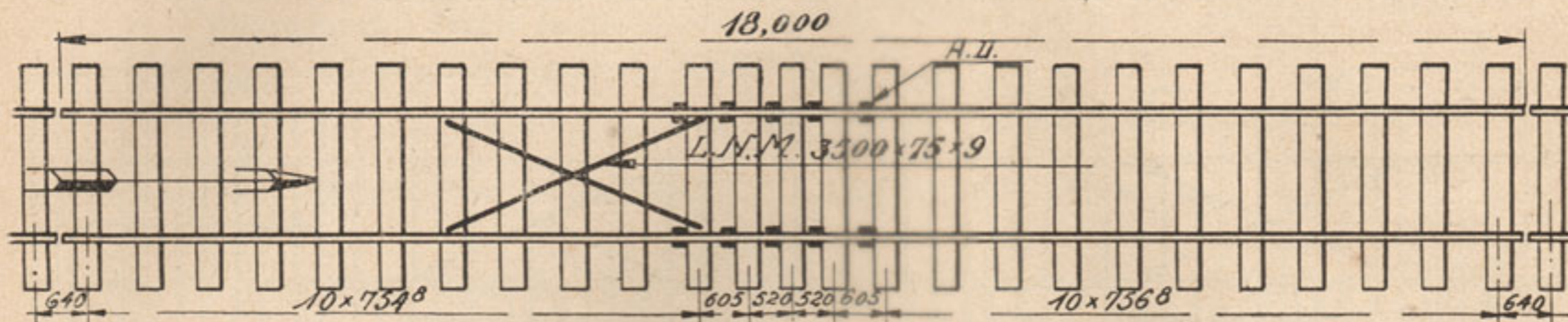


Fig. 74. — (V. fig. 370-1° et 165-2°). — Voies courantes en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

Pose 1926, sans selles métalliques.

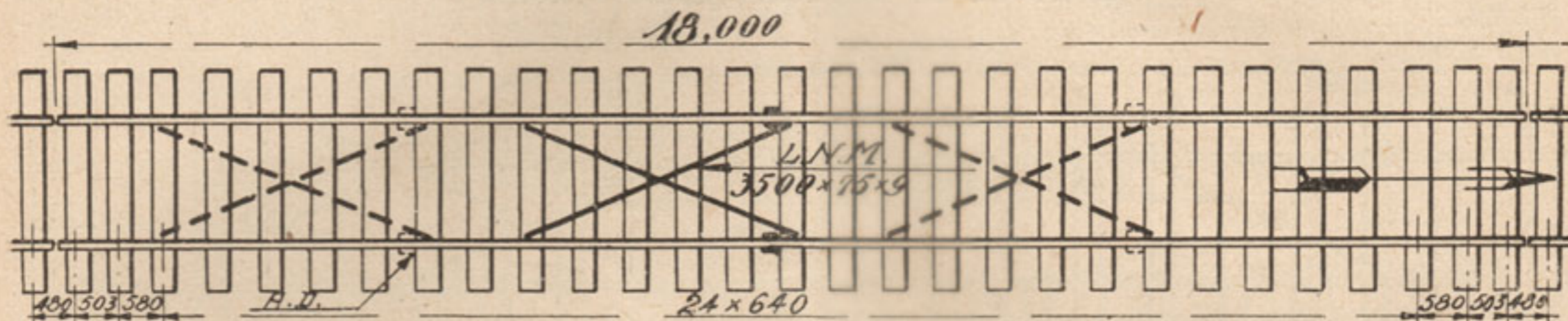


Fig. 75. — Voies courantes, sans selles métalliques, posées sur 29 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

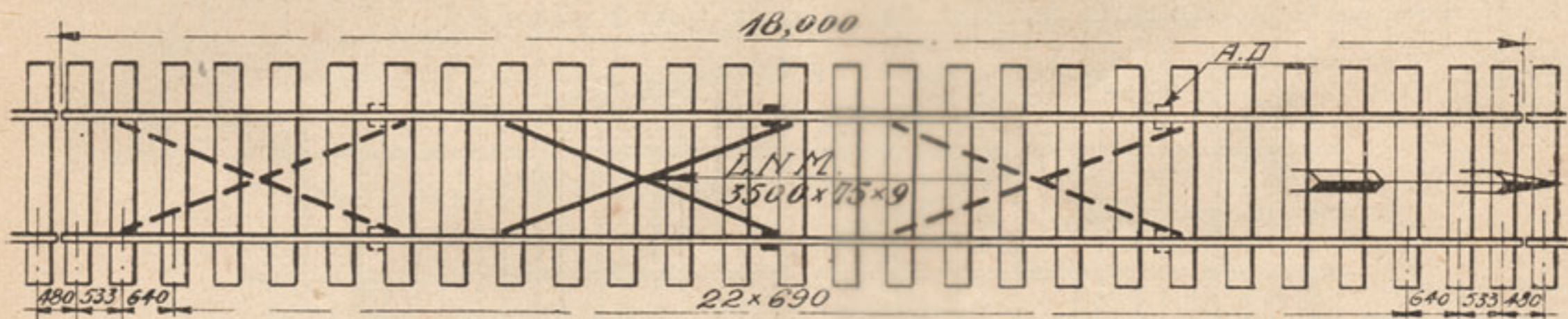


Fig. 76. — Voies courantes, sans selles métalliques, posées sur 27 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

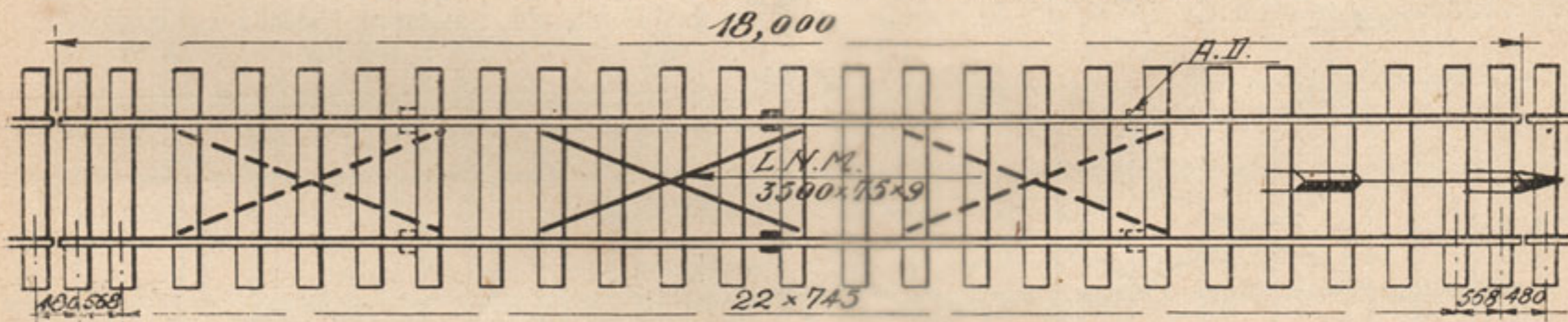


Fig. 77. — Voies courantes, sans selles métalliques, posées sur 25 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

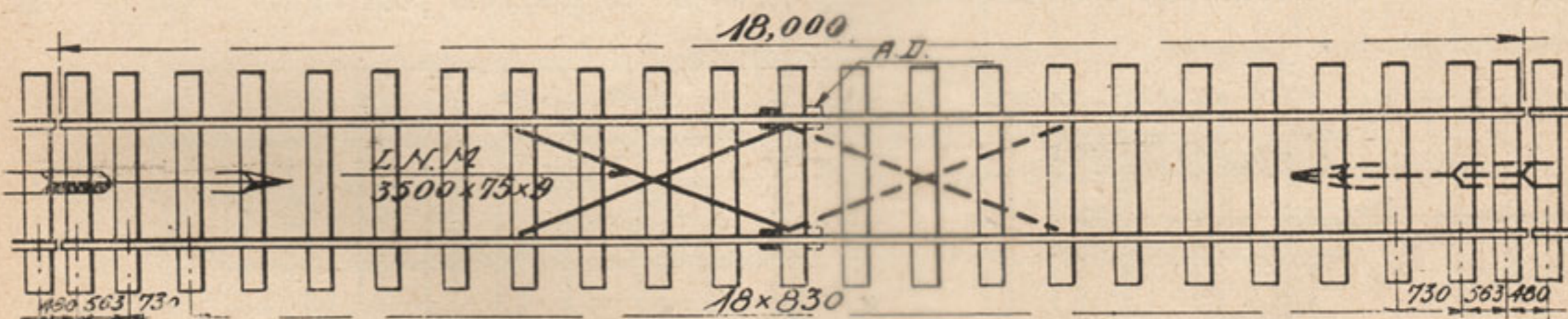


Fig. 78. — Voies courantes, sans selles métalliques, posées sur 23 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).



Voies en rails du profil de 50 kilogrammes le mètre courant.

Pose ancienne avec ou sans selles métalliques.

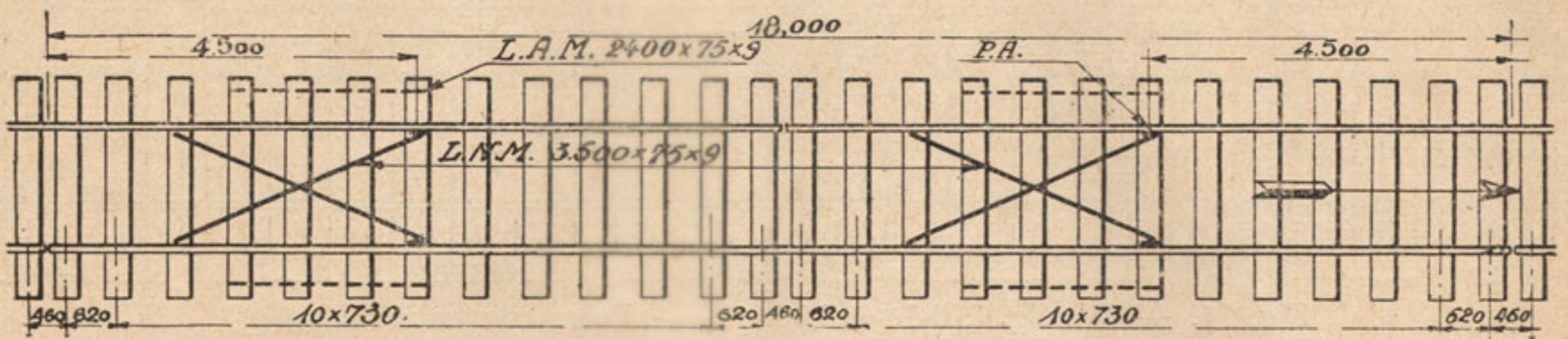


Fig. 79. — (V. fig. 143-1° et 156-2°). — Voies à circulation rapide, ou pour courbes de moins de 1.000 m. de rayon, et voies posées avec joints à ferrure en rails de 18 m. de longueur (*joints alternés*).

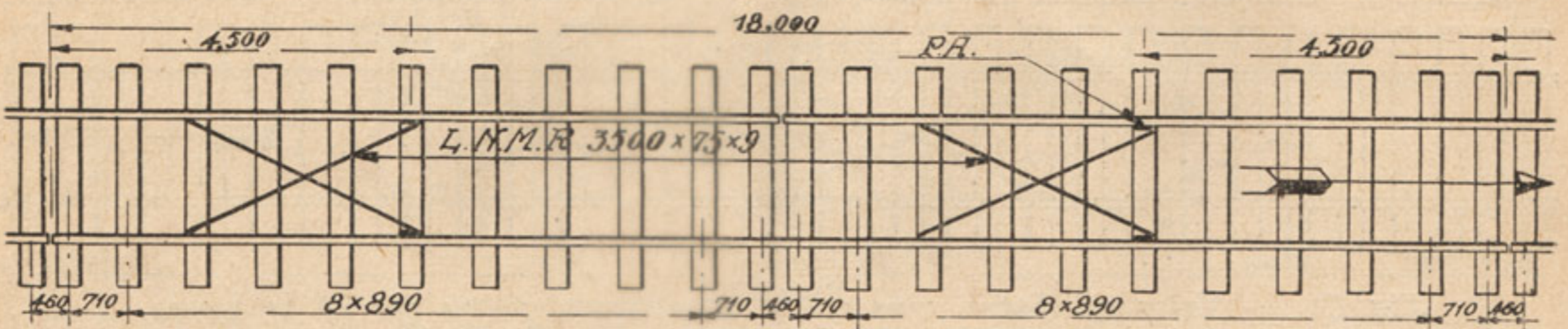


Fig. 80. — (V. fig. 142-1° et 155-2°). — Voies courantes ordinaires en rails de 18 m. de longueur (*joints alternés*).

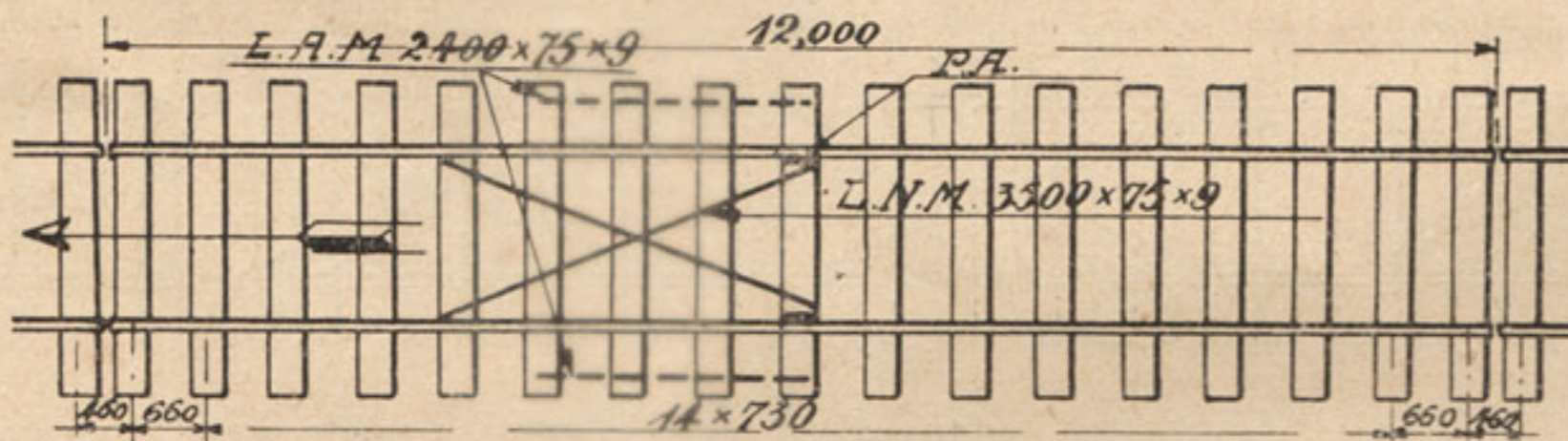


Fig. 81. — (V. fig. 145-1° et 158-2°). — Voies à circulation rapide et courbes de moins de 1.000 m. de rayon en rails de 12 m. de longueur (*joints en regard*).

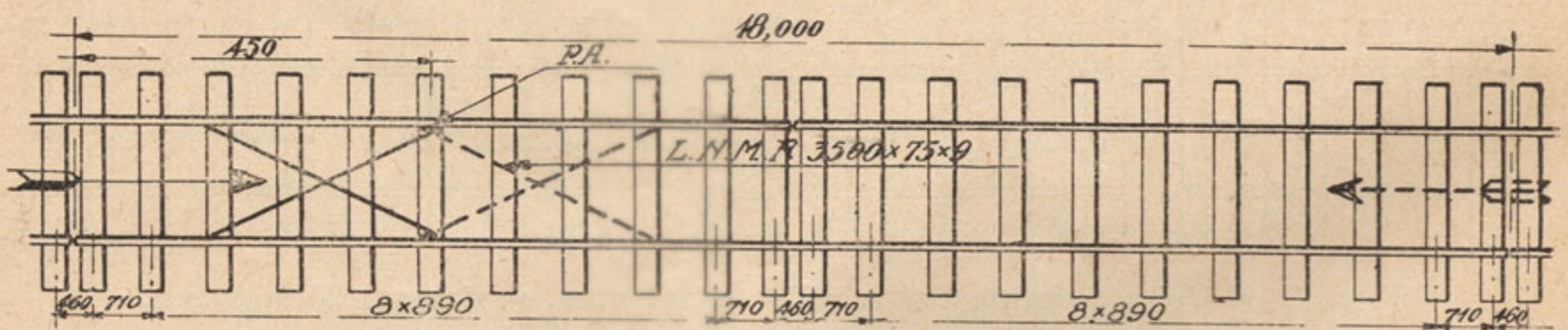


Fig. 82. — Voies courantes ordinaires en rails de 18 m. de longueur pour lignes à simple voie.

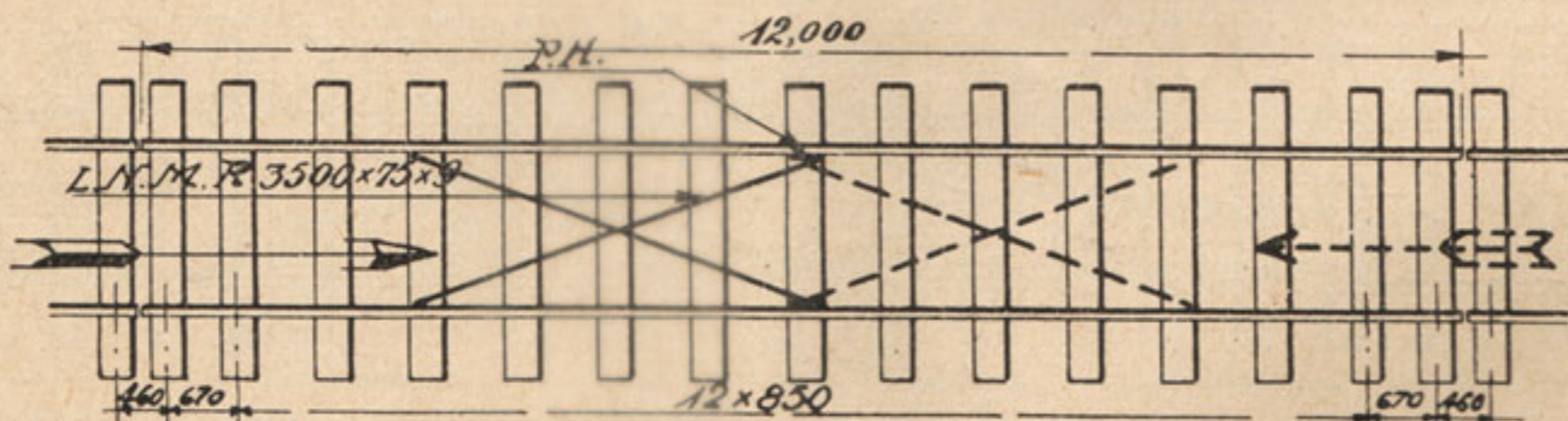


Fig. 83. — Voies courantes ordinaires en rails de 12 m. de longueur pour lignes à simple voie.

Pose 1926, avec ou sans selles métalliques.

Remarque : Dans la pose avec selles métalliques, les plaques d'arrêt se trouvent à l'intérieur de la voie.

Dans la pose sans selles, ces plaques se trouvent l'une à l'intérieur, l'autre à l'extérieur de la voie.

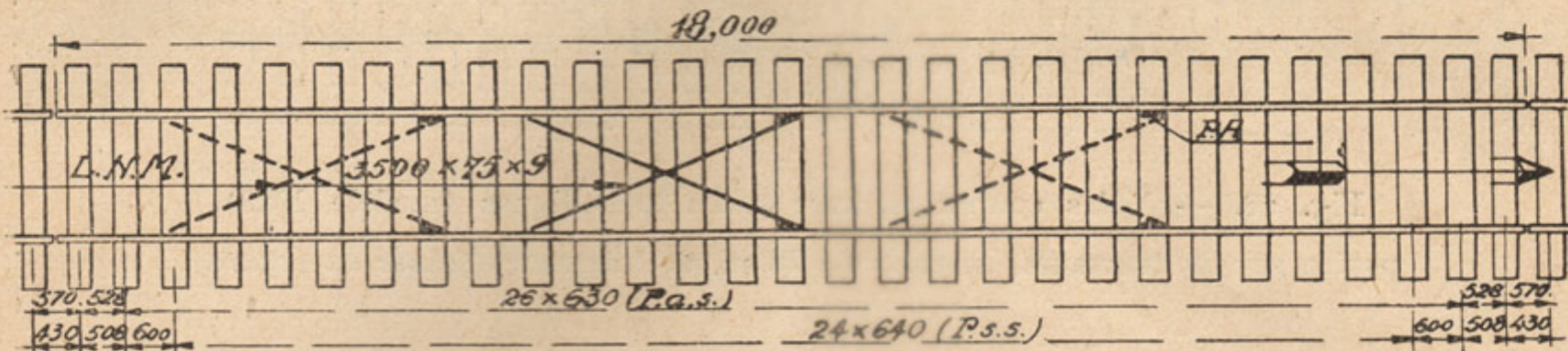


Fig. 84. — Voies courantes, avec ou sans selles métalliques, posées sur 29 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

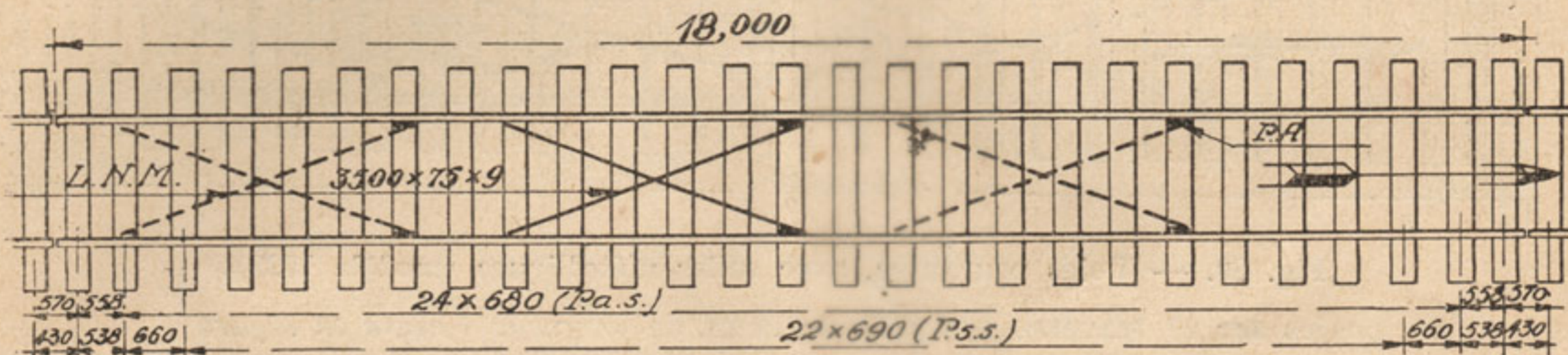


Fig. 85. — Voies courantes, avec ou sans selles métalliques, posées sur 27 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

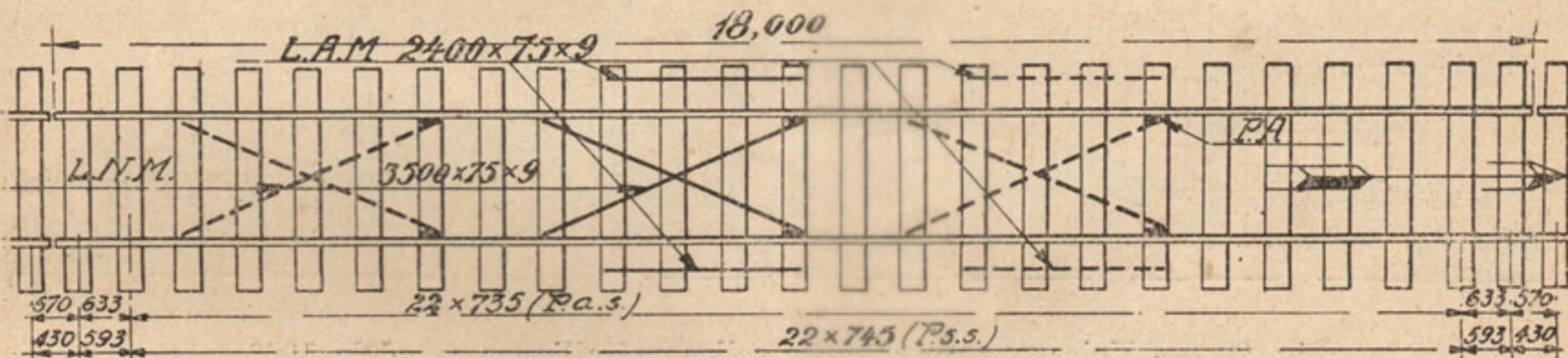


Fig. 86. — Voies courantes, avec ou sans selles métalliques, posées sur 25 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

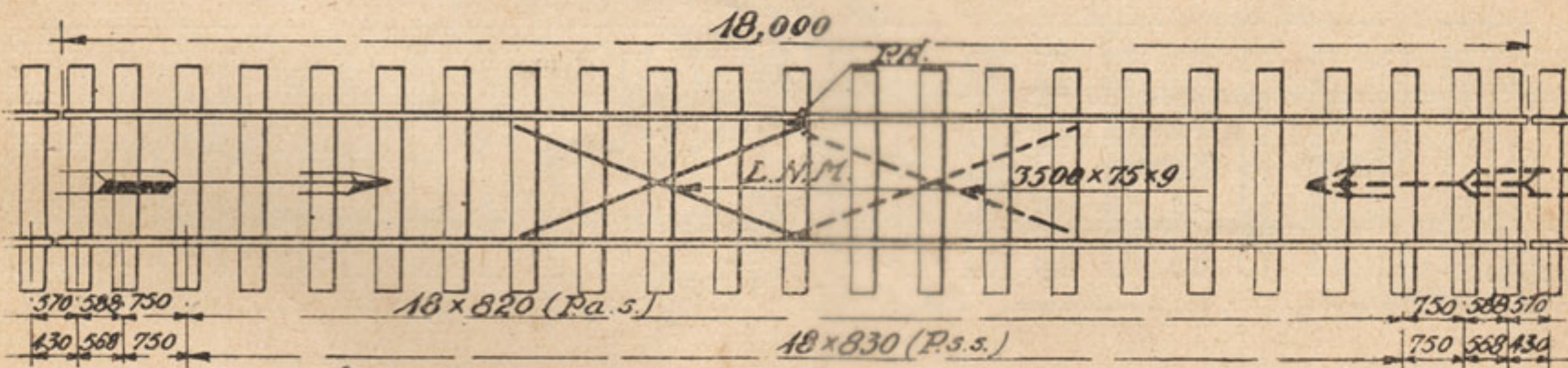


Fig. 87. — Voies courantes, avec ou sans selles métalliques, posées sur 23 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

Pose 1928, avec selles métalliques (modèle 1928).

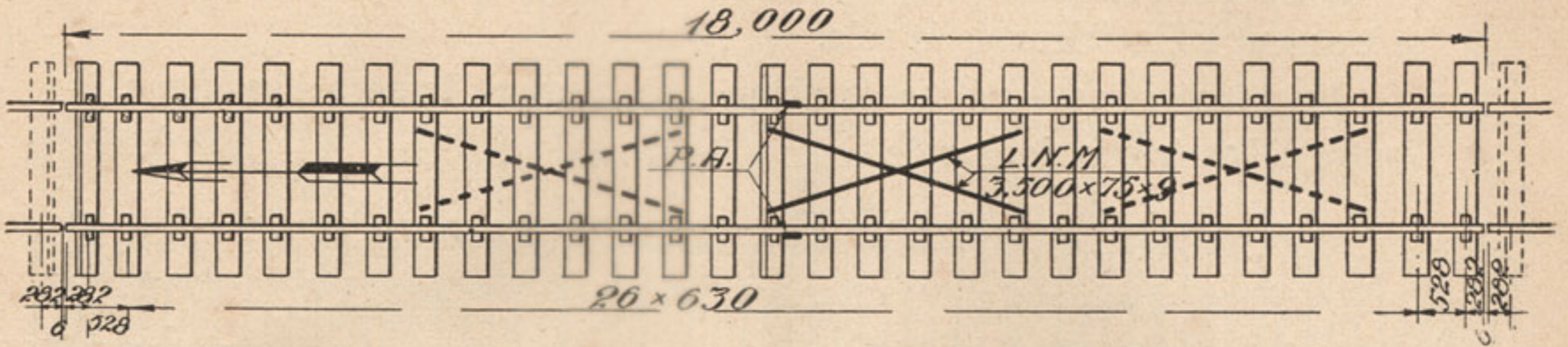


Fig. 88. — Voies courantes, avec selles métalliques (modèle 1928), posées sur 29 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

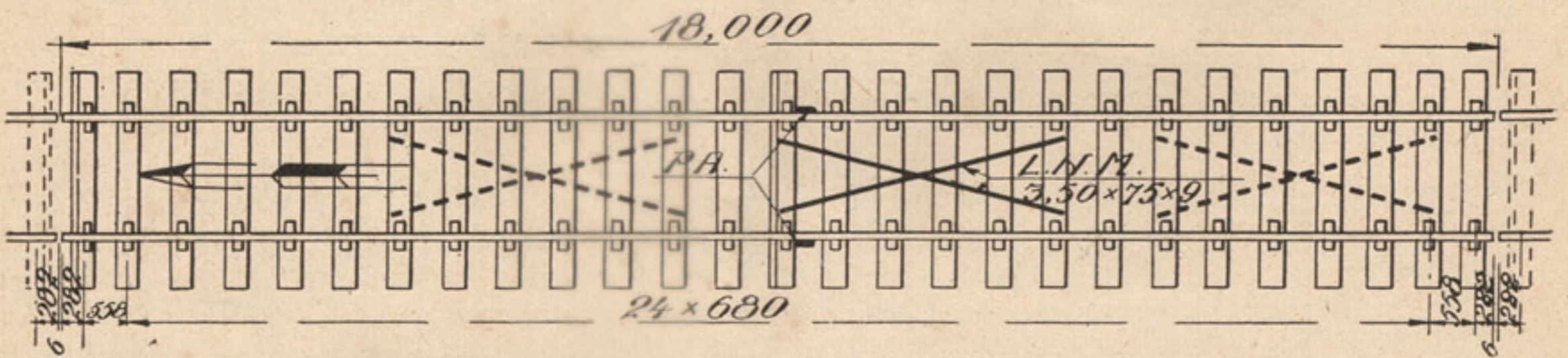


Fig. 89. — Voies courantes, avec selles métalliques (modèle 1928), posées sur 27 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

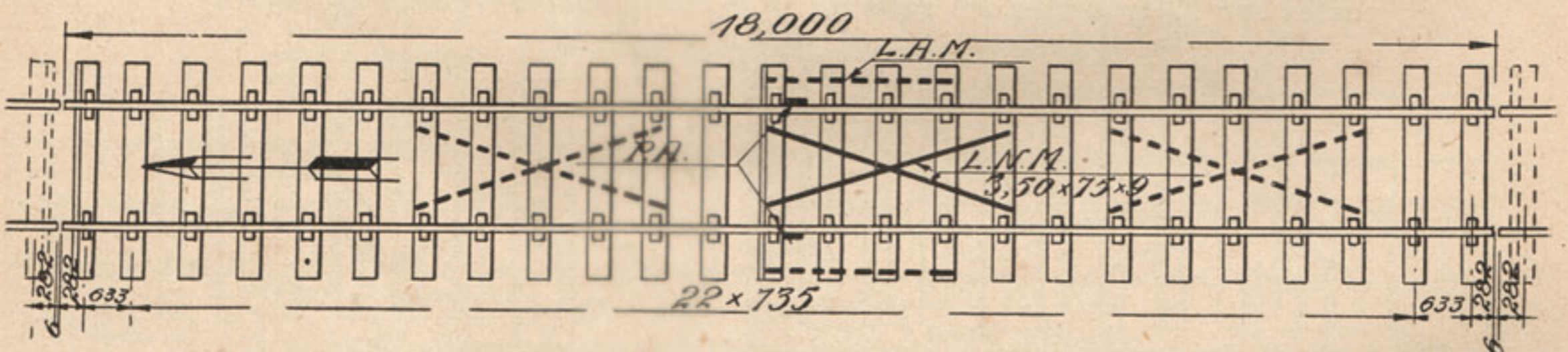


Fig. 90. — Voies courantes, avec selles métalliques (modèle 1928), posées sur 25 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

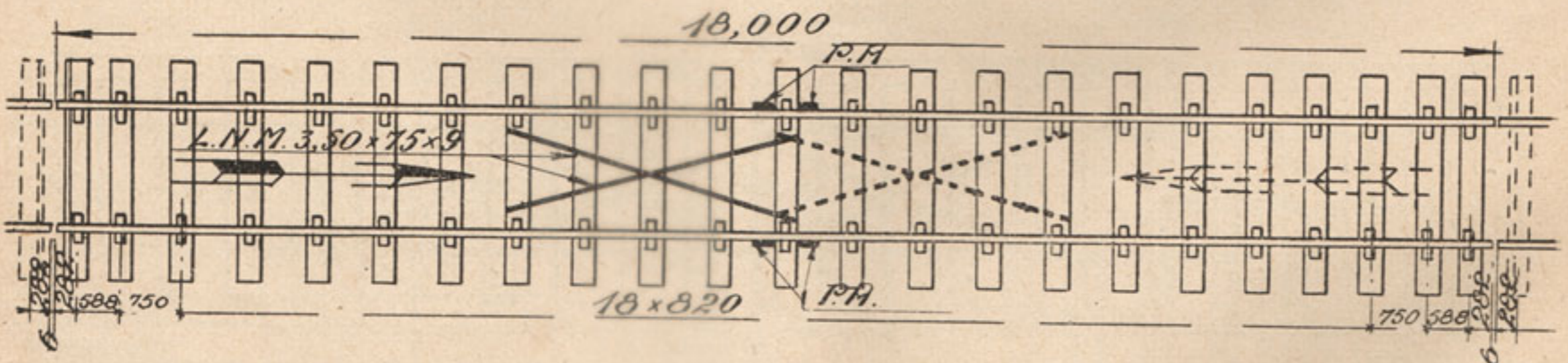


Fig. 91. — Voies courantes, avec selles métalliques (modèle 1928), posées sur 23 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

Pose 1928, sans selles métalliques.

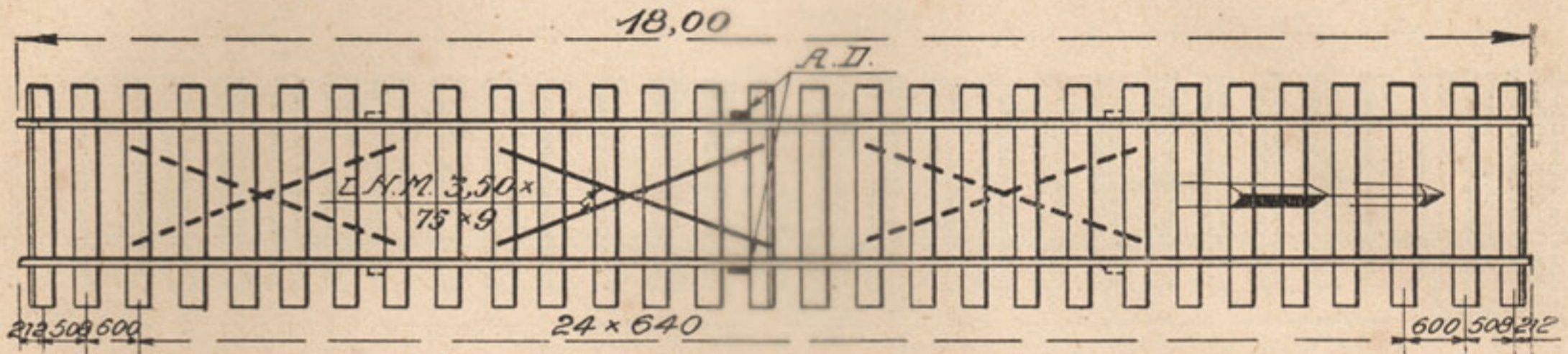


Fig. 92. — Voies courantes, sans selles, posées sur 29 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

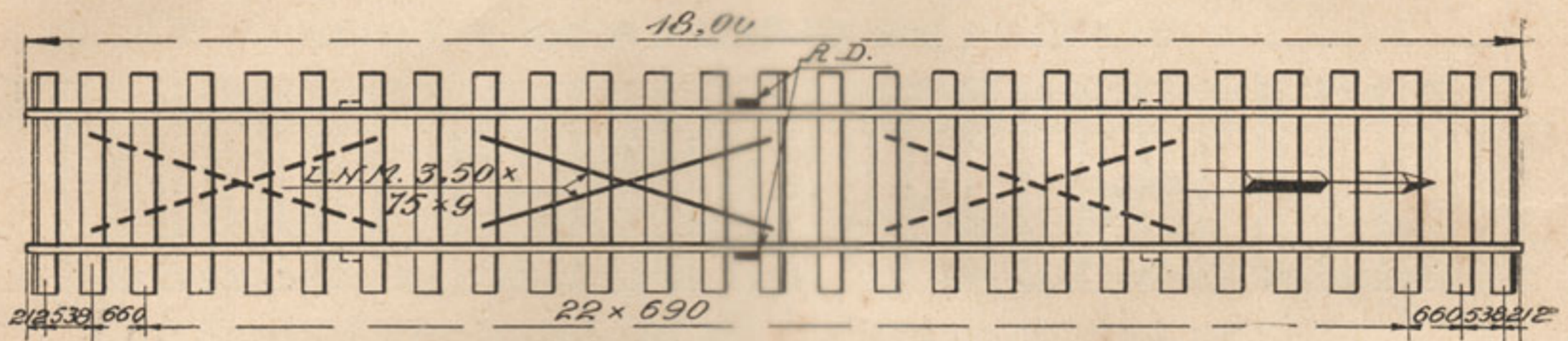


Fig. 93. — Voies courantes sans selles, posées sur 27 traverses en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

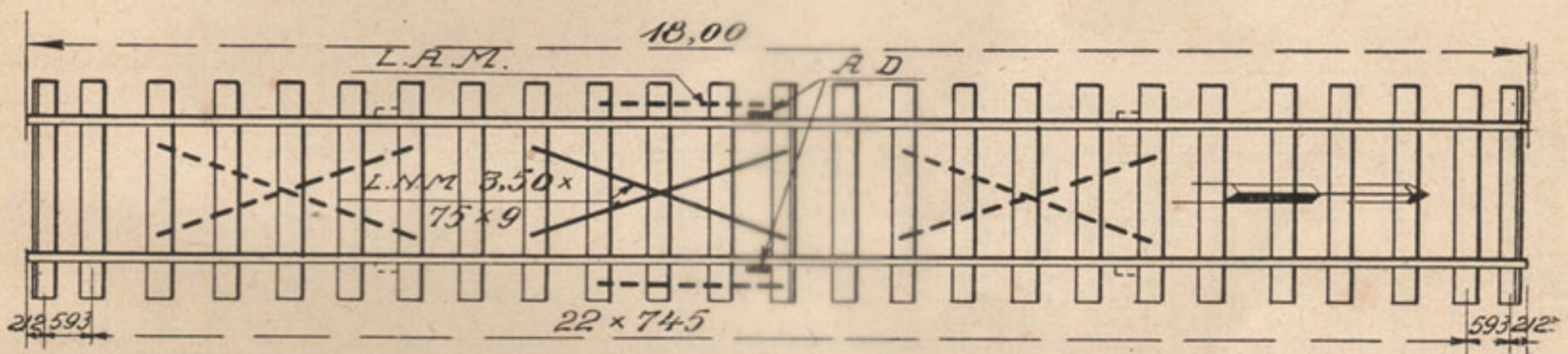


Fig. 94. — Voies courantes, sans selles, posées sur 25 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

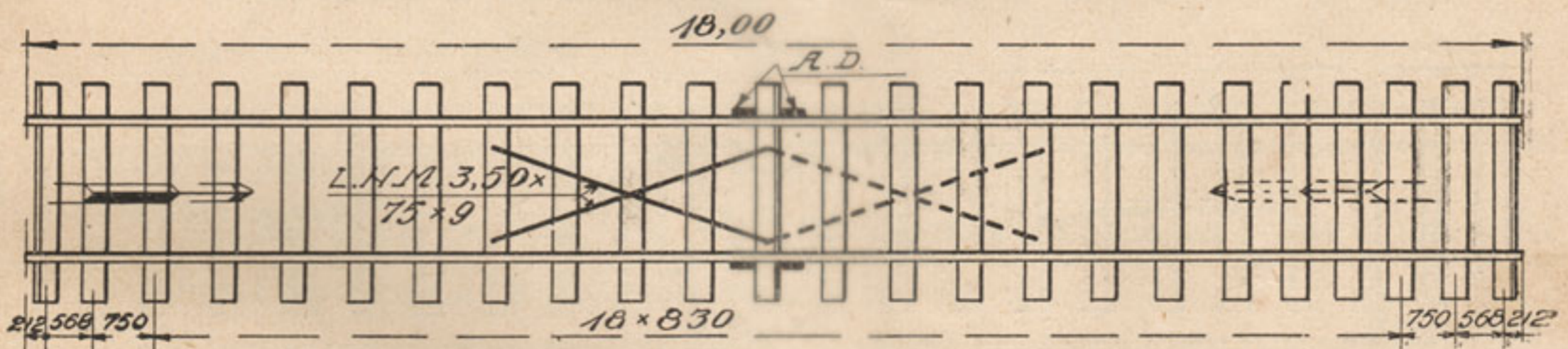


Fig. 95. — Voies courantes, sans selles, posées sur 23 traverses, en rails de 18 m. de longueur (joints en regard).

Pose 1928, sur traverses métalliques.

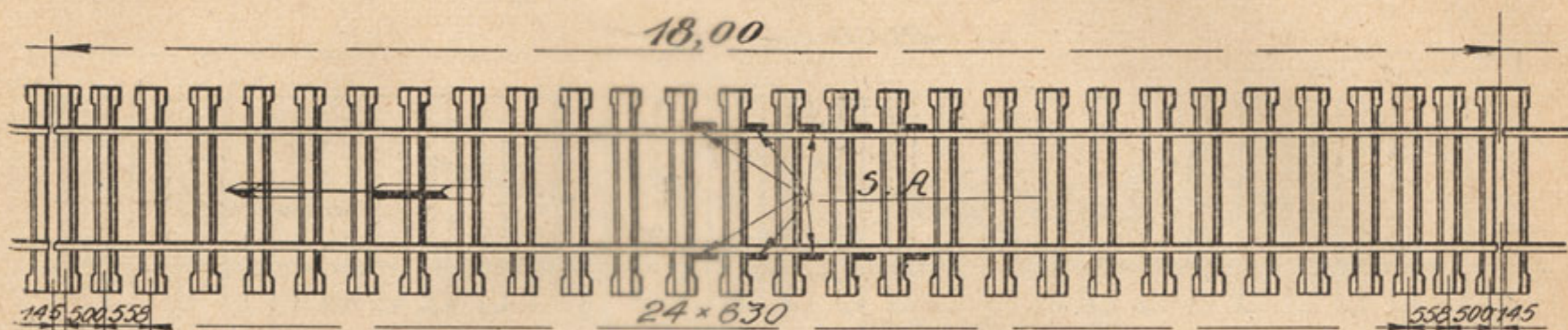


Fig. 96. — Voies courantes posées sur 28 traverses métalliques (dont une double), en rails de 18 m. de longueur (*joints en regard*).

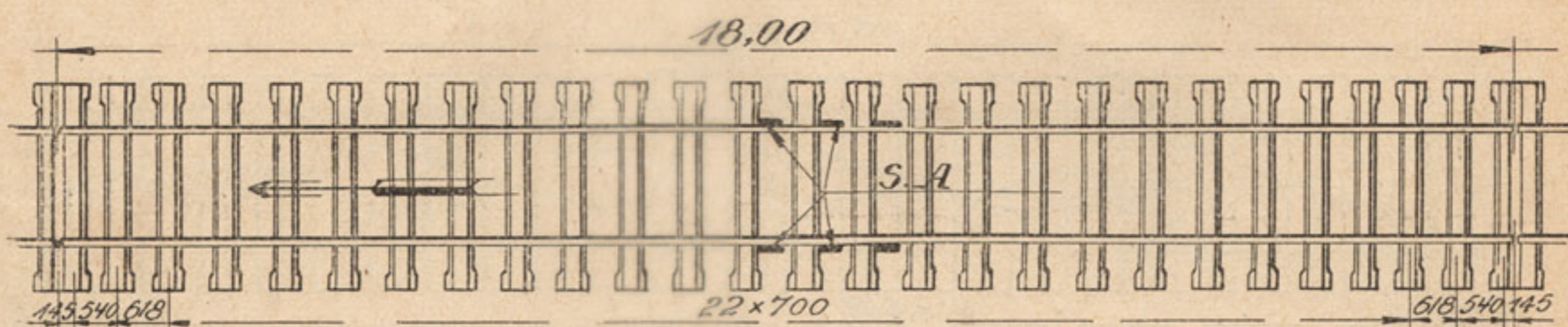


Fig. 97. — Voies courantes posées sur 26 traverses métalliques (dont une double), en rails de 18 m. de longueur (*joints en regard*).

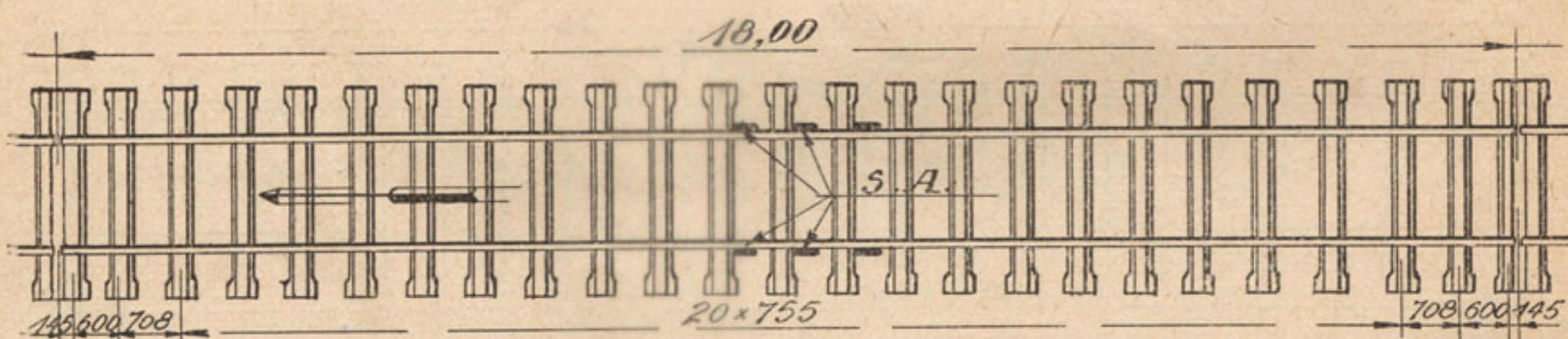


Fig. 98. — Voies courantes posées sur 24 traverses métalliques (dont une double), en rails de 18 m. de longueur (*joints en regard*).

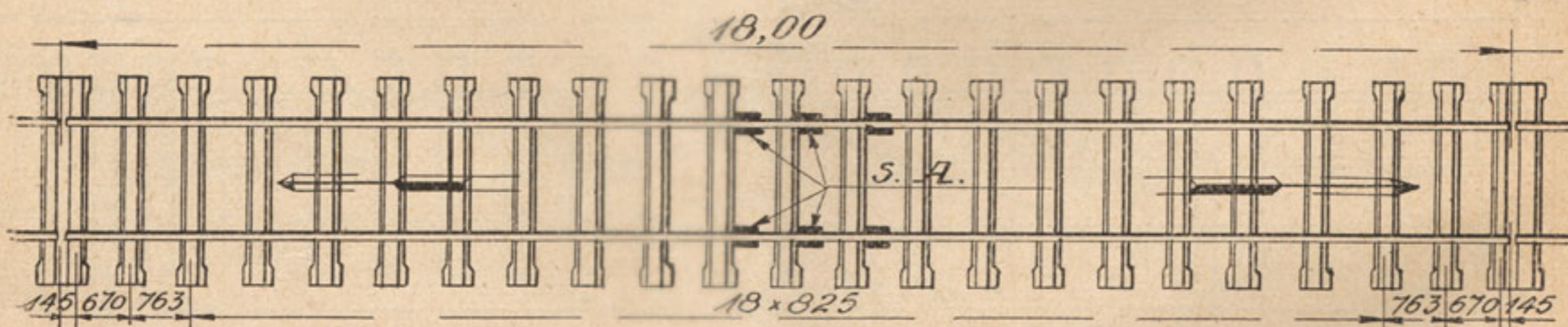


Fig. 99. — Voies courantes posées sur 22 traverses métalliques (dont une double), en rails de 18 m. de longueur (*joints en regard*).

## Entretien de la voie courante

---

29. Entretien en général (v. n° 327-1° et n° 353-2°). — Une voie ne saurait être bonne :

1° *si elle n'est pas sèche;*

2° *si tous les tire-fond et boulons ne sont pas bien serrés.*

L'entretien des voies doit se faire pendant la période la plus favorable de l'année. A cet effet, il faut absolument :

1° effectuer en hiver toutes les besognes accessoires, telles l'entretien des fossés, clôtures, chemins, etc.; l'entretien des voies secondaires des stations intermédiaires et des appareils spéciaux de ces voies, etc.;

2° éviter de faire coopérer les brigades de pleine voie aux travaux de renouvellements, sauf quand ceux-ci s'appliquent à une partie importante du poste et qu'il n'y a pas de revision intégrale à effectuer.

De plus, il convient de veiller aux points suivants :

1° il faut donner aux ouvriers de bons outils, bien entretenus;

2° il faut donner à chaque ouvrier la besogne qui convient le mieux à ses aptitudes et autant que possible toujours la même;

3° il faut appliquer, si possible, la méthode de travail la plus facile et la plus rapide, par exemple : appliquer la méthode de soufflage de la voie, utiliser des moyens mécaniques convenables, crics relève-rails, draisines, appareils de levage, etc.

30. Méthodes d'entretien (v. n° 328-1° et n° 354-2°). — Il existe deux méthodes d'entretien :

1° *l'entretien en recherche*, qui consiste à sauter d'un point à un autre pour remédier à des déficiences locales;

2° *l'entretien continu*, qui consiste à passer la voie en revue d'une extrémité du poste à l'autre sans aucune lacune.

L'entretien continu est obligatoire, pendant la période d'été pour toutes les brigades des voies principales et doit, sauf de très rares exceptions, être la règle pour l'entretien des voies accessoires des grandes gares.

**31. Avantages de l'entretien continu :**

1° Il facilite le contrôle du rendement;

2° Il offre la garantie que toute la voie a été entièrement revue et qu'aucune situation dangereuse ne subsistera après le passage de la brigade;

3° L'avancement du travail étant facile à suivre, le piqueur et le chef-piocheur voient longtemps à l'avance s'ils arriveront à faire le tour du poste et peuvent prendre des dispositions en conséquence.

**32. Application des méthodes d'entretien.** — L'entretien en recherche ne convenant qu'à la suppression des défauts locaux, il faut donc le limiter au strict minimum.

Il ne pourra être appliqué que dans les circonstances suivantes :

**A. — Pour les voies principales.**

— *Pendant la période d'été :*

1° Aux voies où les rails et billes, les billes seules ou le ballast ont été renouvelés et où il se produit des tassements inégaux;

2° Avant le passage de la brigade, chargée de l'entretien continu, pour remédier à certaines situations qui ne pourraient attendre son arrivée;

3° Après le passage de la brigade pour relever la voie en quelques points isolés qui se seraient affaissés.

— *Pendant la période d'hiver :* Certaines défauts locaux qui ne peuvent attendre l'été doivent être supprimés par cette méthode.

**B. — Pour les voies accessoires.** — Ici encore l'entretien continu doit être la règle et l'entretien en recherche l'exception. On y parvient rapidement par une bonne organisation du travail et en veillant surtout à ce que les réfections ne soient jamais partielles et faites à la hâte et sans soins. Si une gare comporte, par exemple, vingt voies, on la subdivise en tranches de deux, trois, quatre voies et on revise une tranche annuellement.

L'entretien continu, qui constitue le travail principal de la période d'été ne doit pas être appliqué d'une manière uniforme à toutes les voies principales d'une même brigade. En effet, une voie neuve demande peu d'entretien, tandis que les voies anciennes exigent une révision sérieuse.

Pour ce motif, l'entretien continu s'applique sous deux formes :

- 1° *La revision intégrale* ou grand entretien continu, et
- 2° *La revision réduite* ou petit entretien continu.

D'autre part, l'importance des travaux de la revision intégrale conduit nécessairement à la limiter annuellement à une partie des voies de chaque brigade. Elle s'étend sur une longueur variant de la moitié jusqu'au sixième de l'étendue de la brigade, suivant l'importance de la ligne, et son classement en régime de 2, 3, 4, 5 ou 6 ans, et ce d'après le nombre de trains.

Pour mieux faire comprendre la différence entre la revision intégrale et la revision réduite, nous nous servons de l'exemple ci-après :

Considérons un poste de brigade situé sur une ligne entre les bornes kilométriques 41 et 45, soit donc sur une étendue de 4 kilomètres de double voie. La figure 100 représente un extrait du graphique de cette ligne pour une des voies.

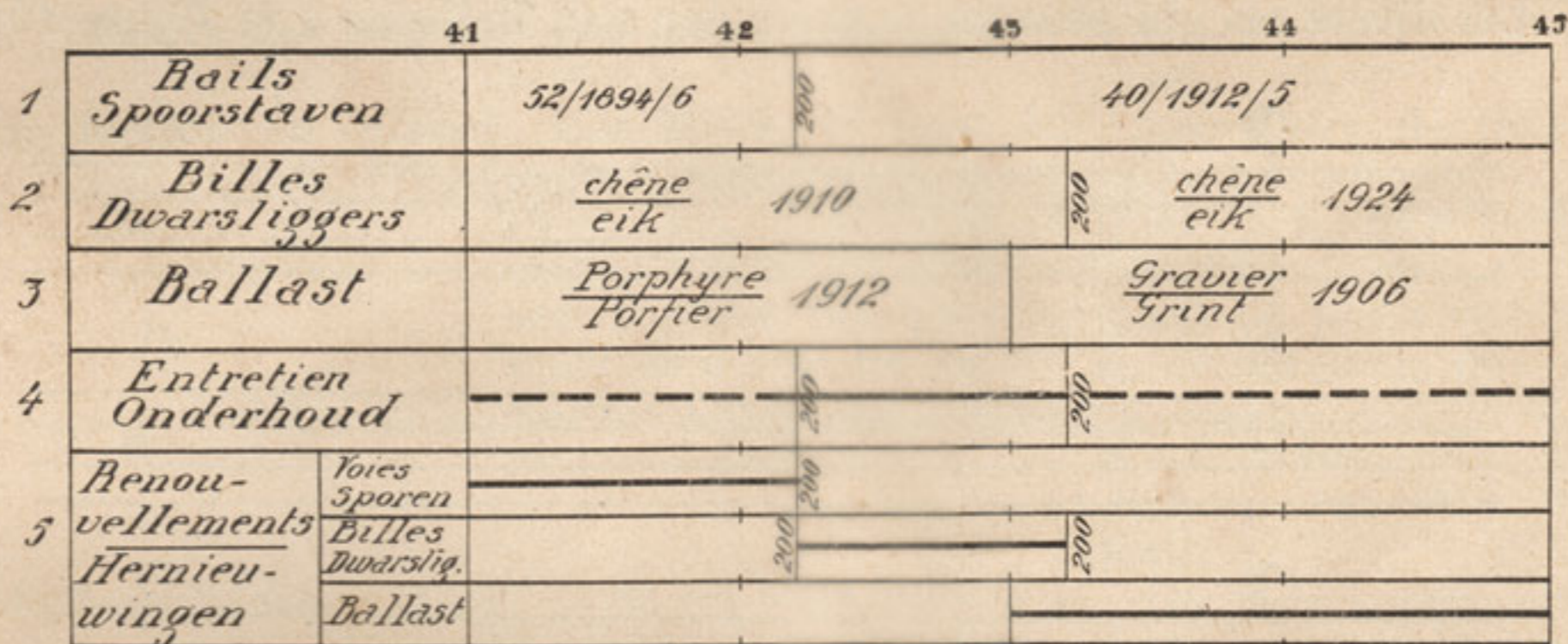


Fig. 100. — Graphique pour travaux d'entretien et de renouvellement.

La case 1 indique le profil, l'âge et l'usure des rails de cette voie; ainsi 52/1894/6, signifie entre les bornes 41 et 42.200 des rails du profil de 52 kilogrammes datant de 1894 et ayant 6 millimètres d'usure; encore 40/1912/5 signifie entre les bornes 42.200 et 45 des rails du profil de 40 kilogrammes datant de 1912 et ayant 5 millimètres d'usure.

La case 2 indique la nature et l'âge des traverses; ainsi, chêne/1910, signifie entre les bornes 41 et 43.200 des traverses en chêne de 1910.

La case 3 indique la nature et l'âge du ballast; ainsi, il existe du porphyre de 1912 entre les bornes de 41 et 43, et du gravier de 1906 entre les bornes 43 et 45.



La case 4 indique par un trait fort, entre les bornes 42.200 et 43.200, l'endroit où se fera la révision intégrale et par un trait pointillé les endroits où se fera la révision réduite.

La case 5 sert à indiquer les renouvellements projetés; ainsi, on fera le renouvellement des rails et billes entre les bornes 41 et 42.200, le renouvellement des billes seuls entre les bornes 42.200 et 43.200, et le renouvellement du ballast entre les bornes 43 et 45.

33. **Délimitation des parties de voies soumises à révision intégrale.** — L'emplacement des parties soumises à révision intégrale doit être délimité sur le terrain par deux piquets carrés de 0 m. 10  $\times$  0 m. 10, plantés au bord des fossés du côté des bornes kilométriques et dépassant le niveau du sol de 0 m. 75 à 1 mètre.

Le corps des piquets doit être peint en blanc et la révision intégrale sera indiquée par une bande bleue de 0 m. 20 de hauteur à l'extrémité des piquets et orientés vers l'emplacement de la révision intégrale.

Les divers cas qui peuvent se présenter sont indiqués à la figure 101.

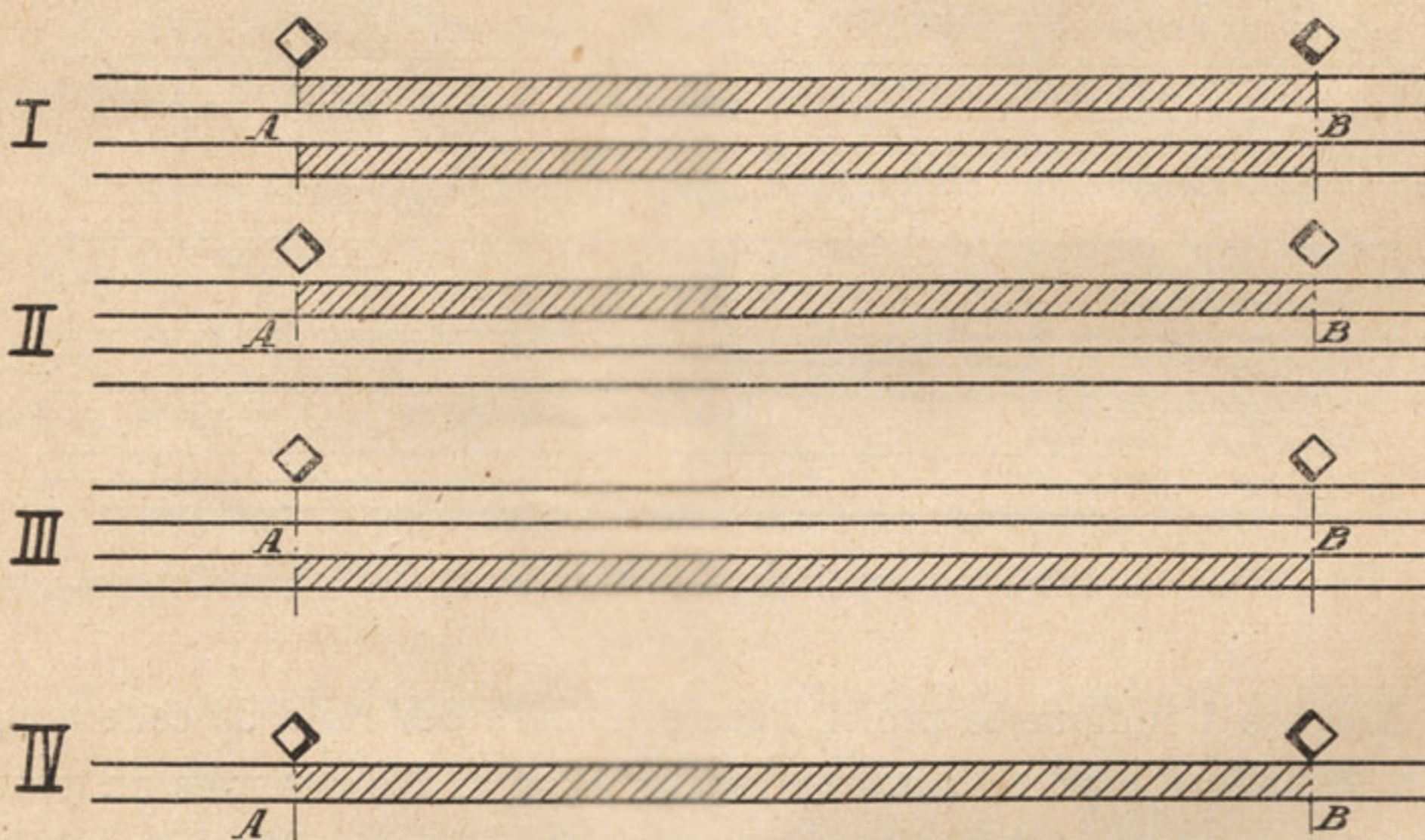


Fig. 101. — Délimitation des parties de voies soumises à révision intégrale.

- I. La révision intégrale se fait sur les deux voies entre A et B.
- II. La révision intégrale se fait sur la voie voisine des piquets entre A et B.
- III. La révision intégrale se fait sur la voie la plus éloignée des piquets entre A et B.
- IV. La révision intégrale se fait sur la voie unique entre A et B.

34. Le tableau ci-dessous détaille les différences essentielles entre les deux méthodes de revision et montre en même temps que l'importance des travaux de la revision intégrale conduit nécessairement à la limiter annuellement à une partie des voies de chaque brigade.

Différence entre les deux méthodes de revision.

	Revision intégrale	Revision réduite
Définition.	ou <i>grand entretien continu</i> applicable à une partie des voies principales de chaque brigade. A l'âge des matériaux près la voie doit être aussi bonne qu'une voie neuve.	ou <i>petit entretien continu</i> applicable au reste des voies principales.  Sauf à faire un bon dressage, on ne remédie qu'aux défauts qui ne peuvent sans danger être maintenues jusqu'à l'année suivante.
1° Le hors d'équerre.	Tout hors d'équerre des rails doit être rectifié.	Un hors d'équerre ne dépassant pas 5 cm. peut être maintenu.
2° Réglage des joints.	Les joints doivent être réglés.	Les joints doivent être réglés.
3° Remise en place des billes.	Les billes de joint et celles auxquelles sont fixés les anticheminements doivent être remises en place; un déplacement de 5 cm. des autres billes intermédiaires peut être maintenu.	Les billes de joint et celles auxquelles sont fixés les anticheminements ne doivent être remises en place que pour un déplacement de 5 cm.; un déplacement de 10 cm. des autres billes intermédiaires peut être maintenu.
4° Remplacement des matériaux défectueux.	Tous les matériaux qui ne pourraient être maintenus jusqu'à la revision intégrale suivante doivent être remplacés.	On ne remplace que les matériaux qui ne pourraient être maintenus sans danger jusqu'à l'année suivante.
5° Rétrécissement.	Aucun rétrécissement de la voie supérieur à 3 mm. ne peut être maintenu.	Aucun rétrécissement de la voie supérieur à 5 mm. ne peut être maintenu.
6° Augmentation de l'écartement.	Toute augmentation de l'écartement dépassant 5 mm. doit être rectifiée.	Pour autant que les attaches soient bien fixées et que les tire-fond appuient d'au moins 5 mm. sur le patin des rails, une surlargeur de moins de 1 cm. peut être maintenue jusqu'à l'année suivante, sauf pour l'écartement de 1,465 m. qui doit être rectifié dès qu'il atteint 1,470 m.

	Revision intégrale	Revision réduite
7° Surhaussement.	Dans les courbes, le surhaussement, qui s'écarte de plus de 5 mm. de celui arrêté par le Chef de section d'accord avec ses supérieurs, doit être rectifié.	Dans les mêmes conditions, et pour autant que la courbe soit régulière, le surhaussement ne doit être rectifié que s'il a 2 cm. de plus ou 1 cm. de moins que celui que le Chef de section indique.
8° Epaulement de la bille.	Dans les voies sans plaques, l'épaulement de la bille doit être entaillé s'il ne reste pas 3 mm. de jeu entre le tire-fond et la bille.	Les épaulements ne doivent être abaissés que s'ils empêchent le serrage des tire-fond.
9° Criblage du ballast.	Dans les voies où le ballast a été renouvelé ou criblé complètement au cours des années précédentes, il faut trier celui des intervalles dès qu'il est encrassé sur 10 cm. de profondeur.	Dans les mêmes conditions, on ne crible le ballast qu'aux joints boueux s'il en existe.
10° Assainissement du ballast.	Dans les voies où le ballast manque de perméabilité, il faut employer tous les moyens possibles pour l'assainir.	Dans les mêmes conditions, on peut se contenter d'assainir le ballast des joints boueux et celui des billes qui flottent dans l'eau après la pluie.
11° Fossés, perrés, talus.	En cas de besoin, des réparations doivent être faites aux fossés, perrés, talus, etc.	On ne fait que les réparations indispensables.
12° Serrage des tire-fond.	Le serrage des boulons et tire-fond doit être bien fait.	Le serrage des boulons et tire-fond doit être bien fait.
13° Bourrage des billes.	Le bourrage des billes doit être bien fait.	Le bourrage des billes doit être bien fait.
14° Dressage de la voie.	Le dressage de la voie ne peut rien laisser à désirer.	Le dressage de la voie ne peut rien laisser à désirer.
15° Vérification de l'éclissage.	Les éclisses doivent être démontées lorsque les bourrelets aux joints empêchent la dilatation des rails. Ces bourrelets doivent être enlevés au burin. Toutes les autres éclisses doivent être desserrées pour permettre le graissage des portées d'éclissage.	On peut se contenter de desserrer les boulons d'éclisses pour permettre le graissage des portées d'éclissage.

### 35. Révision intégrale. — A. Travail préliminaire.

1° Avant d'entamer les opérations décrites ci-après, il faut examiner sommairement l'état des billes et remplacer au moins 15 jours à l'avance celles reconnues mauvaises.

En enlevant les billes, il faut autant que possible respecter les moules en retirant les traverses par les intervalles après avoir suffisamment soulevé le rail au moyen du cric. On ne pioche que la partie supérieure du moule, on nivelle, puis on remet la nouvelle bille qui doit être fortement bourrée.

2° Si les rails ont fortement cheminé, on les remet en équerre.

### B. — Opérations successives de la révision intégrale.

Ces diverses opérations sont les suivantes :

- 1° *Examen de la voie;*
- 2° *Dégarnissage de la voie;*
- 3° *Vérification et remplacement des matériaux défectueux;*
- 4° *Vérification des assemblages;*
- 5° *Serrage des tire-fond;*
- 6° *Serrage des boulons;*
- 7° *Nivellement et dressage provisoire;*
- 8° *Bourrage de la voie;*
- 9° *Regarnissage de la voie;*
- 10° *Dressage définitif de la voie.*

Nous reprenons ci-après ces diverses opérations :

1° **Examen de la voie.** — Le chef-piocheur commence ce travail tout au matin et en conclut la longueur de voie qui pourra être dégarnie et dont l'entretien sera terminé dans le courant de la journée.

Il vérifie également le tracé des courbes, s'il y en a, sur 200 mètres de longueur au moins, en se servant de la corde de 10 ou de 20 mètres.

Cette vérification des courbes doit se faire ainsi qu'il est indiqué à

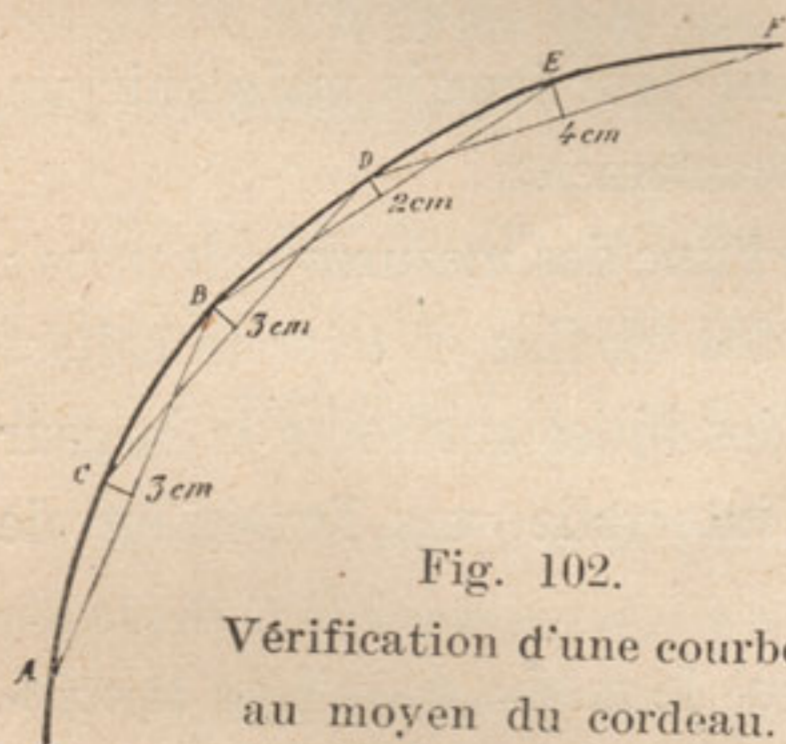


Fig. 102.

Vérification d'une courbe  
au moyen du cordeau.

la figure 102. Il place la corde en A B et mesure la flèche, 3 centimètres par exemple en C, au milieu de la corde. Puis il place la corde en C D et mesure la flèche, 3 centimètres en B. Ensuite, il tend la corde B E et mesure la flèche, 2 centimètres par exemple en D, et ainsi de suite en avançant sur la courbe d'une longueur de la demi-corde.

S'il a mesuré quatre flèches ayant respectivement 3, 3, 2 et 4 centimètres de longueur, il fait la somme de  $3 + 3 + 2 + 4 = 12$  et la divise par 4, soit  $12 : 4 = 3$  centimètres.

Aux deux premières flèches la voie est bonne, à la troisième, la voie doit être ripée vers l'extérieur de 1 centimètre et à la quatrième, la voie doit être ripée vers l'intérieur de 1 centimètre. Il tient note de ce mesurage pour le dressage provisoire et définitif.

Les courbes de grande longueur, entièrement déformées, doivent être retracées et piquetées par le Chef de section.

2° *Dégarnissage de la voie.* — Il faut veiller à répartir convenablement les ouvriers, de façon à donner à chacun la même tâche.

Le travail peut varier suivant la nature et l'état du ballast.

Ainsi, on a : A. *Pour le ballast en dur :*

1° Bon ballast en dur sans criblage;

2° Bon ballast en dur à cribler;

3° Ballast en dur en mauvais état.

B. *Pour le ballast fin :*

1° Ballast fin en bon état;

2° Ballast fin en mauvais état.

A. — 1° *Bon ballast en dur sans criblage.* — On ne dégarnit les intervalles que jusqu'à 50 centimètres de part et d'autre des rails, afin de permettre le bourrage ou le soufflage;

2° *Bon ballast en dur à cribler.* — Il faut cribler le ballast des intervalles jusqu'à 5 centimètres en moyenne en dessous du niveau inférieur des billes dès qu'il est sali sur une profondeur de 10 centimètres, afin d'éviter l'encrassage en profondeur. Les moules doivent donc être respectés en revision intégrale. (Il n'en est plus ainsi lorsqu'on fait le criblage du ballast à charge de crédits spéciaux, car dans ce cas, il faut démolir les moules. On n'alloue d'ailleurs des crédits que lorsque tout le ballast est devenu imperméable);

3° *Ballast en dur en mauvais état.* — Il ne faut jamais maintenir un massif de ballast durci entre le rail et les accotements.

Suivant l'état du ballast, on peut prendre l'une des mesures suivantes :

En cas de *joints boueux* : a) Maintenir les moules et trier le ballast jusqu'à 5 centimètres en dessous du niveau des billes sur toute la largeur de la voie en donnant une forte pente à l'intervalle vers l'extérieur de la voie;

b) Si cela ne suffit pas encore, on effectue le même travail en le complétant par des drains longitudinaux dans la plate-forme à l'extérieur de la voie, sur la longueur des quatre billes de joints au moins. Ces drains doivent être en communication avec les fossés;

c) Si le ballast était littéralement imperméable et boueux, il ne resterait qu'à le remplacer aux intervalles des quatre billes de joints.

Si les *billes intermédiaires sont boueuses* : Pour y remédier, il suffira le plus souvent d'appliquer la mesure décrite au a) de la rubrique des joints boueux.

B. — 1° *Ballast fin en bon état.* — Le dégarnissage se pratique comme pour le ballast en dur sans criblage.

2° *Ballast fin en mauvais état.* — On procède de la même manière que pour le ballast en dur, mais au lieu de tamiser le ballast des intervalles, il faut le remplacer.

3° *Vérification et remplacement des matériaux défectueux.* — Le chef-piocheur visite à fond l'état des matériaux et marque à la craie par un signe distinctif ceux à remplacer ou les défectuosités à corriger.

4° *Vérification des assemblages.* — Si le cheminement des rails n'est pas encore rectifié, on doit le faire en ce moment. Ensuite, on procède, en cas de besoin, aux opérations suivantes :

- a) Mise en place des billes ;
- b) Resabotage des billes ;
- c) Reforage des billes.

a) *Mise en place des billes.* — Les billes de joints et celles auxquelles sont fixés les anticheminements doivent être mises exactement en place.

Les billes intermédiaires ne doivent être déplacées que lorsqu'elles se sont avancées ou reculées de plus de 5 centimètres.

Il faut veiller aux deux points suivants :

1° Si la bille ne doit pas être ramenée de plus de 10 centimètres, on peut maintenir les moules, à condition de bourrer fortement ;

2° Si, par contre, la bille doit être déplacée de plus de 10 centimètres, il faut démolir les anciens moules et refaire de nouveaux moules en bourrant énergiquement la traverse déplacée.

b) *Resabotage des billes.* — Toute surface sabotée doit être goudronnée avant d'être recouverte par la plaque d'appui ou le rail.

S'il faut retirer la bille pour la resaboter, il faut éviter de détruire le moule en soulevant suffisamment la voie au cric et en faisant sortir la bille par l'intervalle, dégarni au préalable, jusqu'à 5 centimètres sous le niveau des billes.

Le resabotage des billes doit se faire comme suit :

1° *Dans les voies posées sur plaques métalliques.* — Lorsque la plaque a pénétré dans la bille, alors que l'écartement est resté réglementaire, il faut à tout prix enlever sous le rail le rebord du bois qui empêche l'écoulement de l'eau (v. fig. 103, I).

Lorsque les rails sont inclinés ou que la voie s'est ouverte il faut, en cas de resabotage, maintenir autant que possible, au moins du côté où la voie a une tendance à s'ouvrir, l'épaulement de la bille (v. fig. 103, II). A cette fin, on déplace au besoin la bille.

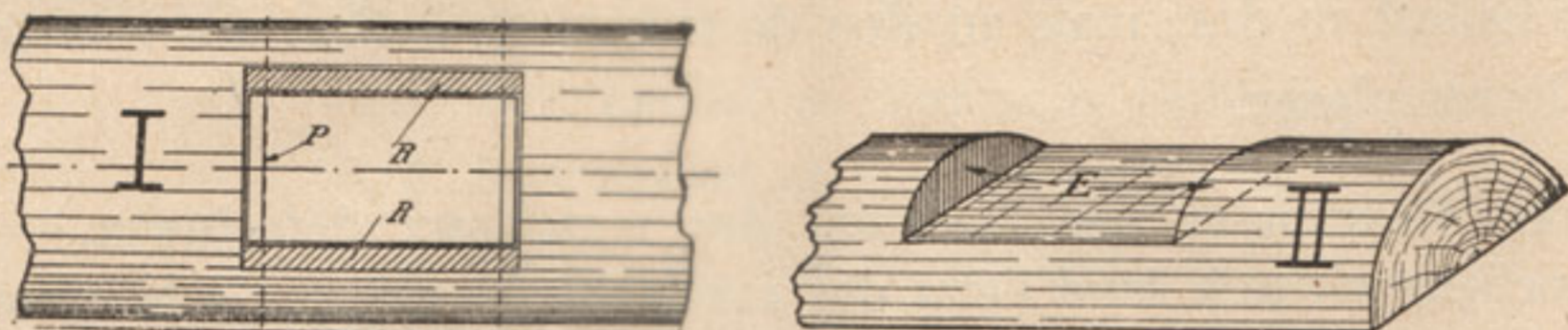


Fig. 103. — Resabotage des traverses des voies sur plaques.

P = Plaque métallique; R, R = Rebords à enlever;

E = Epaulements à maintenir.

2° *Dans les voies posées sans plaques.* — Si le rail a pénétré dans la traverse, de telle sorte que le jeu prescrit entre le tire-fond et la traverse n'existe plus (v. fig. 104, I), il faut resaboter les épaulements.

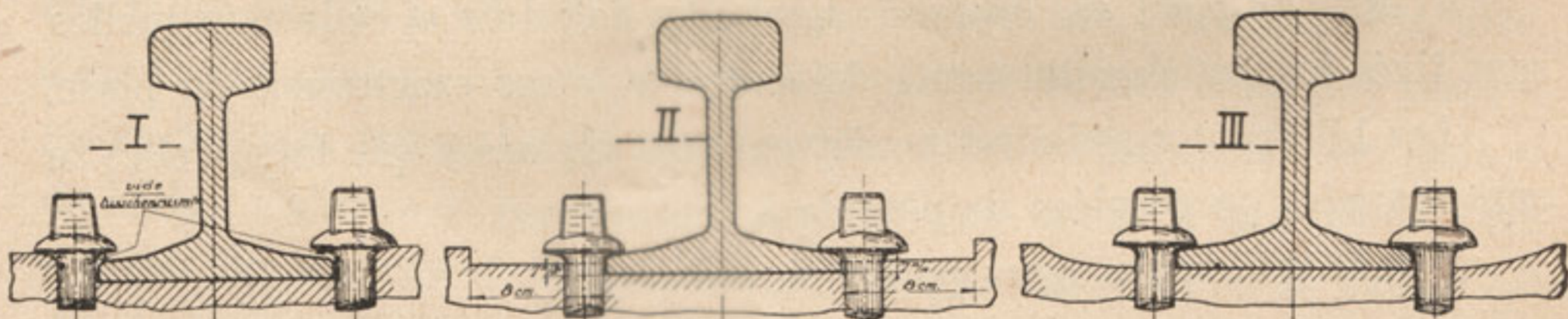


Fig. 104. — Resabotage des traverses des voies sans plaques.

I. Situation existante; II. Bon sabotage; III. Mauvais sabotage.

A cet effet, on donne un trait de scie à 8 centimètres du rail et on enlève au ciseau la partie supérieure de la traverse, entre le patin du rail et le trait de scie, de manière à conserver un épaulement de 5 millimètres. En aucun cas, cet épaulement ne peut être enlevé (v. fig. 104, II). Le resabotage représenté à la figure 104, III, est donc à condamner.

c) *Reforage des billes.* — Si l'on doit percer de nouveaux trous de tire-fond pour avoir un bon serrage, on a soin de boucher les anciens trous avec des chevilles en chêne goudronnées. Tout nouveau trou doit être percé à travers toute la bille.

Dans les voies posées sur plaques, si l'écartement n'a pas changé, il ne faut pas forer plus de trois trous sur une même ligne. Si l'écartement s'est modifié, il ne faut pas forer plus de deux trous sur une même ligne; il vaut mieux déplacer la bille.

Dans les voies sans plaques, il ne faut pas forer plus de trois trous sur une même ligne.

5° **Serrage des tire-fond.** — Un bon serrage des tire-fond sur le patin du rail est une condition indispensable pour la conservation du matériel de la voie.

Le manque de serrage des tire-fond a pour effet :

- 1° d'entraîner la destruction rapide des traverses;
- 2° d'élargir la voie par suite du jeu des tire-fond dans leur logement;
- 3° d'occasionner le resabotage prématuré des traverses;
- 4° de favoriser la tendance au cheminement.

Dans une voie nouvellement établie, il faut veiller au resserrage des tire-fond afin d'assurer une fixation parfaite du rail sur la traverse.

Pour une voie suffisamment assise, on obtient généralement la fixité du rail par deux resserrages par an.

*Recommandations générales :*

1° Il est strictement interdit de frapper avec la masse sur la tête du tire-fond dans le but d'en hâter l'enfoncement;

2° Le serrage du tire-fond ne doit pas être poussé trop loin, un bon contact entre le patin du rail et son assise suffit. En serrant le tire-fond trop fort, on risque de le renverser (v. fig. 105, I); dans ce cas, le logement s'ovalise et le tire-fond perd de sa force. Pour parer au renversement du tire-fond par un serrage à bloc, on a fait usage de plaques du système Ramy (v. fig. 105, II et III).

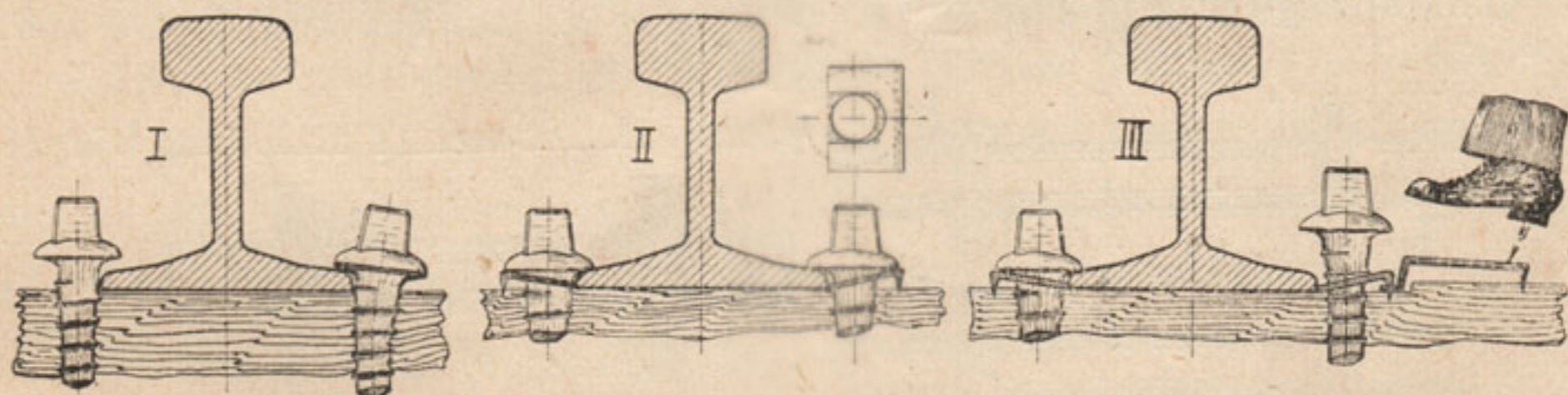


Fig. 105. — Serrage des tire-fond sur voies sans plaques.

I. Serrage exagéré du tire-fond de droite.

II. Application de la plaque Ramy; III. Mise en place de la plaque Ramy.



3° Il faut toujours un jeu de quelques millimètres entre la tête du tire-fond et la traverse dans la pose sans plaques, entre la tête du tire-fond et la plaque d'appui dans la pose avec plaques;

4° Dans les voies posées sans plaques, si le rail a pénétré dans la bille, il faut resaboter les épaulements comme il a été dit plus haut, afin de permettre un bon serrage;

5° Dans les voies posées avec plaques d'appui, si les tire-fond sont en contact avec la plaque, on remplace la plaque dont l'usure empêcherait le serrage du tire-fond. Au cours des renouvellements de billes, il convient de procéder au remplacement des plaques d'appui, si leur usure empêche le serrage des tire-fond;

6° Tout tire-fond neuf doit être goudronné avant d'être utilisé.

6° Serrage des boulons. — Un bon serrage des boulons est aussi nécessaire que celui des tire-fond. Dès que les éclisses jouent, il y a battement du joint. Ce battement augmente au fur et à mesure que les billes se débourent et ce débouillage est la conséquence directe du mauvais joint.

On croit souvent que c'est le mauvais ballast qui rend un joint boueux, alors qu'il suffit de remplacer une paire d'éclisses et de bien serrer les boulons et tire-fond pour remédier au mal. Mais encore une fois, il ne peut être serré trop fort, car on risque de détruire le filet du boulon. Rappelons que l'usage de clefs allongées est formellement défendu.

7° Nivellement et dressage provisoire. — Il est recommandable de procéder par petites longueurs, de façon à ne pas être surpris par les trains. Il convient de dresser la voie aussi exactement que possible, de manière à éviter des déplacements de plus de 1/2 centimètre au dressage définitif.

8° Bourrage de la voie. — Il ne faut pas entamer le bourrage de la voie qu'après avoir au préalable serré tous les boulons et tire-fond.

Le bourrage à la pioche se fait comme il est indiqué à la figure 106.

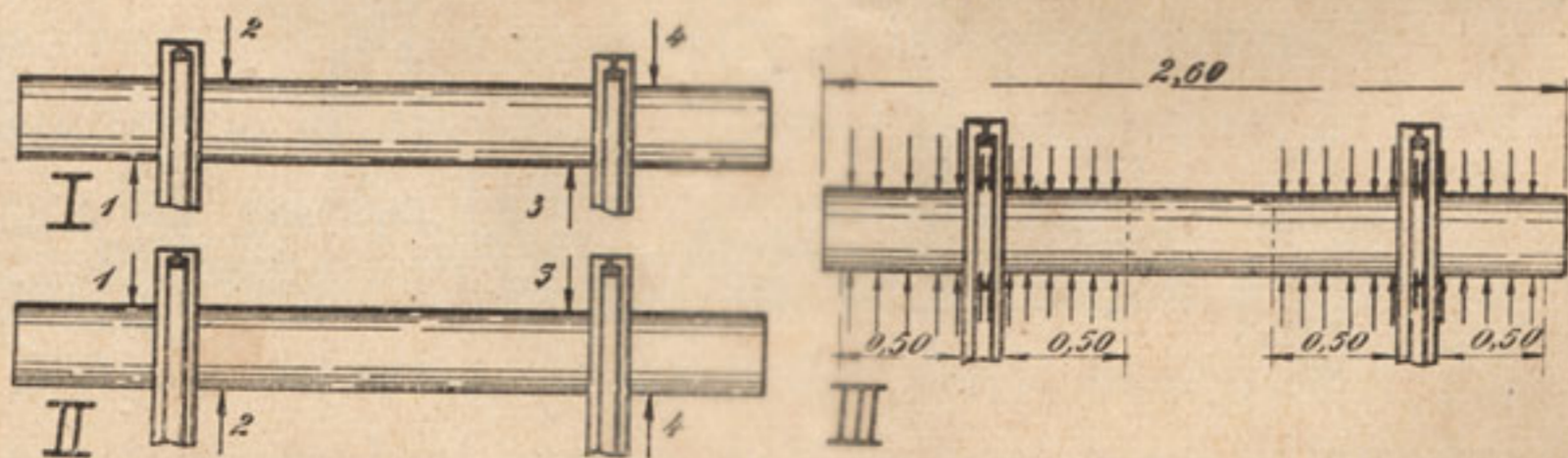


Fig. 106. — Bourrage de la voie à la pioche.

I. Position des ouvriers à la 1<sup>re</sup> phase;

II. Position des ouvriers à la 2<sup>e</sup> phase; III. Bon bourrage d'une traverse.

Les ouvriers sont groupés par équipes de deux hommes qui travaillent toujours ensemble. Il faut autant que possible faire bourrer une bille simultanément par quatre hommes et non par deux ou trois (v. fig. 106).

La figure 106, I indique la position des quatre ouvriers dans la première phase de travail et la figure 106, II indique leur position dans la seconde phase.

La bille doit être fortement bourrée sous le rail, un peu moins jusqu'à 50 centimètres de part et d'autre de celui-ci et pas du tout au milieu pour éviter que la bille ne danse (v. fig. 106, III).

Le bourrage à la pelle se fait d'une façon analogue, mais les deux ouvriers qui travaillent ensemble doivent toujours se trouver face à face.

Pendant le bourrage, il faut éviter de blesser les billes et surtout d'en enlever des éclats.

9° **Regarnissage de la voie.** — Lors du regarnissage, il faut respecter le profil du ballast (v. n° 23). Il convient de dégarnir les billes et de pratiquer des petits creux entre les billes, à l'endroit du rail, de manière à dégager du ballast les plaques d'appui et les tire-fond.

10° **Dressage définitif de la voie.** — Après avoir dressé définitivement la voie, il faut bourrer à la pince les petits intervalles que le ripage a produits en tête des billes.

36. **Revision réduite.** — Les différences entre la revision intégrale et la revision réduite ont été indiquées précédemment. Dans une voie bien entretenue, la revision réduite se borne presque toujours au dressage, au nivellement, au serrage des boulons et tire-fond, au graissage des boulons et éclisses et au désherbage de la voie.

Il faut particulièrement soigner le désherbage dans les parties de voie où le ballast a été renouvelé ou trié récemment.

37. **Entretien de la voie d'après la méthode dite « par soufflage ».**

**But du soufflage.** — Le soufflage est destiné à remplacer le bourrage dans l'entretien de la voie. Il consiste à interposer entre la traverse et le moule qui se forme sous celle-ci, une épaisseur de ballast telle qu'après compression par le passage de quelques trains, cette épaisseur soit ramenée à la quotité voulue tout en acquérant la compacité nécessaire.

**Application du soufflage.** — Le soufflage n'est applicable aux voies ballastées en dur que s'il existe un moule compact sous la traverse et à la condition formelle que ce moule soit scrupuleusement conservé.

Le ballast d'apport doit être très dur et de petites dimensions. La grenaille de porphyre ou de quartzite échantillon 5 à 20 millimètres convient très bien.

Le soufflage ne peut pas être appliqué non plus lorsque le moule est glissant ou qu'il faut lever la voie de plus de 1 1/2 centimètre.

Ces réserves étant faites, le soufflage doit être appliqué dans tous les autres cas.

**Manière d'effectuer le soufflage.** — Supposons que nous ayons un joint affaissé et que de plus les deux traverses de joint A et B soient dansesuses (v. fig. 107).



Fig. 107. — Entretien des voies par soufflage.

Le travail comporte les opérations suivantes :

a) *Nivellement de la voie.* — A l'avant le chef-piocheur et un aide feront le nivellement de la voie. Par visée directe sur le rail ou sur nivellette, le chef-piocheur estime, par exemple, que les billes A et B sont affaissées de 10 millimètres, les billes C et D de 5 millimètres et que les billes E et F sont au niveau requis. De plus, il juge que le battement est de 5 millimètres. Il fait marquer à la craie trois traits sur les billes A et B et un trait sur les billes C et D (un trait par 5 mm.), ce qui indiquera que la couche de ballast d'apport devra avoir après tassement 15 millimètres pour A et B et 5 millimètres pour C et D.

b) *Dégarnissage de la voie.* — Le dégarnissage de la voie se fait comme pour le bourrage à la pioche (v. n° 35-2°), avec cette différence qu'on ne dégarnit qu'un intervalle sur deux (v. fig. 107), à moins que le ballast des intervalles ne doive être trié.

c) *Soulèvement de la voie.* — Les deux souffleurs, chacun pourvu d'un cric placé à l'extérieur de la voie, dans les intervalles non dégarnis, la soulèvent simultanément de 5 à 8 centimètres. Ensuite, ils enlèvent à la pelle les petits bourellets *x* et *y* qui empêcheraient l'introduction de la grenaille sous la bille, et ils éloignent les morceaux de ballast qui auraient pu s'introduire lors du soulèvement de la voie.

d) *Soufflage de la voie.* — Pendant que les souffleurs procèdent à ces deux dernières opérations, un troisième agent apporte de la grenaille dans

un bac portatif léger, de forme spéciale et le place au milieu de la voie près des souffleurs. Un des souffleurs suit toujours le rail extérieur de la voie et l'autre le rail intérieur.

Au moyen d'une pelle spéciale (genre pelle carrée), ils introduisent un peu de grenaille, bien établie à plat sur la pelle, sous la bille et sur toute la largeur de celle-ci. Ensuite, ils retirent la pelle brusquement ou par petites secousses de manière que la grenaille soit distribuée uniformément sur le moule. La quantité de grenaille à utiliser équivaut environ 1 1/2 fois le relèvement à effectuer.

Ils commencent au droit du rail pour aller jusqu'à 30 centimètres de part et d'autre de celui-ci. Comme ils peuvent par un seul intervalle souffler deux billes voisines, ils commencent par la bille C et puis A, pour passer ensuite aux billes B et D.

Lorsqu'ils ont soufflé toutes les billes que le relèvement permet, ils lâchent simultanément les crics et la voie retombe.

Les premiers trains en passage tassent le ballast et on verra si le soufflage a été bien fait. Les points relevés doivent se trouver à quelques millimètres au-dessus des parties non soufflées. Si la différence était trop forte, on enlève un peu de ballast et si le relèvement était trop faible, on recommence l'opération.

Le soufflage étant fait de préférence toujours par les mêmes ouvriers, ils arrivent rapidement à juger exactement de la quantité de grenaille à prendre sur la pelle pour arriver au résultat cherché.

Le remplissage des intervalles se fait ensuite, après criblage du ballast en cas de nécessité.

Des entourages en vieilles billes sont établis le long de la voie à une distance moyenne de 250 mètres pour le dépôt d'environ une tonne de pierres de façon à éviter de longs parcours aux ouvriers.

---

## Renouvellement de la voie courante.

---

38. Le renouvellement de toute la superstructure de la voie ou d'une de ses parties s'impose :

1° Lorsque l'usure ou certaines défauts ont atteint un degré pouvant compromettre, dans un avenir prochain, la résistance nécessaire de la superstructure, ou bien, lorsque le maintien en bon état de la voie exige, à raison des défauts qu'elle présente, des dépenses telles qu'au point de vue économique le renouvellement constitue la solution la plus rationnelle;

2° Lorsqu'il est nécessaire de substituer un profil de voie à un autre;

3° Lorsqu'il est nécessaire de se procurer du matériel d'entretien.

Les rails sont renouvelés sur les lignes principales, soit lorsque leur usure est parvenue à la limite admise, ou bien encore lorsqu'il s'y manifeste des défauts caractérisés par des ruptures fréquentes, etc.

Le renouvellement des traverses s'impose lorsque ces dernières sont trop affaiblies par l'entaillage des surfaces d'appui, sont fendues ou pourries, surtout au-dessous du rail, ou lorsque les tire-fond et les crampons ne tiennent plus, etc.

La nécessité d'un remplacement continu des traverses se présente lorsqu'elles sont dans un état tel que plus de 50 % doivent être renouvelées.

Il est nécessaire de renouveler le ballast lorsqu'il a perdu sa perméabilité, sa consistance, et qu'il n'y a pas avantage à l'améliorer par criblage.

La durée des parties principales de la superstructure dépend de la qualité de leur matériel, des charges à supporter et des diverses conditions locales des lignes. Cette période est très variable. Normalement, l'état du ballast laisse d'abord à désirer, puis celui des traverses et finalement celui des rails.

En ce qui concerne le matériel à remplacer, on peut, en principe, distinguer pratiquement cinq espèces de renouvellement :

a) Le renouvellement des rails;

b) Le renouvellement des traverses:

- c) Le renouvellement simultané des rails, traverses et accessoires;
- d) Le renouvellement du ballast;
- e) Le renouvellement complet de la superstructure (rails, traverses, ballast).

Par l'entretien méthodique de la superstructure, on prolonge la durée des éléments constitutifs de la voie.

Le renouvellement des rails seuls se fait très rarement.

Quand un renouvellement complet est à faire, il est avantageux de renouveler le ballast avant les rails et les billes.

39. On distingue deux modes de renouvellement de la superstructure :

1° Avec interruption de l'exploitation;

2° Sans interruption de l'exploitation, mais en tirant parti des intervalles entre les trains.

Le premier cas ne s'applique que sur les lignes à double voie peu importantes où le trafic peut se faire à voie unique; bien que le travail se fasse plus rapidement, il n'est pas toujours possible de recourir à ce moyen, à cause des entraves à l'exploitation. La seconde méthode est plus généralement appliquée.

Dans les chantiers de renouvellements importants, sur les lignes à grande circulation, on fera usage d'un téléphone portatif, raccordé aux postes de block voisins, pour annoncer l'arrivée des trains et permettre une meilleure utilisation des intervalles disponibles, surtout en cas de retard de trains. Ce téléphone portatif rendra aussi de précieux services pour la protection des ouvriers lorsque les travaux de renouvellement se font dans des tranchées en courbe où la visibilité n'est pas étendue.

40. Nous complétons le chapitre « Travaux de renouvellement » (v. n° 339 à 346-1° et n° 368 à 379-2°) par les indications ci-après, subdivisées comme suit :

I. *Organisation des travaux de renouvellement en général;*

II. *Exécution des travaux de renouvellement, et comprenant :*

A. Renouvellement de voies (rails et billes);

B. Remplacement des traverses seules;

C. Travaux de ballastage.

Nous répétons encore, que les chantiers de renouvellement doivent toujours être couverts par les signaux réglementaires (v. n°s 332 et 340-1° et n°s 358 et 369-2°).

## I. Organisation des travaux de renouvellement.

41. Programme des travaux à exécuter. — Tenant compte de ce qui précède, on détermine les endroits où doivent s'effectuer les travaux de renouvellement. On indique la nature et l'emplacement des renouvellements sur le *graphique de la ligne* (v. fig. 100). Les renouvellements de voies sont généralement représentés par un trait rouge, le remplacement des traverses par un trait vert et les travaux de ballastage par un trait bleu (v. n° 35).

Il convient de faire remarquer que les petits chantiers de renouvellement de voies et de ballast, et principalement ces derniers, ne sont pas économiques, parce que les frais de surveillance, de transport et d'utilisation des locomotives sont trop élevés par rapport à l'avancement des travaux. Ils empêchent d'ailleurs d'arriver à l'homogénéité des lignes, qu'il est souhaitable d'obtenir. Il faut donc s'attacher à les éviter.

42. Organisation des travaux. — L'emplacement des travaux étant définitivement arrêté, l'organisation de chaque chantier doit faire l'objet d'une instruction locale à dresser par le chef immédiat. Cette instruction devra indiquer notamment :

- 1° L'emplacement exact des travaux;
- 2° La nature des renouvellements et les quantités totales à mettre en œuvre;
- 3° L'effectif du personnel utilisé et la constitution des brigades;
- 4° La méthode de travail appliquée et les phases successives des travaux;
- 5° La production journalière ou rendement présumé;
- 6° La liste de l'outillage nécessaire.

On ne saurait attacher trop d'importance à cette étude, dont dépendent, en grande partie, l'avancement régulier des travaux et le rendement.

Remarques : 1° Il ne faut jamais recruter de personnel en force, si les matériaux nécessaires à un avancement normal des travaux ne sont pas à pied d'œuvre et bien rangés;

2° Les travaux de renouvellements exigent, au moins autant que les travaux d'entretien, des outils en bon état et appropriés à la besogne pour laquelle ils doivent servir. Sur les grands chantiers de renouvellement de voies, où le service à simple voie peut être organisé, l'utilisation d'un outillage mécanique est économique;

3° L'étude des aptitudes de chaque ouvrier est indispensable. Il faut

absolument que chacun ait la tâche qui lui convient le mieux et la conserve autant que possible;

4° Dans un chantier bien organisé, chacun doit connaître d'avance la besogne dont il est chargé, de manière à éviter des commandements précipités et la confusion qui en résulte;

5° Dans les parties de ligne sur lesquelles le rechargement ou le renouvellement du ballast est prévu dans le courant de l'année en même temps que de renouvellement des rails et billes (pour travaux de consolidation ou autres), il convient de procéder à l'exécution simultanée de ces travaux. Il est désirable aussi de les terminer complètement par parties successives, afin de n'entraver la circulation des trains que sur un seul point à la fois d'une même ligne, et afin de réduire la dépense en main-d'œuvre.

## II. Exécution des travaux de renouvellement.

### A. — Renouvellement de voies (rails et billes).

43. Généralités : 1° Dans tous les mouvements d'ensemble, tels le transport, le chargement et le déchargement de rails, le silence doit être formellement observé et les ouvriers doivent être très attentifs au commandement;

2° Dans la mesure du possible, les ouvriers ne doivent pas être réunis en petits groupes, afin d'éviter qu'ils ne se gênent mutuellement;

3° Afin d'éviter des manutentions inutiles, l'emplacement des rails courts doit être bien repéré avant l'arrivée des matériaux;

4° Toutes les voies, où l'on a effectué des travaux de renouvellement de rails et traverses, de traverses seules ou de ballast, doivent être particulièrement bien entretenues pendant les premiers temps (bourrage, serrage des boulons et tire-fond, dressage, etc.), car c'est à cette période et bien qu'on ne le constate pas immédiatement, qu'elles se déforment et se détériorent.

44. Méthodes de travail. — On peut appliquer l'une des méthodes exposées ci-après :

*Première méthode* (v. nos 341 et 342-1° et nos 370 et 371-2°). — On dispose d'un intervalle suffisant pour enlever complètement l'ancienne voie et la remplacer par la voie nouvelle. Cette méthode s'emploie de préférence lorsqu'il s'agit de substituer aux rails de 38 kilogrammes ou de 40,650 kilogrammes des rails du profil de 50 kilogrammes ou encore quand il faut renouveler les voies en même temps que le ballast.

*Deuxième méthode* (v. n° 372-2°). — Si les intervalles entre les trains



sont très réduits, on peut avantageusement effectuer les travaux de la manière suivante : On marque sur les rails de la voie existante l'emplacement que doivent occuper les nouvelles traverses. On enlève les anciennes traverses, une sur deux, ou une sur trois, mais de préférence celle qui se trouve le plus près du trait marqué sur le rail. On remplace immédiatement chaque traverse enlevée par une traverse neuve que l'on a soin de mettre au point voulu. Ces nouvelles traverses ne sont pas fixées aux rails, mais simplement bourrées, de façon à soutenir ceux-ci au passage des trains.

Quand on a suffisamment remplacé de traverses et si l'intervalle entre les trains le permet, on enlève les rails que l'on remplace par les nouveaux rails qui sont immédiatement éclissés et fixés aux traverses neuves. On retire après coup les autres traverses anciennes qui sont remplacées une à une et fixées aux rails.

*Troisième méthode* (v. n° 373-2°). — Enfin, si les circonstances le permettent, comme c'est le cas pour le renouvellement d'une voie en 52 kilogrammes par une voie de 50 kilogrammes, on peut directement enlever les anciens rails, qui sont aussitôt remplacés par les nouveaux rails que l'on fixe provisoirement sur les anciennes traverses. On retire après coup les traverses que l'on remplace par les traverses neuves posées à l'emplacement voulu et suivant les indications des traits marqués sur les nouveaux rails.

45. **Détails d'exécution.** — 1° Les matériaux retirés ou les déchets de ballast doivent être enlevés rapidement. En principe, il faut que ces opérations ne soient en retard, sur le gros œuvre, que d'un ou au maximum deux chargements d'un train de route. Par chargement d'un train de route, il faut comprendre les quantités qu'on peut charger avec le personnel dont on dispose sur le chantier;

2° La pose des anticheminements doit suivre immédiatement l'avancement du gros œuvre et les travaux de parachèvement ne peuvent pas rester en retard;

3° Il faut éviter de déformer les rails au déchargement. Pour les grands chantiers, le déchargement des rails par plan incliné dans une station voisine des travaux, et l'acheminement à pied d'œuvre par draisine est fortement à conseiller;

4° Les boulons de l'ancienne voie doivent être graissés au pétrole deux ou trois jours à l'avance et au moins deux fois. Les boulons neufs doivent être graissés à l'huile et essayés; ceux dont l'écrou tourne difficilement doivent, provisoirement, être écartés;

5° Avant l'intervalle de coupe, on enlève les boulons d'éclisses, sauf

aux trous extrêmes. Les écrous des boulons restants doivent être placés à l'extrémité de la tige, en intercalant des rondelles.

Dans les voies en courbe, on enlève les tire-fond à une traverse sur deux, et dans les alignements à deux traverses sur trois, pour autant que les tire-fond restants maintiennent solidement les rails;

6° Il faut graisser les portées d'éclissage avant de mettre et de fixer les éclisses;

7° Il faut régler les joints en se basant sur la température du rail au moment de la pose;

8° S'il faut faire usage de bouche-trous provisoires, ils doivent être découpés dans des rails anciens. Il faut se servir le plus longtemps possible des mêmes bouche-trous. A cette fin, l'usage d'éclisses à boutonnière (v. fig. 108, I) qu'on confectionne facilement, donne de bons résultats, parce qu'elle permet de placer trois boulons par éclisse.

Lorsque le bouche-trou ne laisse qu'un vide ne dépassant pas 5 centimètres, on maintient l'ouverture d'un seul côté (v. fig. 108, II).

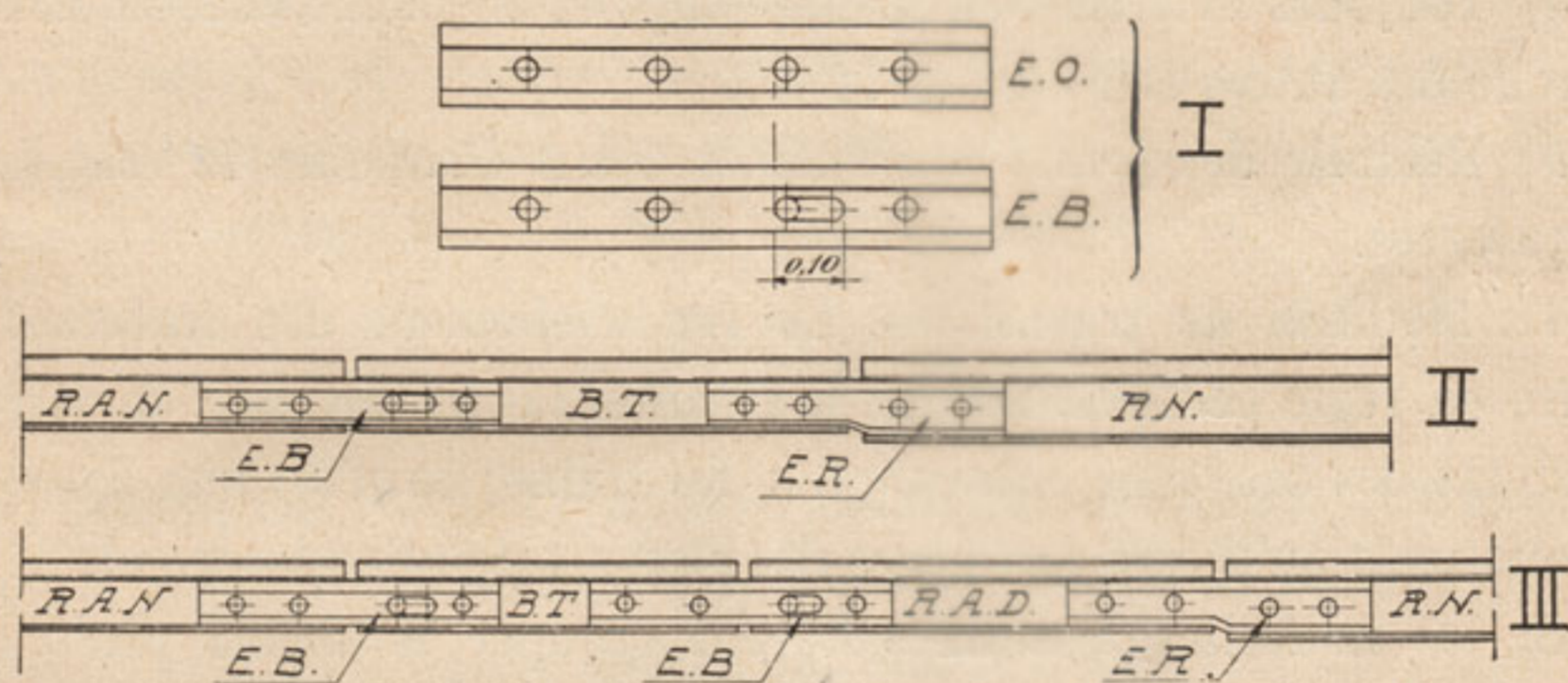


Fig. 108. — Utilisation de bouche-trou dans la pose des voies.

Légende : E. O. = Eclisse ordinaire; E. B. = Eclisse boutonnière; E. R. = Eclisse de raccord; B. T. = Bouche-trou; R. A. N. = Rail ancien de longueur normale; R. A. D. = Rail ancien déplacé; R. N. = Rail nouveau.

Si l'ouverture est plus grande que 5 centimètres, sans dépasser 10 centimètres, on la répartit aux deux extrémités du bouche-trou, mais dans ce cas, celui-ci ne peut pas suivre immédiatement le rail nouveau (voir fig. 108, III).

Le vide entre le bouche-trou et le rail voisin doit être rempli d'un ou plusieurs petits coupons de rails de 1 1/2 centimètre d'épaisseur, munis de leur patin. Ces coupons doivent accompagner les bouche-trous dans l'avancement des travaux;

9° Dans la substitution de rails de 50 kilogrammes à des rails de

52 kilogrammes, suivie du remplacement des traverses (troisième méthode), on ne peut, sous aucun prétexte, tolérer le maintien de plaques du profil de 52 kilogrammes, dont l'usure n'est pas assez forte pour y loger complètement le patin du nouveau rail. Toutes les plaques qui ne conviennent pas doivent être marquées d'avance à la craie, enlevées en même temps que les vieux rails et remplacées au besoin par de vieilles plaques retirées précédemment. A défaut d'observer ces prescriptions, les rails se tordent et se détériorent au patin, d'où il résulte des bris bien longtemps après;

10° Si les nouveaux rails sont éclissés d'avance par de longues files, on peut placer les quatre boulons d'éclisses, mais ils ne peuvent être serrés qu'une demi-heure avant la pose, de manière à laisser la libre dilatation aux rails.

#### B. — Remplacement des traverses.

46. **Généralités.** — 1° Toute traverse qui ne permet pas de réaliser l'écartement réglementaire doit être mise de côté et resabotée ou reforcée;

2° Dans le cas où l'on ne renouvelle que les traverses seules, il faut :

a) Toujours effectuer en même temps et au même endroit la revision intégrale des autres éléments de la voie;

b) Rétablir des joints convenables avant d'entamer le remplacement des traverses.

47. **Méthode de travail.** — Le renouvellement des traverses seules n'offre en règle générale aucune difficulté. Ce travail peut se faire, dans la plupart des cas, sans entrave pour les trains; ce n'est que dans des cas exceptionnels qu'il sera fait usage des signaux de ralentissement.

Si les nouvelles traverses doivent occuper la même place que les anciennes, on pourra rapidement enlever et remplacer, l'une après l'autre, deux traverses voisines en déblayant l'intervalle qui les sépare. Il est bon de marquer sur le rail l'emplacement de chaque traverse, car il peut arriver que les traverses se soient déplacées par suite d'un cheminement de la voie.

Quand les nouvelles traverses ne doivent pas prendre la place des anciennes, par suite d'un renforcement de la voie, par exemple, on marquera sur le rail l'emplacement que doivent occuper les nouvelles traverses et l'on dégarnira les intervalles qui permettront de dégager l'ancienne traverse et d'introduire la traverse nouvelle.

Il est nécessaire de bourrer immédiatement chaque traverse nouvellement placée, afin de ne pas créer des points faibles dans la voie.

On aura soin de redresser la voie en temps voulu et de n'abandonner les travaux qu'après s'être assuré que la voie a été convenablement relevée et redressée pour la nuit.

48. **Détails d'exécution.** — 1° Il faut éviter de donner des coups de pioche dans les traverses neuves. A cette fin, on a utilisé avec succès de longs crochets à poignée. La traverse étant placée sur la contre-banquette, on la traîne sur place en l'accrochant par la surface inférieure;

2° Pour autant qu'elles soient droites, les traverses doivent être posées en équerre avec les rails et, dans tous les cas, le patin du rail doit se loger exactement dans l'entaille de sabotage;

3° Avant de donner le dernier tour de clef aux tire-fond, il faut vérifier l'écartement, et au besoin, déplacer un peu le rail dans son logement;

4° Dans les voies avec plaques d'appui à crochet, il faut également veiller à l'écartement; si nécessaire, faire déplacer légèrement une extrémité de la traverse, faire tourner un peu les plaques en profitant du jeu entre les tire-fond et ces plaques et au besoin reforer les traverses. Dans tous les cas, le patin du rail doit toucher le fond de la gorge des plaques sur toute sa longueur;

5° Il faut toujours choisir les belles pièces pour les quatre traverses de joints et celles contre lesquelles viennent buter les attaches d'arrêt;

6° Les tire-fond doivent être plongés dans le goudron avant la mise en œuvre et le serrage doit être bien fait, mais sans excès.

### C. — Travaux de ballastage.

49. **Généralités.** — 1° Lorsque le ballast est souillé par des terres qui refluent, le piqueur doit en informer son Chef de section l'année précédant les travaux, afin qu'il puisse étudier le remède à adopter;

2° Lors des travaux de renouvellement ou de triage de ballast, on ne doit perdre de vue d'effectuer au même endroit la revision intégrale des autres éléments de la voie;

3° Lorsque le ballast, en dur, est très mauvais, il faut toujours prévoir son remplacement avant de renouveler la voie ou les traverses;

4° Dans les renouvellements complets de ballast, il est indispensable de piqueter le niveau des rails, là où il n'existe pas de bornes en béton;

5° Le bon écoulement des eaux doit retenir toute l'attention. Le profil transversal de la plate-forme (v. fig. 41 à 46) doit toujours être respecté, et au besoin, rétabli. Bien qu'il n'y paraisse pas au début, les flaques d'eau ramolissent la plate-forme et en diminuent la résistance.

50. **Méthodes de travail.** — Dans les travaux de ballastage, on applique, en général, l'une des deux méthodes exposées ci-après. Dans la

première méthode, *la voie est maintenue à son niveau normal* pendant tout le temps des travaux. Dans la seconde méthode, au contraire, *la voie est abaissée sur la plate-forme* et est ensuite relevée au niveau voulu.

*Première méthode.* — Nous supposons le cas d'un renouvellement complet de ballast, sans criblage, d'une ligne à double voie, ballastée insuffisamment et à plate-forme très irrégulière (v. fig. 109, profil A).

Nous supposons, en outre, que le niveau des rails doit être maintenu, c'est-à-dire que la voie ne peut pas être relevée par le travail du ballastage. S'il en était autrement, le travail n'en serait que plus facile, puisqu'une certaine quantité du vieux ballast pourrait être maintenue pour servir de plate-forme à la couche de nouveau ballast.

Dans cette première méthode de travail, on passe successivement par les phases indiquées à la figure 109, pour en arriver finalement au profil marqué G, semblable au profil transversal type de la figure 41.

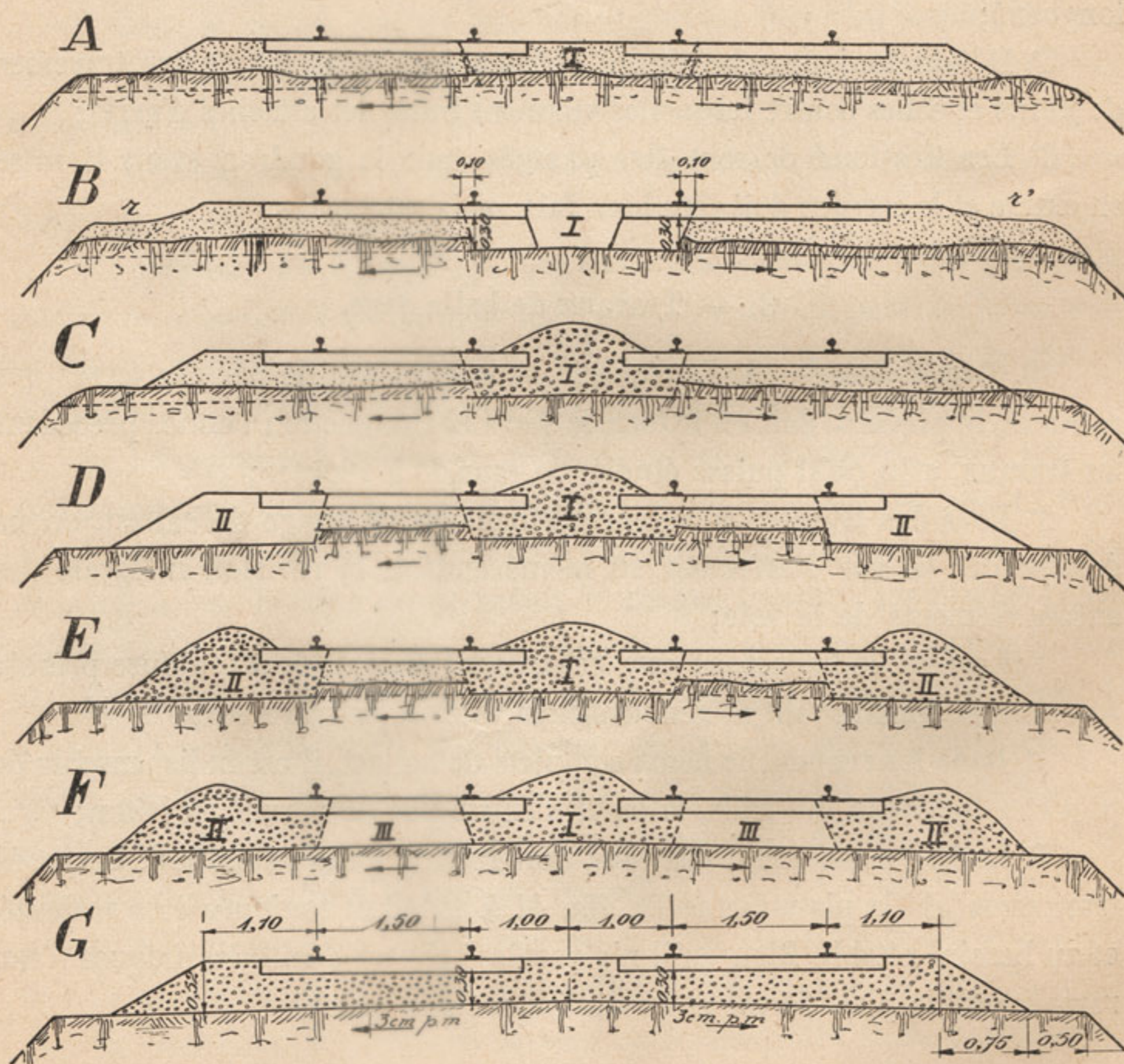


Fig. 109. — Schéma indiquant les phases successives des travaux de renouvellement de ballast par la méthode ordinaire.

Les travaux s'effectuent comme suit :

1° On commence par la partie I de l'entrevoie. On ameublit à l'avance et on enlève tant qu'on le peut, le vieux ballast de l'entrevoie en le chargeant directement sur wagons. On creuse l'entrevoie à la profondeur prescrite, soit 0 m. 30 sous les traverses, en réalisant les inclinaisons de la plate-forme, soit 3 centimètres par mètre de part et d'autre de l'axe. On enlève ainsi le vieux ballast, ainsi qu'il est indiqué à la figure 109, profil B, jusqu'à 10 centimètres environ de chaque rail, du côté intérieur dans chacune des voies, en ayant soin de laisser les moules sous les traverses.

A partir de ce moment, les trains ne pourront franchir la partie de voie dégarnie qu'à une vitesse réduite (20 kilomètres à l'heure, par exemple);

2° Lorsque le dernier train qui précède celui qui doit amener le nouveau ballast a franchi le chantier, on enlève les moules restés sous les extrémités des traverses dans la partie de l'entrevoie, et on jette ce vieux ballast sur les accotements en r et r', comme il est indiqué au profil B de la figure 109;

3° Le train qui amène le nouveau ballast est alors déchargé dans la partie I de l'entrevoie. Afin de décharger ce ballast d'une manière uniforme, le train de route effectue de lents parcours de va-et-vient sur la partie dégarnie. Les extrémités des traverses dégarnies sont aussitôt bourrées au moyen de ce nouveau ballast, afin de pouvoir laisser passer les autres trains sans danger, mais toujours à vitesse réduite.

La partie I de l'entrevoie est ainsi complètement remplie de nouveau ballast (v. fig. 109, profil C).

Il va de soi qu'on ne peut dégarnir complètement l'entrevoie que sur la longueur voulue, de façon à pouvoir la regarnir à coup sûr avec le nouveau ballast déchargé;

4° On enlève ensuite le vieux ballast des accotements sur les parties II (v. fig. 109, profil D). On descend jusqu'à la plate-forme nouvelle, enlevant ainsi, en même temps, les terres en trop des banquettes et des fossés. Les moules sous les traverses des parties II ne seront enlevés qu'au dernier moment et le ballast qui en provient sera jeté sur les côtés, ou simplement répandu sur les talus des remblais;

5° On décharge le nouveau ballast dans les parties II, complètement déblayées; les traverses sont immédiatement bourrées avec ce nouveau ballast (v. fig. 109, profil E);

6° Enfin, on soulève la voie de quelques centimètres, pour faciliter l'enlèvement du vieux ballast des parties III de chaque voie (v. fig. 109,

profil F). Le vieux ballast, jeté provisoirement sur les côtés, est alors chargé sur train de route.

Pendant cette opération, on doit surtout veiller à ne pas souiller le nouveau ballast déjà mis en œuvre. Une bonne précaution, c'est de couvrir ce nouveau ballast au moyen de vieilles bâches pendant le chargement du vieux ballast sur wagons ;

7° Il suffit après cela de décharger le nouveau ballast dans les parties III des voies. Ce déchargement peut se faire parfois directement, si on reçoit des wagons munis de portières sur les têtes ; sinon, il faut décharger ce ballast dans l'entrevoie et sur les accotements. On achève ainsi facilement le ballastage des deux voies, de même que la toilette, en utilisant le ballast déchargé en supplément dans l'entrevoie et sur les côtés. On obtient ainsi le profil définitif, indiqué à la figure 109, profil G.

Il est nécessaire de se servir d'un gabarit en bois pour obtenir une ligne régulière formant la crête des accotements à la distance prescrite (v. n° 23, remarques, 3°).

*Deuxième méthode.* — Pour effectuer les travaux dans de bonnes conditions, il est indispensable de placer dans l'entrevoie des piquets de hauteur, qui serviront de repères au niveau des rails, lorsqu'il faudra relever la voie. Pour établir ces piquets, on fera le nivellement de la ligne. Lorsque le niveau des rails peut être relevé (ce qui est avantageux pour l'exécution des travaux, attendu qu'il faut enlever moins de vieux ballast), la hauteur sera donnée par les piquets de repère.

Ces piquets étant placés, on ameublît à l'avance et on dégarnit tant qu'on le peut l'entrevoie jusqu'aux traverses, formant ainsi un fossé de 0 m. 80 de largeur et de 0 m. 20 à 0 m. 40 de profondeur, suivant l'épaisseur de la couche de vieux ballast à enlever.

On enlève également le vieux ballast des accotements sur la profondeur voulue.

Pour compléter le travail préparatoire, on enlève aussi une couche de ballast (marquée I sur la figure 110) entre les traverses des voies.

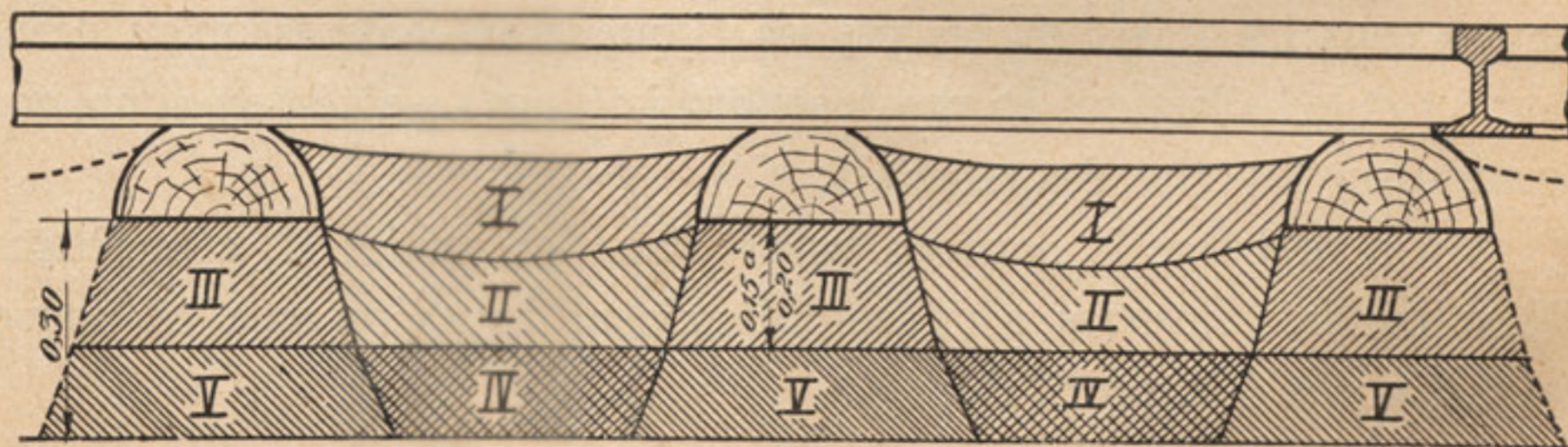


Fig. 110. — Schéma donnant les phases successives des travaux de renouvellement de ballast en abaissant la voie.

Ayant ainsi déjà enlevé un grand cube de vieux ballast sur toute l'étendue du chantier de renouvellement, on continue les opérations comme il est dit ci-après, mais en se limitant maintenant à des parties successives qui pourront être complètement terminées, tenant compte de la quantité de ballast à mettre en œuvre journellement :

1° On creuse le ballast entre les traverses et on le jette dans l'entrevoie ou sur les accotements. On enlève ainsi la partie marquée II à la figure 110, descendant à la profondeur voulue, soit à 30 centimètres sous les traverses (ou moins lorsque le niveau des rails doit être relevé).

Dès ce moment, les trains ne peuvent franchir le chantier qu'à vitesse réduite;

2° On profite alors d'un intervalle entre les trains pour soulever la voie et pour dégager les moules sous les traverses.

Lorsque la voie doit être abaissée de 30 cm., on fera le travail en deux fois. On entame donc les moules (v. partie III de la figure 110) sur 20 centimètres de hauteur, par exemple. Le vieux ballast provenant de la partie III est ramenée entre les traverses (v. partie IV de la figure 110). La voie est ainsi abaissée sur la partie restante du moule (v. partie V de la figure 110);

3° Après avoir enlevé le vieux ballast IV, entre les traverses, on répète l'opération pour enlever la partie restante V des moules. A ce moment, la voie repose donc entièrement sur la plate-forme.

Il faut bien s'assurer que cette plate-forme a le profil prescrit (pentes de 3 centimètres par mètre de chaque côté de l'axe, comme il est dit au n° 23), et si tout le vieux ballast a été enlevé à la profondeur voulue.

Il va de soi qu'il faut établir des raccords de part et d'autre de la partie abaissée pour se raccorder à la voie qui est restée au niveau ancien ou qui a déjà été relevée. Ces raccords sont faits sous forme de plans inclinés de 30 à 40 mètres de longueur;

4° On peut alors commencer le déchargement du nouveau ballast. En soulevant la voie, le ballast pénètre facilement sous les traverses et le rechargement de la plate-forme peut se faire par de grandes quantités de ballast à la fois.

Le relevage de la voie se fait en plusieurs fois, de façon à éviter de trop fortes dénivellations qui auraient pour conséquence de détériorer le matériel au passage des trains.

A chaque relevage, on fait en sorte de bourrer les traverses et de corriger les plans inclinés de raccordement.

Nous donnons ci-après encore quelques détails d'exécution qui



résultent des expériences acquises au cours des travaux effectués par cette méthode de travail.

51. **Détails d'exécution.** — 1° On ne peut pas dégarnir les intervalles la veille; un orage pourrait délayer les moules et provoquer des accidents;

2° La pose des anticheminements, l'enlèvement de déchets et le dressage définitif doivent suivre de près le gros œuvre;

3° On ne doit pas se laisser encombrer par le nouveau ballast; au besoin, il faut renforcer le personnel ou faire diminuer l'importance des envois;

4° En même temps qu'on procède à l'enlèvement du vieux ballast, il faut avoir soin de nettoyer les fossés et de les approfondir au besoin pour assurer un bon écoulement des eaux;

5° Le vieux ballast doit être uniformément réparti sur les wagons pour éviter des déraillements résultant de la différence de charge aux deux côtés des wagons;

6° Il faut par tous les moyens empêcher que le vieux ballast puisse souiller le ballast neuf;

7° Le tirage à joints ne peut pas être perdu de vue avant d'entamer les travaux de ballastage;

8° Il est avantageux, en raison des facilités d'exécution, de renouveler simultanément le ballast dans les deux voies principales;

9° Dans la méthode avec la voie abaissée sur la plate-forme, un tronçon de voie d'environ 300 mètres de longueur doit être préparé avant le premier arrivage de nouveau ballast et un tronçon de cette longueur doit être maintenu régulièrement pendant toute la durée des travaux;

10° Pour assurer la sécurité de la circulation des trains, il est nécessaire de prendre les précautions ci-après :

a) Faire ralentir tous les trains à 20 kilomètres à l'heure;

b) Relier entre elles les deux voies principales au moyen de traverses et de tire-fond, en vue de combattre le déplacement latéral lorsque les voies sont dégarnies;

c) Aménager de part et d'autre du chantier un plan incliné sur une longueur variant de 30 à 40 mètres suivant l'importance de la différence de niveau à racheter entre le tronçon posé sur la plate-forme et les voies voisines. La hauteur maxima à racheter étant de 350 millimètres, l'inclinaison de ces plans de raccordement ne dépassera pas 9 millimètres par mètre. Généralement, cette limite n'est pas atteinte;

11° Afin de pouvoir appliquer la seconde méthode de travail dans la traversée des stations, on fait usage de blochets de 0 m. 30 × 0 m. 15 × 0 m. 80 destinés à supporter la voie immédiatement avant le déchargement du ballast;

12° Pour assurer l'écoulement des eaux dans la traversée des stations, il faut établir la plate-forme en double pente, avec inclinaison vers le milieu de l'entrevoie. On construit dans l'entrevoie un drain longitudinal au moyen de cailloux ou de grosses pierres, pour conduire les eaux vers les fossés latéraux (v. fig. 111).

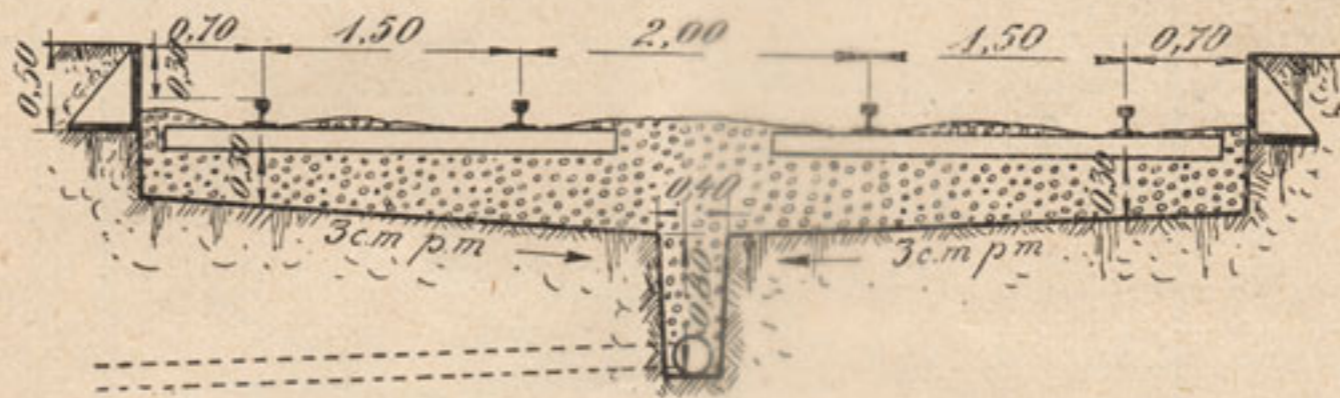


Fig. 111. — Coupe de la plate-forme de la double voie

52. **Avantages des deux méthodes.** — La première méthode exige moins de travail que la seconde, mais celle-ci offre les avantages suivants :

- a) Contrôle certain de l'épaisseur du ballast sous les traverses;
- b) Possibilité d'améliorer une mauvaise plate-forme;
- c) Garantie de propreté absolue du ballast mis en œuvre.

53. **Triage de ballast.** — Le triage de ballast doit toujours être poussé jusqu'à la plate-forme y compris les moules, contrairement à ce qui se passe pour la révision intégrale des voies en bon ballast.

Le triage du ballast jusqu'au niveau inférieur des traverses, quand ce ballast est complètement encrassé, n'est qu'un trompe l'œil; les joints boueux qui réapparaissent bientôt en sont la preuve.

Le triage de ce mauvais ballast jusqu'à la plate-forme, mais sans les moules, ne vaut guère mieux. Si on maintient les moules, au passage des trains, ils sont pilonnés, s'écrasent et le mauvais ballast qui les constitue vient souiller le ballast des intervalles.

Gabarits de chargement et de la section libre  
à réserver pour le passage des trains. (v. n° 347, fig. 157-1° et n° 380-2°).

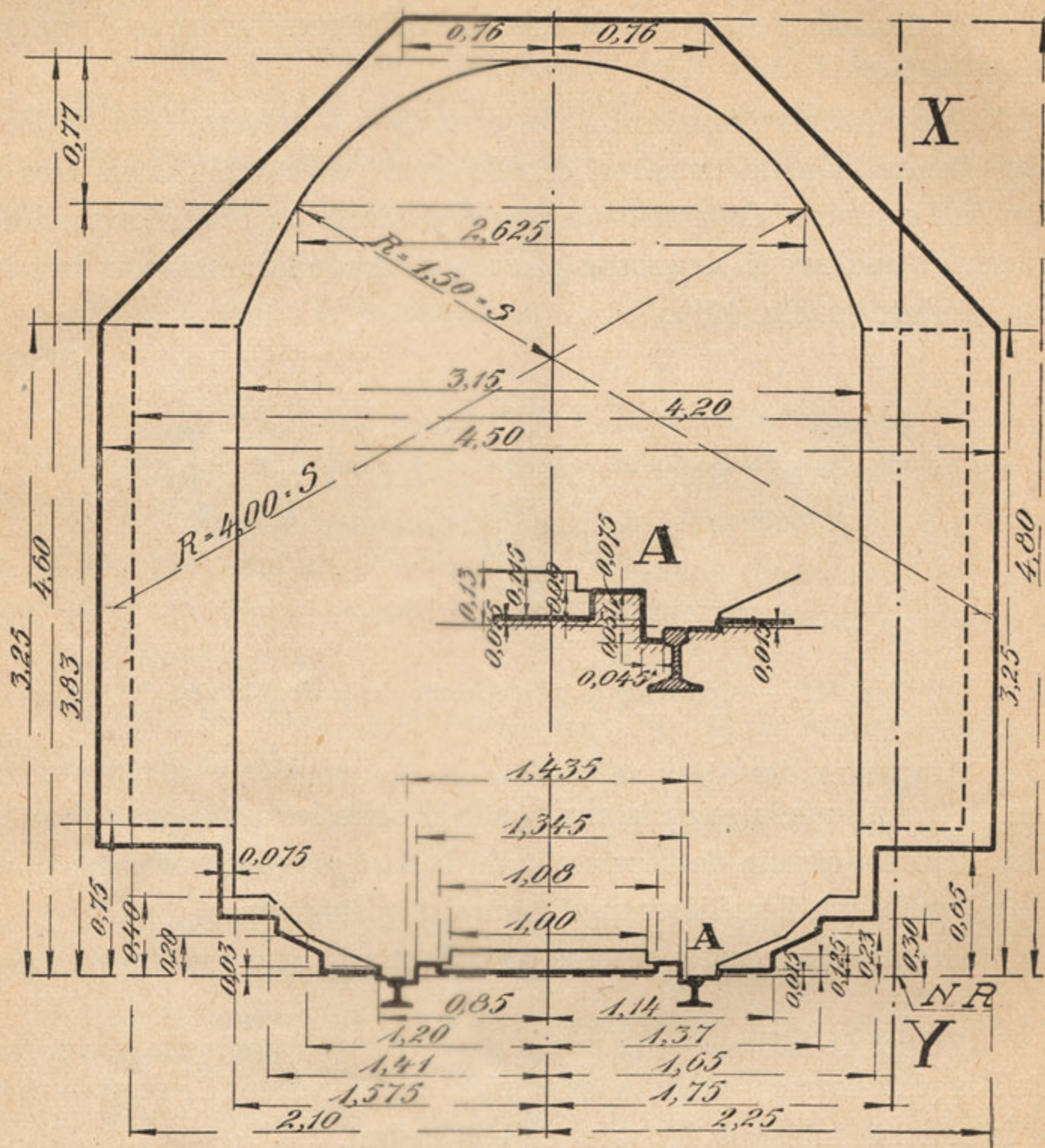


Fig. 112. — Gabarit de chargement et gabarit de la section libre à réserver pour le passage des trains (Voies principales).

**Légende :**

Le *gros trait plein* (*extérieur*) indique le gabarit de la section libre qui doit être maintenue pour le passage des trains.

Le *trait plein* (*fin*) indique le gabarit limite de chargement.

Le *trait pointillé* indique la saillie limite des portières quand elles sont ouvertes.

XY = L'axe de l'entrevoie.

N. R. = Niveau du rail.

**Remarque.** — La ligne horizontale (*gros trait*) limitant le gabarit à la partie inférieure se trouve à 15 mm. au-dessus de la ligne N. R. du niveau des rails.

Ce changement au gabarit permet la pose des traversées vicinales au même niveau sans devoir entailler les bouffes des rails.

## Table des matières

### Eléments constitutifs de la voie courante.

N°		Pages
1.	Pose en rails Vignole du poids de 50 kgr. le mètre courant. . . . .	5
2.	I. Pose du rail de 50 kgr. avec selles métalliques (Pose 1926)	5
3.	II. Pose du rail de 50 kgr. sans selles métalliques (Pose 1926)	8
4.	III. Pose du rail de 50 kgr. avec selles métalliques (Pose 1928)	10
5.	IV. Pose du rail de 50 kgr. sans selles (Pose 1928). . . . .	15
6.	V. Pose du rail de 50 kgr. sur traverses métalliques (Pose 1928)	17
7.	Pose en rails Vignole du poids de 52 kgr. le mètre courant. . . . .	21
8.	I. Pose du rail de 52 kgr. sans plaques d'appui. . . . .	21
9.	II. Pose du rail de 52 kgr. sur plaques métalliques. . . . .	23
10.	Pose en rails Vignole du poids de 57 kgr. le mètre courant. . . . .	25
11.	Tableau des différentes poses des voies courantes. . . . .	27
12.	Eclisses de raccord . . . . .	29
13.	Contre-rails dans les voies en courbe de faible rayon. . . . .	29
14 à 16.	Classification des matériaux de remploi de la voie courante	31

### Tracé et stabilité de la voie.

17.	Largeur de la voie . . . . .	35
18.	Positions du matériel roulant sur la voie . . . . .	35
19.	Réalisation de la surlargeur dans la voie courante. . . . .	37
20.	Réalisation de la surlargeur dans les appareils spéciaux. . . . .	37
21.	Surhaussement ou dévers . . . . .	38
22.	Surhaussement de voies avec appareils spéciaux . . . . .	39
23.	Profils transversaux de la voie . . . . .	39
24.	Raccordements paraboliques . . . . .	41
25.	Rails courts. . . . .	45
26.	Répartition des rails courts . . . . .	45
27.	Joints de dilatation des rails . . . . .	49
28.	Dispositifs d'anticheminement de la voie courante . . . . .	52

### Entretien de la voie courante.

29.	Entretien en général. . . . .	65
30.	Méthodes d'entretien. . . . .	65
31.	Avantages de l'entretien continu . . . . .	66
32.	Application des méthodes d'entretien. . . . .	66
33.	Délimitation des parties de voies soumises à revision intégrale.	68

34.	Différences essentielles entre les deux méthodes de revision.	69
35.	Revision intégrale de la voie courante . . . . .	70
36.	Revision réduite de la voie courante . . . . .	77
37.	Entretien de la voie par la méthode dite « par soufflage ». . . . .	77

**Renouvellement de la voie courante.**

38 à 40.	Généralités . . . . .	80
----------	-----------------------	----

*I. — Organisation des travaux de renouvellement.*

41.	Programme des travaux à exécuter . . . . .	82
42.	Organisation des travaux . . . . .	82

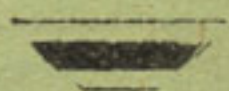
*II. — Exécution des travaux de renouvellement.*

43 à 45.	A. <i>Renouvellement de voies (rails et billes)</i> . . . . .	83
46 à 48.	B. <i>Renouvellement de traverses</i> . . . . .	86
49 à 52.	C. <i>Travaux de ballastage</i> . . . . .	87
53.	<i>Triage de ballast</i> . . . . .	93
54.	Gabarit de chargement . . . . .	94

---

# Dispositif

pour raccordements  
et voies intérieures  
à faible rayon

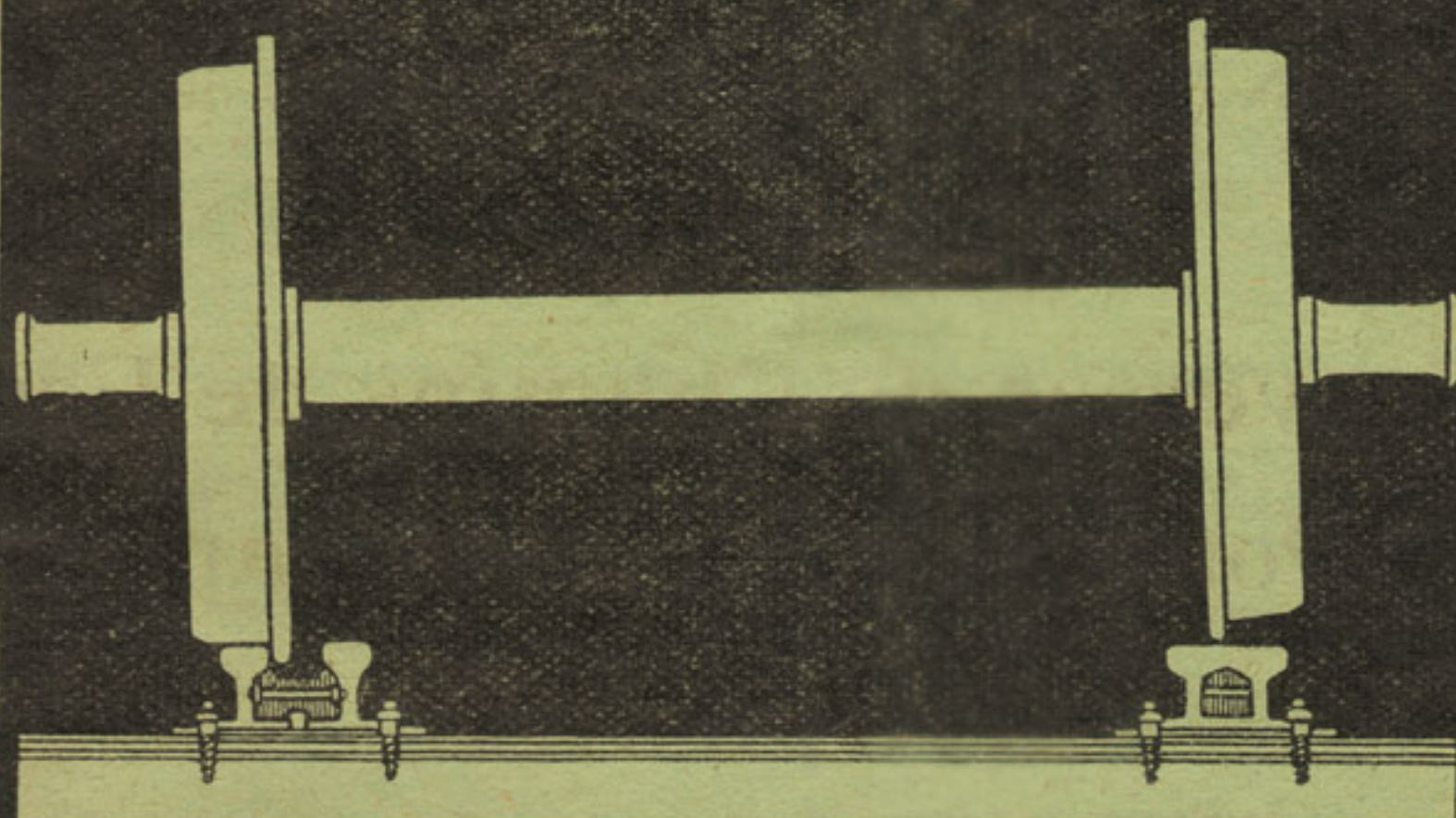


## A. Duvivier Fils

CARNIÈRES (Belgique)

Téléphones : Bascoup 103, 77.

Inventeurs et Constructeurs du Dispositif breveté  
pour voies en courbe de faible rayon



Agréé et adopté par la Société Nationale des Chemins de fer Belges

CONDITIONS TRÈS AVANTAGEUSES

Nombreuses références d'appareils en service

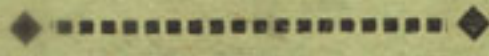
Perfection atteinte à tous points de vue.

Robustesse, sécurité, simplicité. Entretien nul,  
minimum de frais d'installation. Suppression des  
plaques tournantes, simplification étonnante des  
combinaisons de voies intérieures.

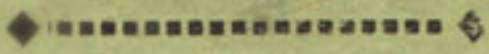
# = Briqueteries =

LEENS, HUYSMANS & C<sup>IE</sup>

== 174, rue d'Anvers, BOOM ==



:: Klampsteen — Klinkaert ::  
Briques spéciales pour façades



Nos produits ont toujours été agréés  
par l'Administration des Chemins de fer.

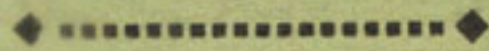
## Théo Oostvogels & C<sup>ie</sup> MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Fournisseurs de la Société Nationale  
des Chemins de fer belges

51, rue Coeberger = ANVERS = 17, Impasse de la Violette

Téléphone : 786,38

Téléphone : 209,59



Ciment artificiel "Monsbrand", — Superciment  
"Céberit", — Chaux diverses. — Tuiles. — Tuyaux  
en grès. — Articles sanitaires. — Briques machi-  
nées. — Briques de façades "Tiglia et Silésie",  
Ardoises et plaques artificielles marque S. V. K.  
Entreprises de toitures, etc. — Fabrication de  
mortiers, etc., etc.

# L'imprégnation des Bois

Société Anonyme Franco-Belge

au capital de 3.250.000 francs.

Siège social : HAREN (Brabant)

---

Téléphones : Usine de HAREN-MARLY, 540,09 Bruxelles

Usine de HAREN-BUDA, 543,09 Bruxelles

Usine de BRÉBIÈRES-SUD, n° 3 Brébières

---

Usines pour le Créosotage  
et l'Aczolage des Bois

à HAREN (Brabant), à BRÉBIÈRES (Pas de-Calais)

---

Traverses de Chemins de Fer  
et Poteaux pour Télégraphes  
Téléphones

Transports de forces

---

Importants stocks permettant  
des livraisons rapides



# RODOLPHE DELVAL

## TRAZEGNIES

---

AGENCE EXCLUSIVE POUR LA BELGIQUE

DES

Rails de second choix

DU

# Comptoir des Aciéries Belges

---

Rails neufs et de réemploi de  
tous profils et de tous poids

Appareils de voie, traversées,  
plaques tournantes, etc.

Wagons et wagonnets de tous  
types

---

Brevet O. E. T. pour courbes de faible rayon  
admis par la Société Nationale des Chemins de fer

---

... .. Billes et bois spéciaux ... ..

Entreprise de raccordements industriels

Projets et devis gratuits sur demande

---

TÉLÉPHONE : 23 COURCELLES

SOCIÉTÉ ANONYME DES  
**Ateliers de Construction de Bracquegnies**

Ancienne Firme Edouard NOULET

Télégrammes : Constructions Bracquegnies — Téléph. : La Louvière 162 — Ch. post. 30966

\*\*\*\*\*

**Matériel roulant**  
Appareils de voies  
Plaques tournantes  
Wagonnets de tous types  
Fonderie de fer  
Ponts et charpentes

**Matériel fixe et roulant**  
Spécialité de changements de voies  
Traversées et croisements de voies  
en rails de tous profils  
Plaques tournantes économiques  
construites en rails pour raccordements

**TUILERIES ET BRIQUETERIES DU PROGRÈS**

SOCIÉTÉ ANONYME

**HENNUYÈRES**



Tuiles à double emboîtement de 15 et 20,5 au m<sup>2</sup>  
Tuiles rectangulaires et écailles  
Planchers transportables en Briques creuses armées  
Sous-Toitures en béton supprimant  
Chevrons et Lattes

Recommandez le **“ Manuel du Piqueur des  
Chemins de fer,, et son “Supplément,,**

aux firmes raccordées au railway

pour le tracé et l'entretien de leurs voies de raccordement

Écrire à :

**M. VERMEULEN, rue Charles Geerts, 11, Borgerhout**

# Plaque de butée système RAMY Brevetée S. G. D. G.



La plaque RAMY permet le serrage énergique du  
tire-fond sans crainte de déversement.

La plaque RAMY maintient l'écartement de la voie.

La plaque RAMY évite le battement du rail sur la  
traverse.

La plaque RAMY diminue le cheminement du rail.

La plaque RAMY évite l'ovalisation des trous de  
tire-fond.

La plaque RAMY double la résistance latérale  
du tire-fond.

La plaque RAMY diminue l'entretien de la voie.

La plaque RAMY augmente la durée des traverses.



**La meilleure pose de voie se fait avec la plaque RAMY.**



**Paul RAMY**

Ingénieur Civil

des Mines

Ingénieur Électricien

**287, Avenue Molière, 287, BRUXELLES.**