

---

# LOCOMOTIVE-TENDER A TROIS ESSIEUX

## DONT DEUX ACCOUPLES ET UN BISSEL A L'AVANT,

Construite pour le service des lignes à voie de 1<sup>m</sup> du réseau breton

### DE LA COMPAGNIE DE L'OUEST (1)

Note par **M. J. MORANDIERE,**

INGÉNIEUR DES ÉTUDES DU MATÉRIEL ET DE LA TRACTION DE LA COMPAGNIE DE L'OUEST.

---

(Pl. IV et V).

---

La Compagnie des Chemins de fer de l'Ouest est concessionnaire en Bretagne d'un réseau de lignes à voie de 1<sup>m</sup>,00 de largeur, rayonnant autour de Carhaix et comprenant aujourd'hui 180 kilomètres en service ainsi que le représente la carte (Fig. 1).

L'exploitation de ces lignes a été rétrocédée à la Société Générale des Chemins de fer économiques mais le matériel est fourni par la Compagnie de l'Ouest après entente avec la Société d'exploitation (2).

Dès l'origine, il a été prévu qu'il serait nécessaire d'avoir des trains de voyageurs pouvant marcher au besoin à des vitesses de 40 à 50 kilomètres pour assurer les correspondances avec les trains de la grande ligne de Paris à Brest. Dès lors, il était tout indiqué de faire deux types de machines, dont l'un, pour les trains de voyageurs, pouvait être relativement léger, et, par suite, économique à la fois comme construction et comme entretien.

Les conditions d'établissement des lignes à voie étroite du réseau breton, comportent des rampes maxima de 20 millimètres et des courbes d'un rayon minimum de 150 mètres en pleine voie. Le poids des rails est de 25 kilog. par mètre courant.

Le programme posé était de pouvoir remorquer sur ces lignes des trains de voyageurs d'un tonnage de 40 à 55 tonnes à une vitesse pouvant atteindre 40 à 50 kilomètres à l'heure. Ce programme a été rempli dans de très bonnes conditions par la machine du type décrit ci-dessous (machine-tender du poids d'environ 21 tonnes en service). Cette machine présentant un grand

---

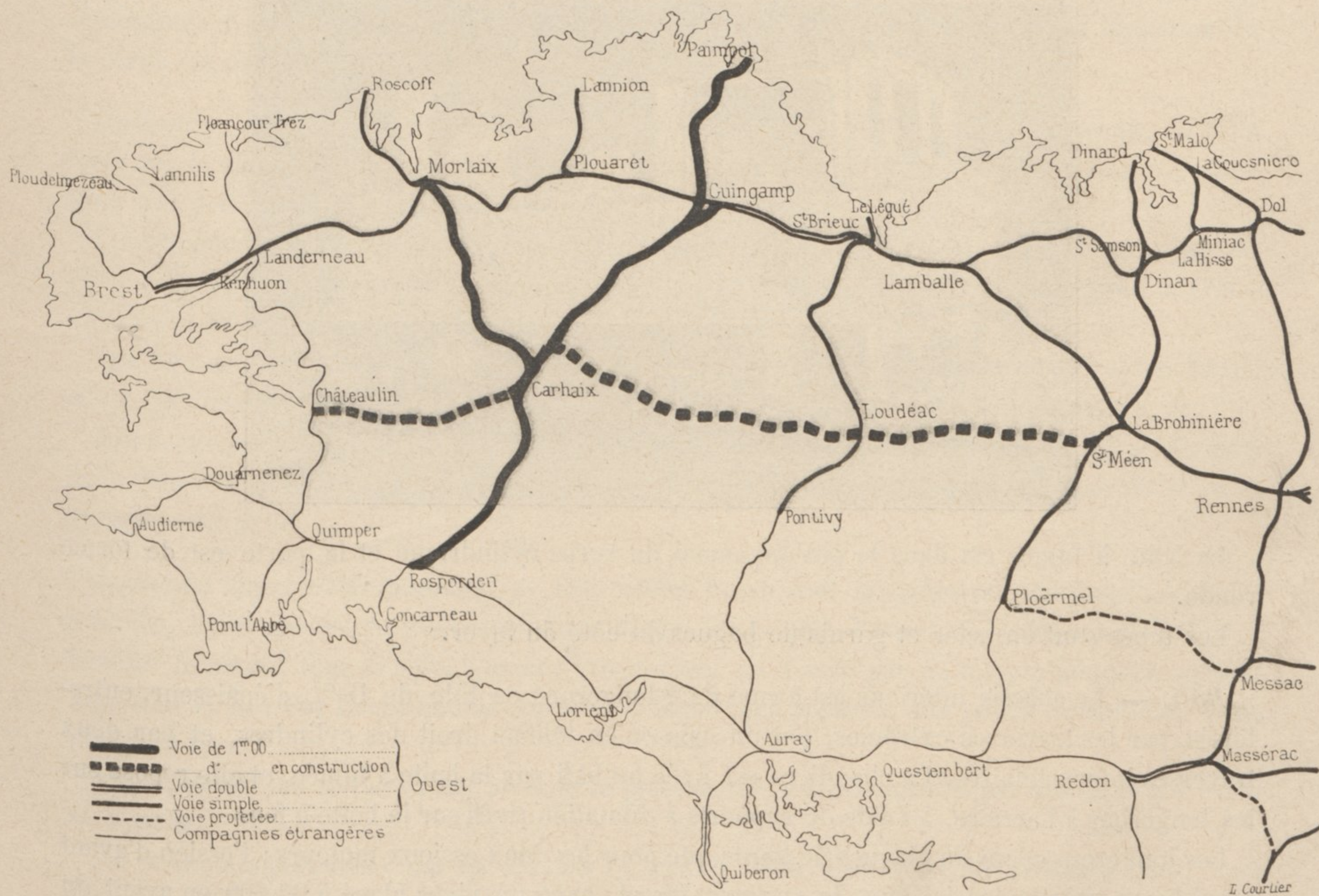
(1) Une machine de ce modèle construite par la Société Franco-Belge, figurait à l'Exposition de Bruxelles en 1897.

(2) Lignes à voie de 1<sup>m</sup>,00 du réseau breton, concédées par la loi du 10 décembre 1885. — Traité d'Exploitation du 5 mars 1886 passé avec la Société Générale des Chemins de fer Économiques, approuvé par décret du 5 mars 1887.



empatement et de faibles porte-à-faux s'est montrée très stable même aux vitesses de 60 kilomètres à l'heure et elle passe très facilement dans les courbes, grâce à la disposition bissel adoptée pour son essieu d'avant.

Fig. 1. — CARTE INDIQUANT LES LIGNES A VOIE DE 1<sup>m</sup>  
EXPLOITÉES PAR LA SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DES CHEMINS DE FER ÉCONOMIQUES.



La description qui va suivre se rapporte donc à un type de locomotive-tender d'un modèle léger, étudié par la Compagnie de l'Ouest, sous la direction de M. Clérault, Ingénieur en Chef du Matériel et de la Traction, et destiné aux lignes à voie de 1 m. de Bretagne.

Depuis 1891, 16 machines de ce modèle ont été mises en service.

Les premières séries ont été construites par les ateliers de Belfort de la Société Alsacienne ; les plus récentes, qui ne diffèrent des premières que par l'augmentation de capacité des caisses à eau et à combustible, sortent des ateliers de Raismes (Nord) de la Société Franco-Belge pour construction de matériels de chemins de fer.

#### Description de la machine.

La machine dont la Figure 2 donne une vue d'ensemble est à 6 roues dont 4 accouplées à l'arrière. Les cylindres extérieurs sont placés entre le premier et le deuxième essieu : c'est l'essieu d'arrière qui est moteur. Le mécanisme est extérieur (Planches IV et V).

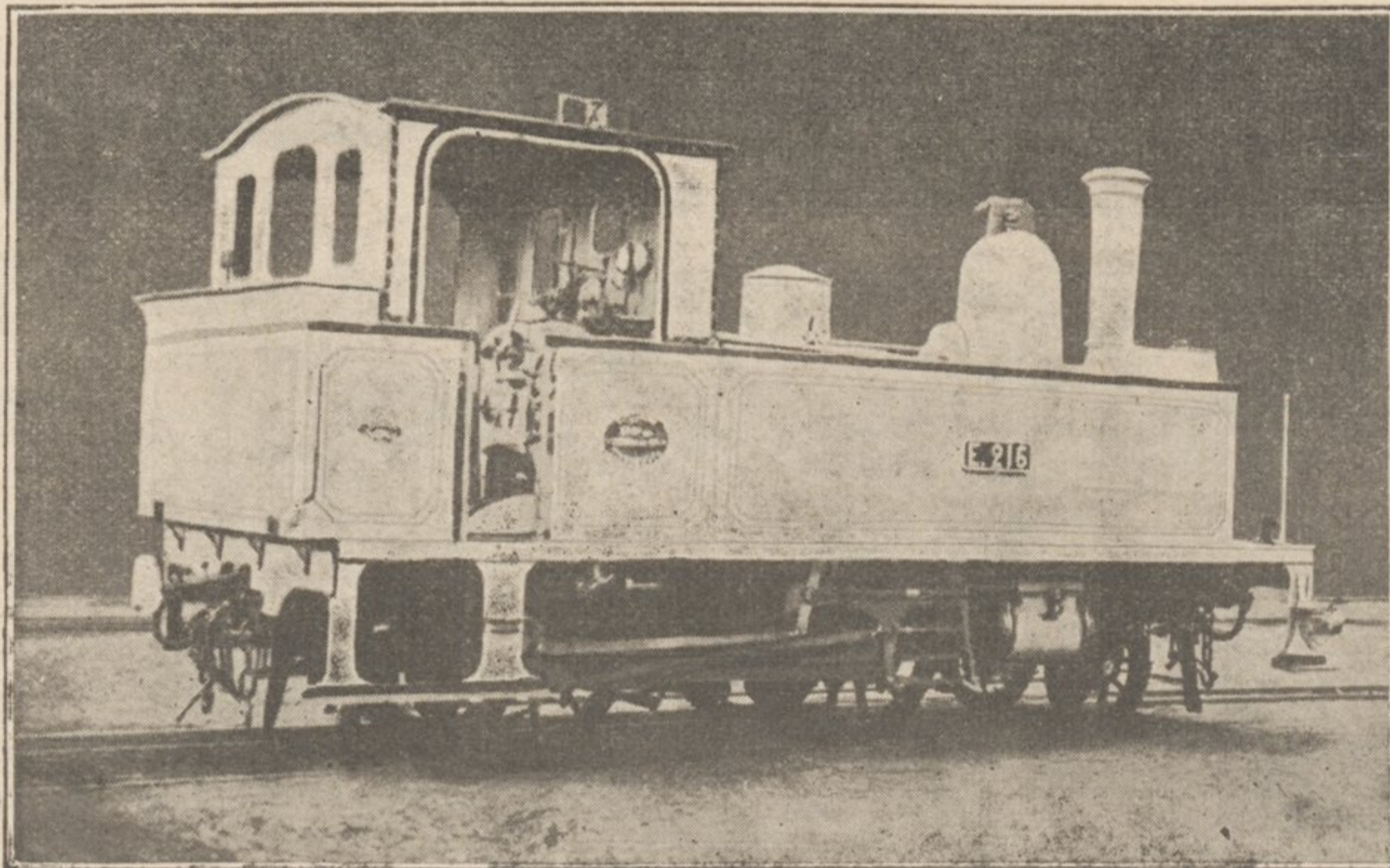
Le foyer relativement profond descend entre les essieux d'arrière (Fig. 1 à 8 Planche IV).

Les caisses à eau sont latérales, tandis que la soute à combustible est à l'arrière.



*Chaudière.* — La chaudière est en fer, avec foyer en cuivre. L'enveloppe de la boîte à feu, en tôle de fer de 12 millimètres d'épaisseur, est à ciel plat, relié au ciel du foyer par des entretoises verticales en fer d'un diamètre de 20<sup>m</sup>/<sub>m</sub>. Le corps cylindrique est en tôle de 11<sup>m</sup>/<sub>m</sub>.

Fig. 2. — VUE D'ENSEMBLE DE LA MACHINE.



La boîte à fumée est dans le prolongement du corps cylindrique et la porte est de forme ronde.

Les tubes sont en acier et garnis de bagues du côté du foyer.

*Bâti.* — Le châssis intérieur est formé de 2 longerons en tôle de 18<sup>m</sup>/<sub>m</sub> d'épaisseur, entretoisés, par les traverses extrêmes, par un caisson en tôle au droit des cylindres, et par deux traverses intermédiaires. La chaudière est fixée au bâti par la boîte à fumée, et elle repose sur les longerons à l'arrière, à l'aide de supports à dilatation rivés sur la boîte à feu.

Les longerons n'ont de plaques de garde que pour les deux essieux moteurs ; l'essieu d'avant possède un châssis spécial dans le système Bissel, avec un pivot placé à 0<sup>m</sup>,600 en avant du deuxième essieu (Fig. 1 et 2 Planche IV, 2 à 5 Planche V). Ce bissel est de plus de la variété dite « TIRÉE », parce qu'il est relié à la traverse d'avant à l'aide de deux bielles obliques dont l'action tend à le ramener dans sa position moyenne : comme le déplacement dû aux bielles de traction ne concorde pas exactement avec le tourbillonnement autour du pivot, ce dernier présente un léger jeu longitudinal. Lorsque la machine marche en avant les bielles tirent le bissel, lorsque la machine marche en arrière, la traction se fait par le pivot, de telle sorte que le bissel n'est jamais poussé ; on réalise ainsi la condition la plus favorable de marche.

La machine repose sur le milieu du bissel, au droit de l'essieu, par l'intermédiaire d'un galet portant sur un double plan incliné (fig. 3, 4 et 5 planche V). L'action de ce plan incliné tend à ramener le bissel dans sa position médiane ; d'autre part, l'application de la charge en un seul point situé au milieu des deux fusées assure statiquement l'invariabilité et l'égalité de la répartition sur chacune des deux fusées de l'essieu d'avant.

*Essieux montés.* — Les essieux sont en acier avec corps de roues en fer forgé ayant 1<sup>m</sup>,10 de diamètre à la jante ; les bandages sont en acier de 0<sup>m</sup>,06 d'épaisseur. Les contrepoids, venus de forge avec les roues motrices, équilibrent la totalité des pièces à mouvement circulaire, et environ le quart des pièces à mouvement alternatif.



Les boîtes de graissage, en fer, sont munies de tampons graisseurs en dessous, et ont des mèches à la partie supérieure.

*Ressorts.* — Le poids de la machine repose sur les fusées par l'intermédiaire de 6 ressorts à lames de  $0,065 \times 0,009$ . Pour les essieux moteurs, les ressorts ont 11 feuilles et sont situés en dessous des boîtes, mais néanmoins les tiges de compression agissent par traction. Les mains de suspension sont en fonte. Pour l'essieu d'avant les ressorts ont 10 feuilles. La longueur de la corde est de  $0^m,65$  pour tous les ressorts.

*Cylindres.* — Les cylindres ont la boîte à tiroir en dessus et ils ont deux plateaux, de telle sorte que le même modèle puisse servir à volonté pour fondre le côté droit ou le côté gauche avec très peu de changement de pièces.

Le mécanisme de distribution est du système Walschaert, avec vis et volant de changement de marche. Le bâti supportant la vis est attaché sur un prolongement de la caisse à eau latérale, formant coffre à effets.

Les figures 6 à 15 de la Planche V donnent l'ensemble du mécanisme moteur, et les détails cotés des diverses pièces du mouvement, piston et sa tête, glissières, tiroirs, coulisse, etc.

Les sections de la bielle motrice, en millimètres, sont : près de la petite tête  $60 \times 30$ , près de la grosse tête  $80 \times 30$ . Pour les bielles d'accouplement, section près des têtes  $60 \times 28$  et au milieu  $80 \times 28$ .

*Caisses à approvisionnements.* — Les caisses à eau sont latérales et vont jusqu'à la boîte à fumée. Elles présentent au-dessus du cylindre et jusqu'à l'avant un évidement destiné à faciliter le travail dans la boîte à tiroir ; l'évidement est fermé par un simple panneau en tôle mobile et la cornière longitudinale supportant le parquet présente une partie démontable dans le même but.

Les caisses à eau se terminent près de la plate-forme du mécanicien par des caisses à effets et à outils.

La caisse à combustible est en travers à l'arrière de la machine. Elle présente aussi deux coffres à outils à sa partie inférieure.

*Appareils de choc et traction.* — Chaque traversé porte :

1° Un tampon central unique avec ressort en volute ; la tête du tampon affecte la forme d'une tuile. La course est de  $126^m/m$ . Le ressort monté avec une bande initiale de 450 kg. a une flexibilité moyenne de  $36^m/m$  par 1000 kg.

2° Un crochet de traction, avec un tendeur à vis, agissant sur un ressort en volute. Le crochet est placé dans l'axe du tampon, et en dessous. Le ressort est identique au précédent et monté avec la même bande initiale de 450 kg.

*Accessoires divers.* — L'alimentation de la chaudière est assurée par deux injecteurs en charge, du type Friedmann N° 6.

Les soupapes, placées sur le dôme, sont du type Webb, et du diamètre de 60 millimètres.

Le régulateur, du type à double tuile, est placé dans le dôme.

La grille du foyer est munie d'un jette-feu à vis.

L'échappement est variable du type à valves.

Le souffleur en couronne est formé d'un tube en fer percé de 8 trous de  $3^m/m$  de diamètre.

La sablière est placée au-dessus du corps cylindrique.



Le foyer reçoit une voûte en briques.

Un sifflet spécial d'avertissement peut être relié par une corde avec le conducteur de trains.

Les marchepieds, tant à l'avant qu'à l'arrière, sont disposés de manière à permettre, en cas de besoin, le passage d'un agent du train sur la machine, suivant les prescriptions réglementaires pour la circulation de trains tramways ne comportant qu'un seul homme sur la machine.

Le graissage des pistons et tiroirs est assuré par deux paires de graisseurs Lalance, savoir : sur le couvercle de la boîte à tiroir un graisseur à condensation, sur le milieu du cylindre, un graisseur à clapet agissant seulement quand le régulateur est fermé.

*Abri du mécanicien.* — La plate-forme du mécanicien est munie d'un abri ; à l'avant, il est complètement fermé et garni de glaces mobiles, à l'arrière, il est muni de glaces fixes et présente une large ouverture au centre (Fig. 4, 5 et 9, Planche IV).

*Frein continu et à main.* — La machine est munie d'un frein à 4 sabots pouvant être à volonté serré soit par une vis, soit par un éjecteur à vide. La disposition adoptée pour le frein continu est celle dite frein à vide automatique Soulerin.

PRINCIPALES CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT.

Voie.....	Largeur de la voie.....	m. 1,000
Grille.....	Longueur (projection horizontale).....	m. 1,052
	Largeur.....	m. 0,652
	Surface.....	m <sup>2</sup> 0,660
Foyer..	Hauteur intérieure (jusqu'au-dessous du cadre) à l'avant.....	m. 1,260
	d°          à l'arrière.....	m. 1,160
	Longueur intérieure en haut.....	m. 0,962
	d°          en bas.....	m. 1,052
	Largeur intérieure en haut.....	m. 0,700
	d°          en bas.....	m. 0,652
	Épaisseur des parois en cuivre.....	m. 0,012
	d°          plaque tubulaire aux tubes.....	m. 0,023
	d°          d°          en bas.....	m. 0,012
	Boîte à feu extérieure	Longueur extérieure.....
Largeur          d°          en haut.....		m. 0,970
d°          en bas.....		m. 0,800
Hauteur          d°          à l'avant.....		m. 1,635
d°          à l'arrière.....		m. 1,535
Épaisseur des tôles face arrière.....		m. 0,012
d°          face avant.....		m. 0,012
d°          ciel.....		m. 0,012
d°          parois latérales.....	m. 0,012	
Tubes.....	Nature du métal.....	Acier.
	Nombre.....	86
	Diamètre extérieur.....	m. 0,045
	d°          intérieur.....	m. 0,041
	Longueur entre les plaques tubulaires.....	m. 2,650
	d°          extérieure.....	m. 2,689



Surface de chauffe....	}	Foyer (comptée au-dessus du cadre) F.....	m <sup>2</sup>	4,260
		Tubes (surface intérieure) T.....	m <sup>2</sup>	29,350
		Totale S.....	m <sup>2</sup>	33,610
		Rapport de la surface des tubes à celle du foyer $\frac{T}{F}$ .....		0,68
		Rapport de la surface totale à celle de la grille $\frac{S}{G}$ .....		$\frac{1}{50}$
Chaudière .....	}	Timbre p. ....	kg.	11
		Diamètre intérieur de la grande virole.....	m.	0,900
		Longueur du corps cylindrique.....	m.	2,550
		Épaisseur des tôles d° .....	m.	0,011
		Longueur intérieure de la boîte à fumée... ..	m.	0,724
		Diamètre intérieur d° .....	m.	0,900
		Épaisseur de la plaque tubulaire d° .....	m.	0,016
		Du dessus du rail à l'axe de la chaudière.....	m.	1,660
		d° au-dessous du cadre du foyer à l'avant ...	m.	0,510
		Volume de la chaudière. Total.....	m <sup>3</sup>	2,930
		d° pour la vapeur avec 0 <sup>m</sup> ,10 d'eau au-dessus du ciel... m <sup>3</sup>		0,710
d° pour l'eau avec 0 <sup>m</sup> ,10 d° ... m <sup>3</sup>		1,220		
Cheminée.....	}	Diamètre intérieur en bas.....	m.	0,250
		d° en haut.....	m.	0,292
		Hauteur au-dessus du rail.....	m.	3,400
		Écartement intérieur des longerons.....	m.	0,840
		Épaisseur d° .....	m.	0,018
		Largeur maxima du tablier.....	m.	2,350
		Longueur extrême de tampon en tampon.....	m.	7,300
		Écartement des essieux 1 <sup>er</sup> au 2 <sup>e</sup> .....	m.	1,850
		d° 2 <sup>e</sup> au 3 <sup>e</sup> .....	m.	2,050
		d° .....	Total	m. 3,900
Châssis.....	}	Diamètre des roues (bandage de 0,060) avant.....	m.	0,720
		d° ( d° ) milieu.....	m.	1,220
		d° ( d° ) arrière.....	m.	1,220
		Écartement intérieur des bandages.....	m.	0,925
		Largeur des bandages.....	m.	0,125
		Épaisseur du boudin.....	m.	0,025
		Hauteur d° .....	m.	0,031
		D'axe en axe des fusées. Essieu d'avant.....	m.	0,780
		Essieux du milieu et d'arrière.....	m.	0,740
		Ressorts de suspension. — Essieu d'avant. — Nombre de lames.		10
		d° largeur.....	m.	0,065
		d° épaisseur.....	m.	0,009
		d° Essieux milieu et arrière. — Nombre de lames		11
		d° largeur.....	m.	0,065
		d° épaisseur.....	m.	0,009



Mécanisme.....	}	Diamètre des cylindres <i>d</i> . .....	m. 0,270
		Course des pistons <i>l</i> .....	m. 0,460
		Ecartement d'axe en axe des cylindres.....	m. 1,450
		Longueur de la bielle motrice.....	m. 2,000
Distribution.....	}	Système de la distribution.....	Valschaert.
		Tiroir. Longueur.....	m. 0,188
		d° Largeur .....	m. 0,240
		Course maxima du tiroir.....	m. 0,082
Distribution (suite)...	}	Recouvrement extérieur.....	m. 0,024
		d° intérieur.....	m. 0,001
		Introduction maxima (moyenne) en centièmes de la course..	70
		Largeur des lumières .....	m. 0,190
		Longueur d° admission.....	m. 0,025
		d° échappement .....	m. 0,050
		Diamètre de chaque tuyau d'arrivée de vapeur.....	m. 0,060
		d° d'échappement .....	m. 0,080
		Section d° d° .....	m <sup>2</sup> 0,0050
		Section minima des valves de l'échappement variable .....	m <sup>2</sup> 0,0046
Soutes.....	}	Volume d'eau dans les caisses.....	litres 3.000
		Poids du charbon d° .....	kg. 800
		Machine vide .....	kg. 16.000
Poids et répartition...	}	Poids du charbon sur la grille .....	kg. 100
		Répartition. Machine neuve (0 <sup>m</sup> ,20 d'eau chaude au-dessus du ciel)	
		1 <sup>er</sup> essieu avant.....	t. 5.400
		2 <sup>e</sup> d° milieu.....	t. 7.800
		3 <sup>e</sup> d° arrière.....	t. 7.800
		Total.....	<u>21.000</u>
Effort de traction.....	}	Poids utile pour l'adhérence.....	t. 15.600
		Maximum théorique.....	kg. 3.070



Fig. 8. — Coupe transversale par le foyer

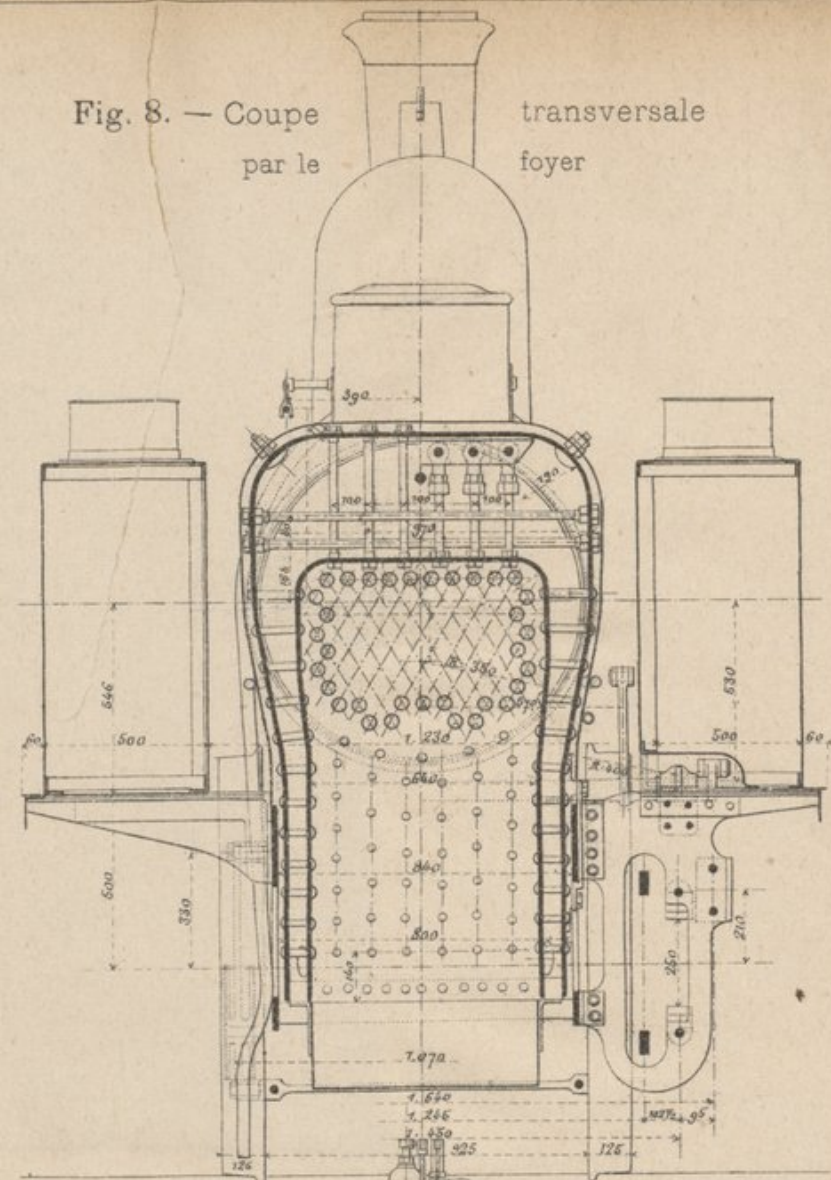


Fig. 1. Coupe longitudinale

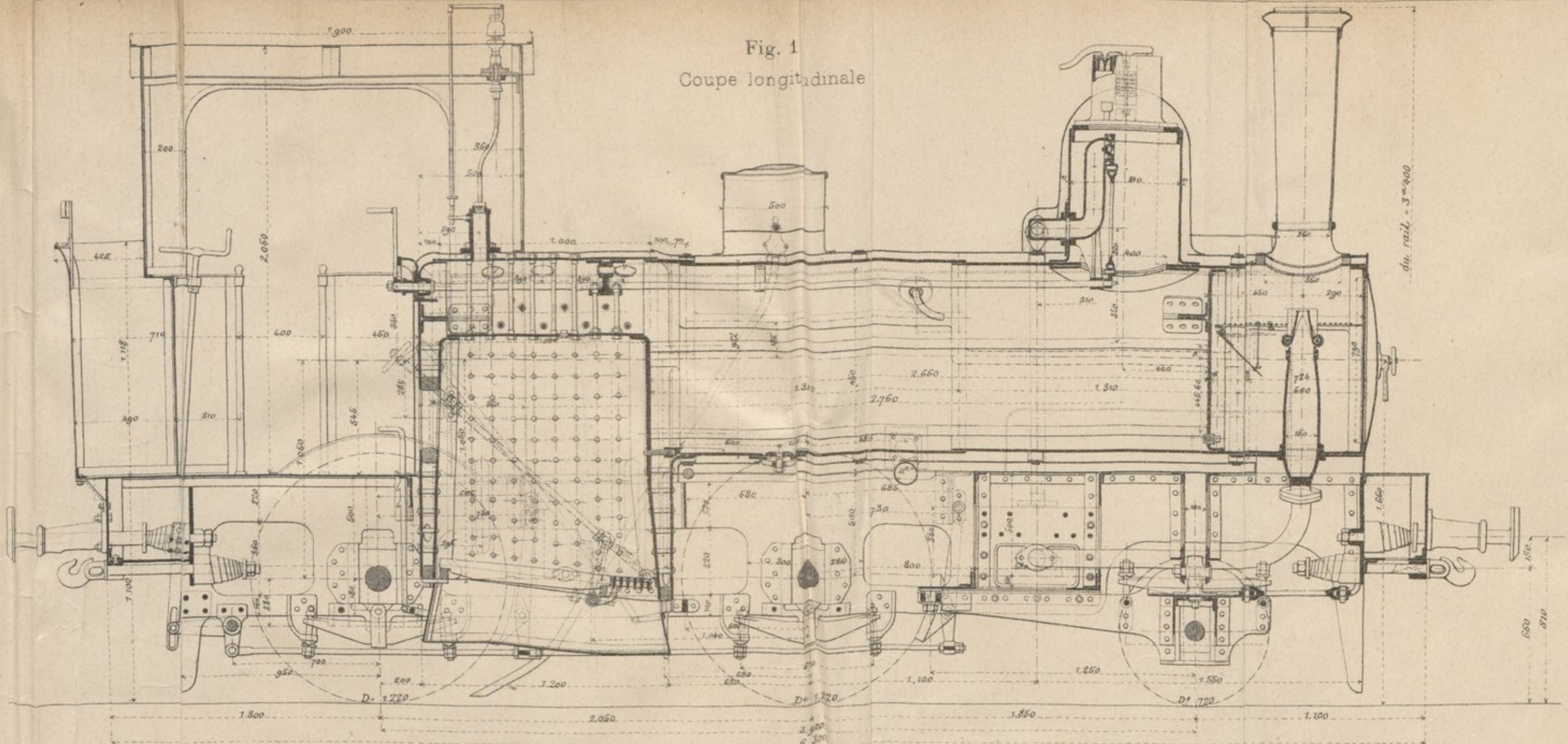


Fig. 2. — Plan au dessous du tablier

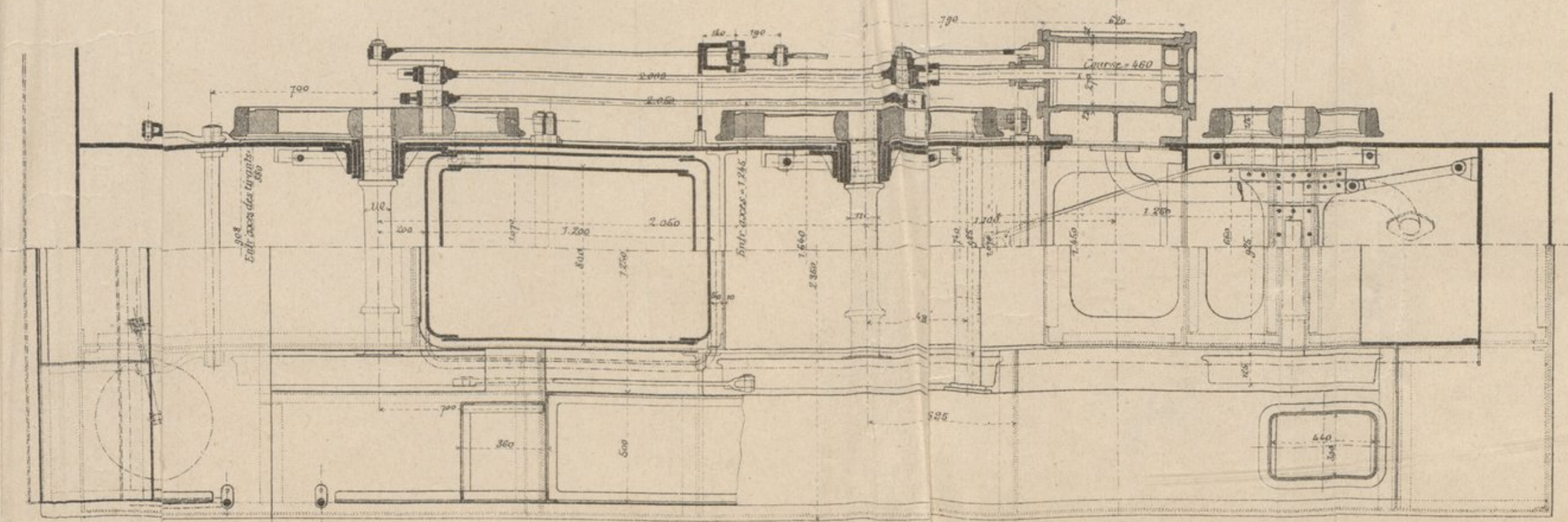
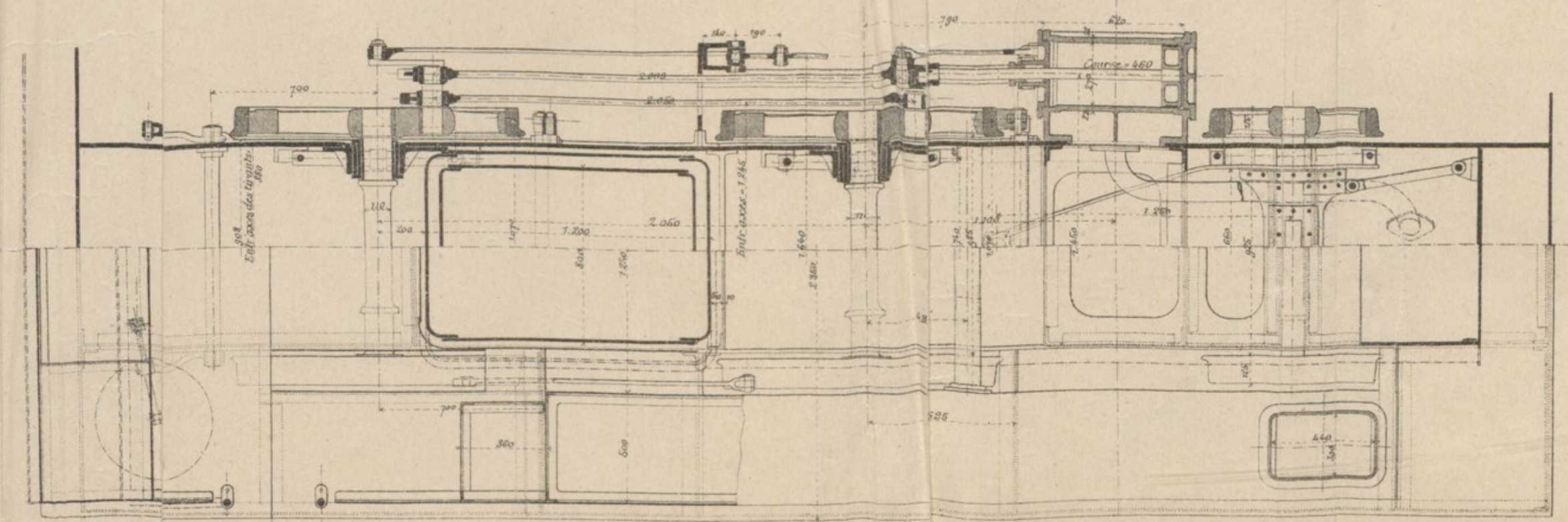


Fig. 3. — 1/2 Vue par dessus



Echelle 1/25 4<sup>c</sup>/m = 1<sup>m</sup>

Fig. 5. 1/2 Élévation d'arrière Fig. 4. 1/2 Élévation d'avant

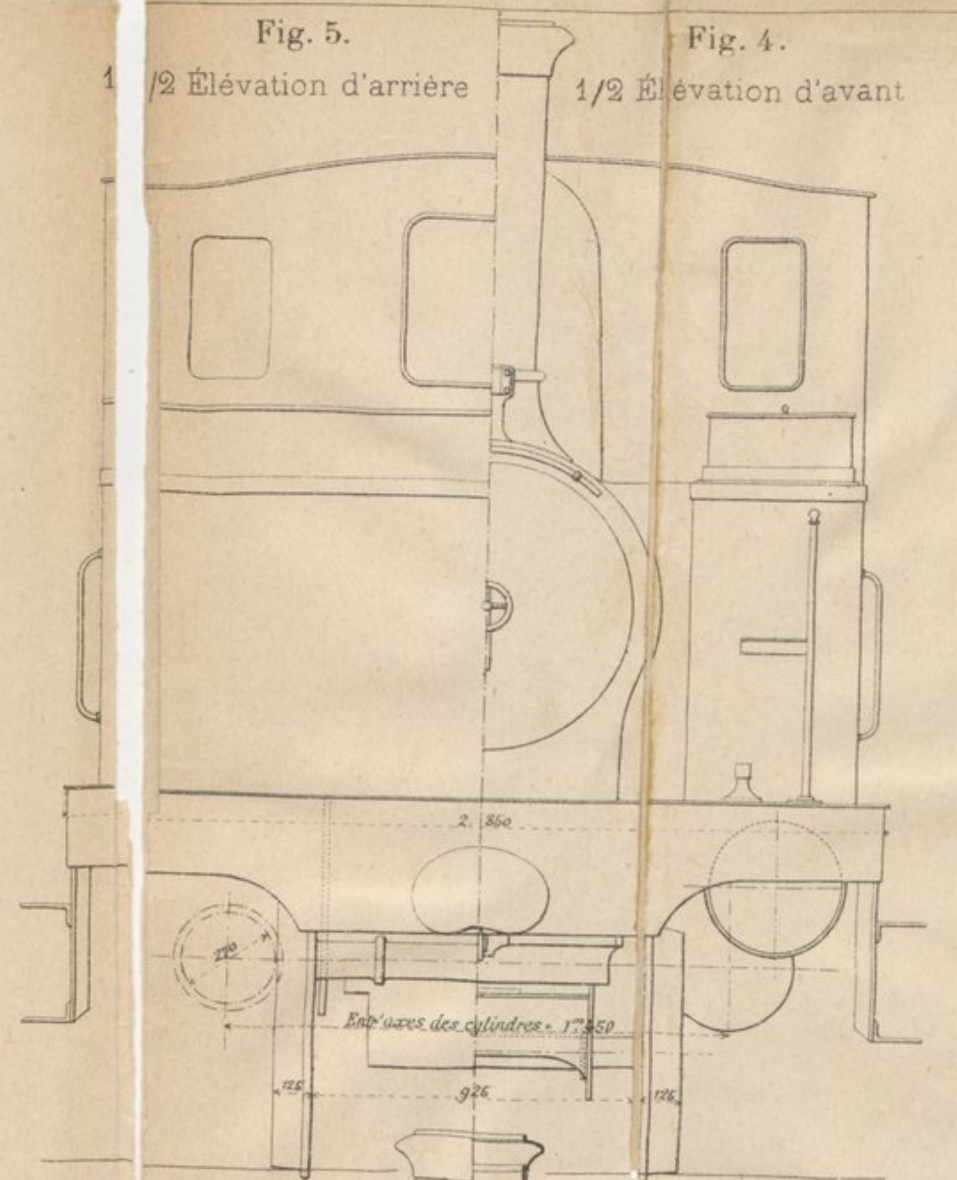


Fig. 7. 1/2 Coupe transversale par les cylindres

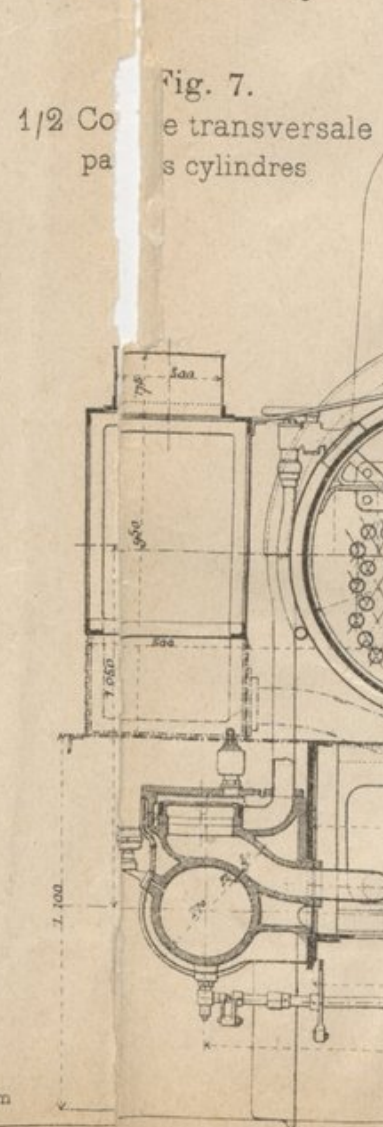


Fig. 6. 1/2 Coupe transversale par l'essieu d'avant

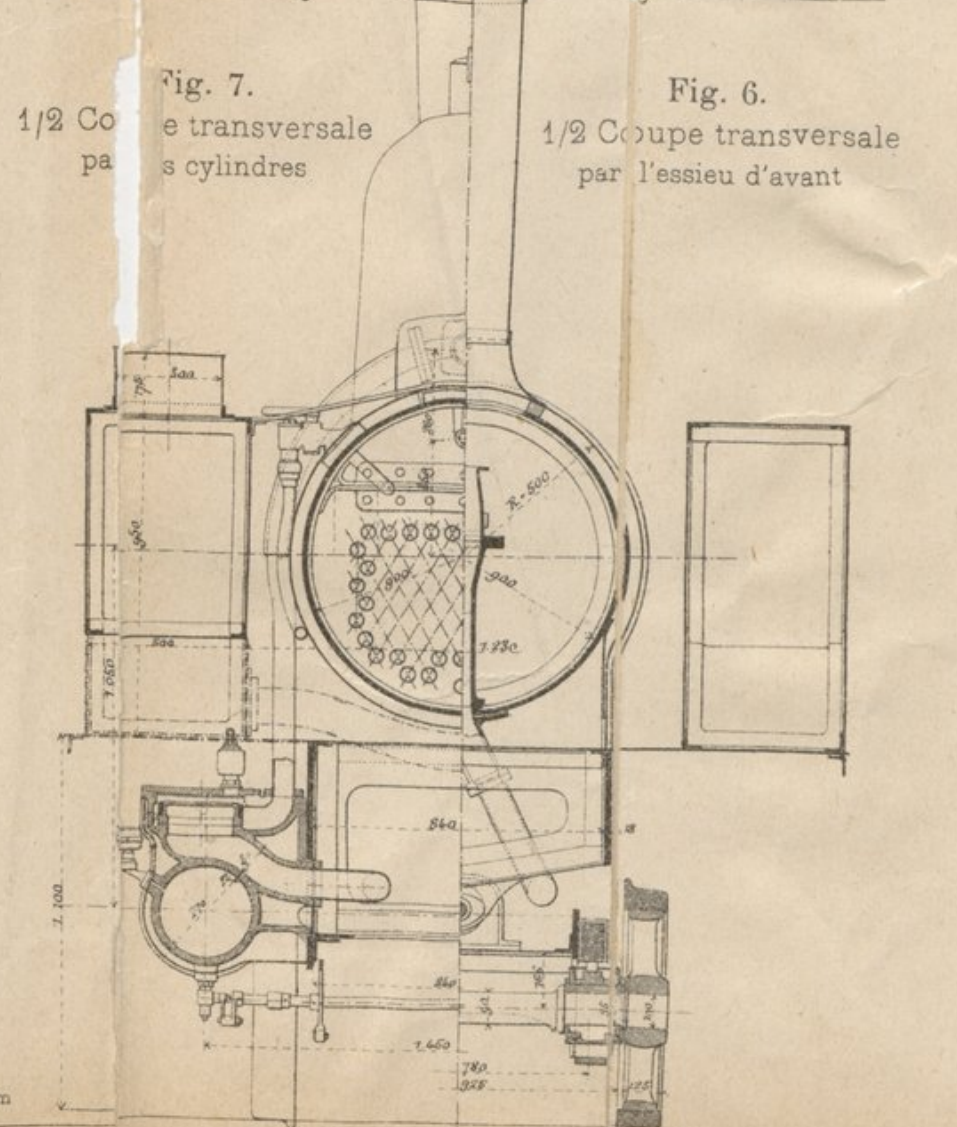


Fig. 9. Disposition des appareils d'arrière

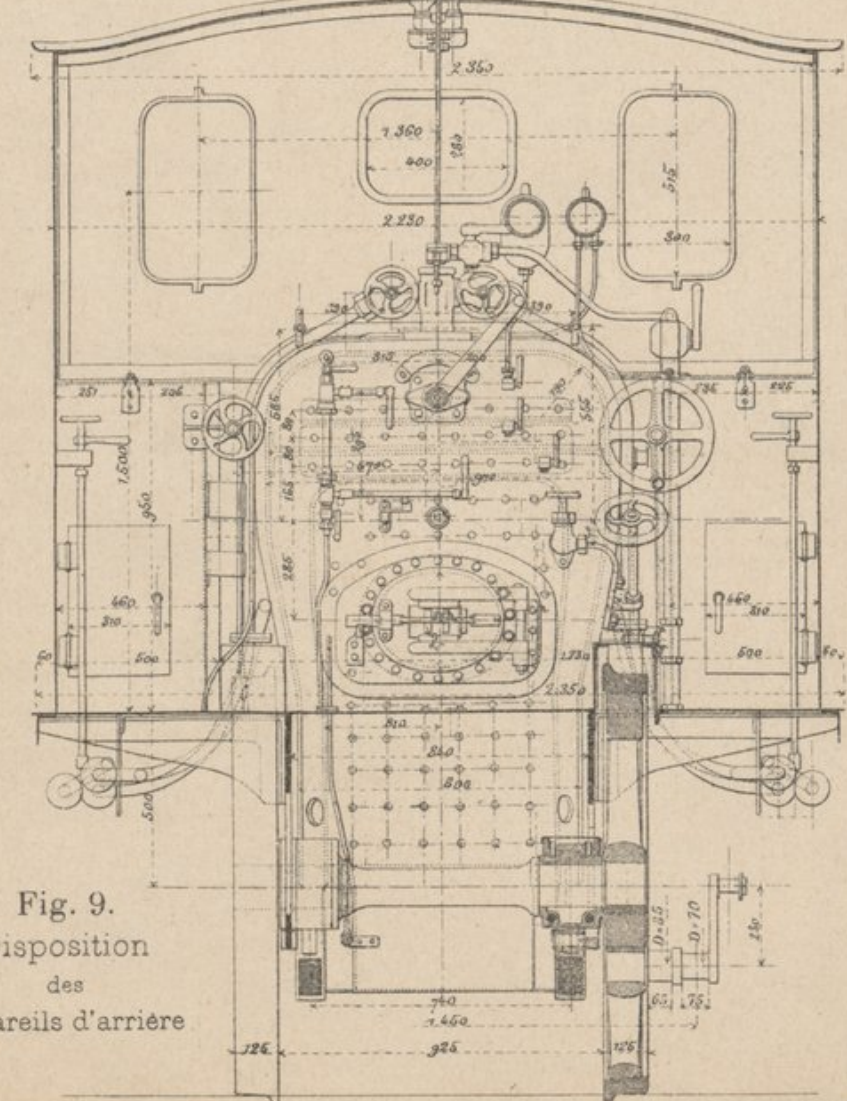
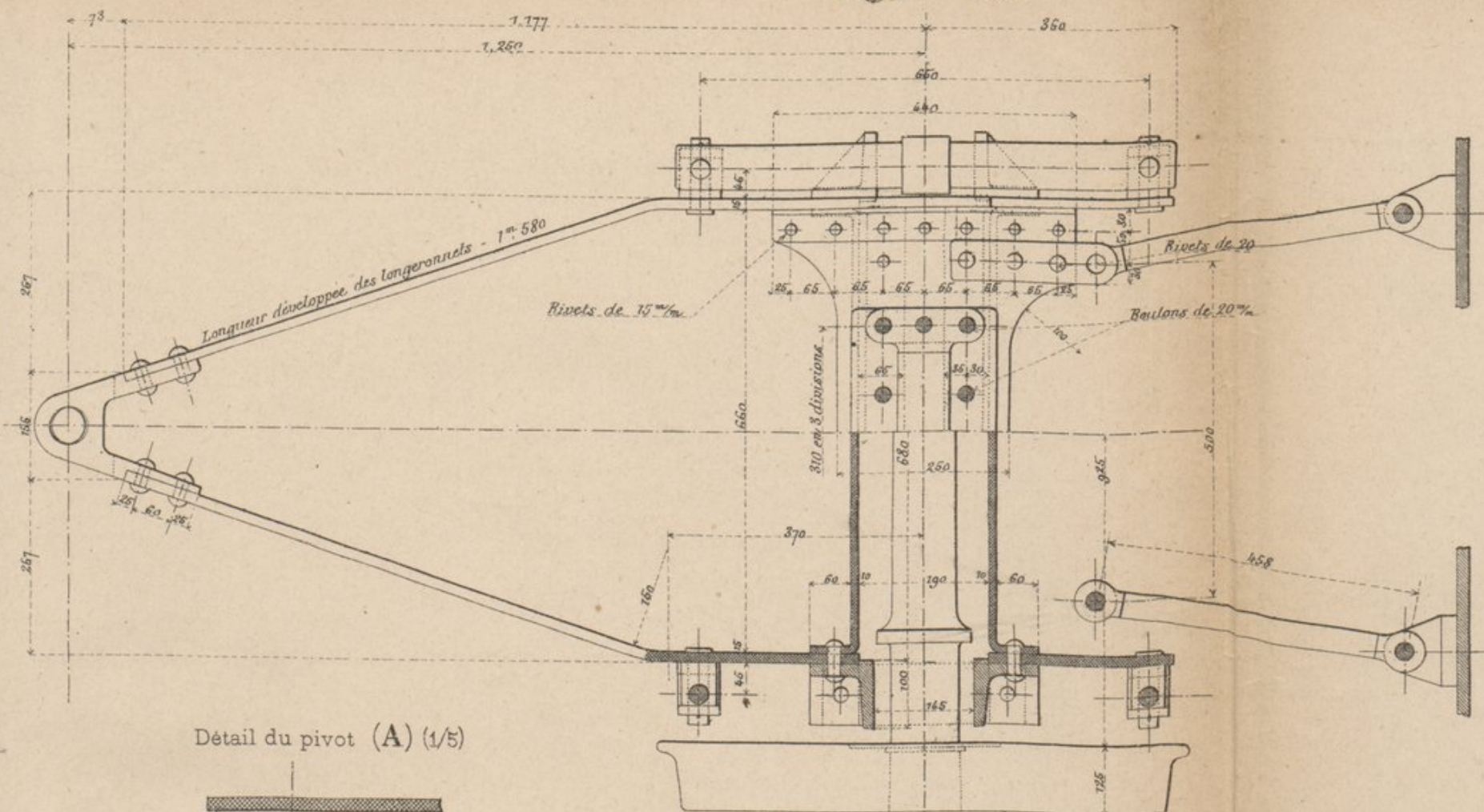




Fig. 2 à 5. — Détails du Bissel

Fig. 2. — Plan



Détail du pivot (A) (1/5)

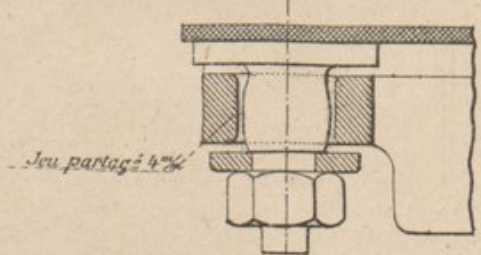
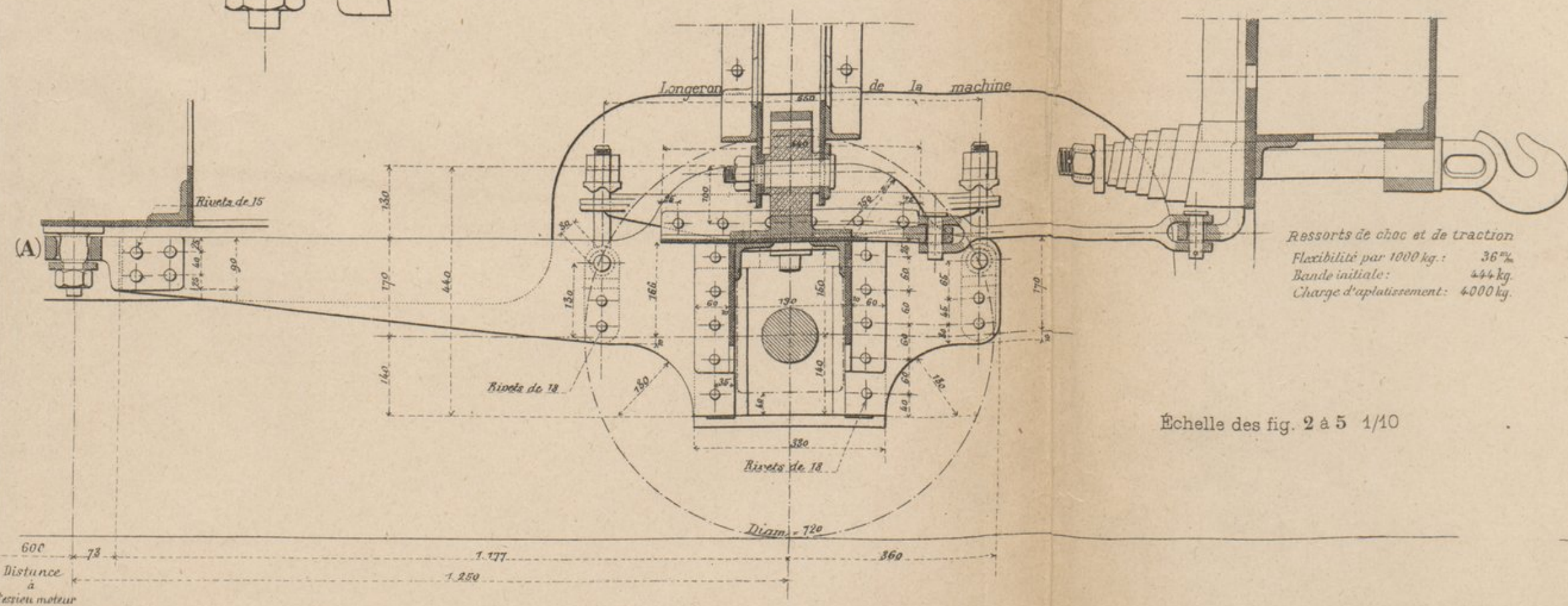


Fig. 3. — Coupe longitudinale



Ressorts de choc et de traction  
 Flexibilité par 1000 kg. : 36%  
 Bande initiale : 444 kg.  
 Charge d'aplatissement : 4000 kg.

Échelle des fig. 2 à 5 1/10

Fig. 1. — Diagramme à 1/50  
(Bandages de 0<sup>m</sup>055 d'épaisseur)

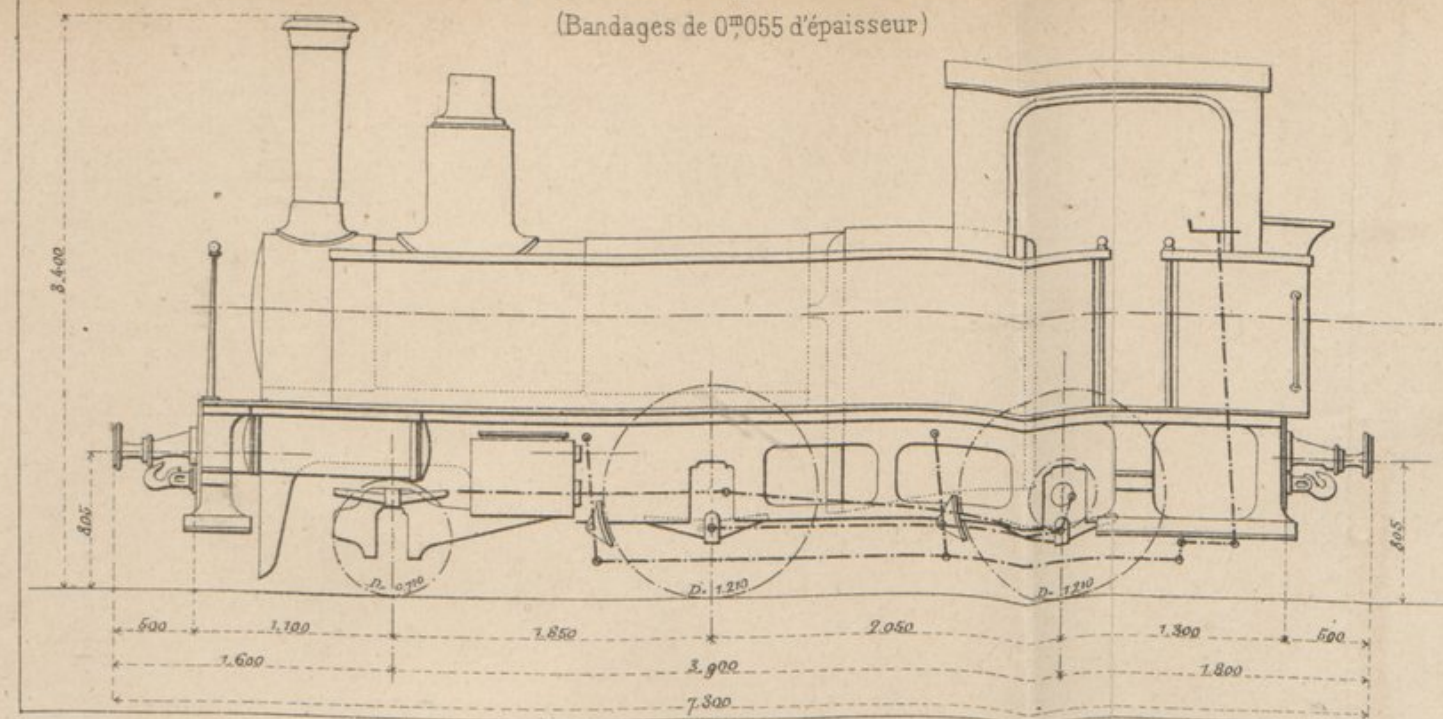


Fig. 4. — Entretoise des longerons

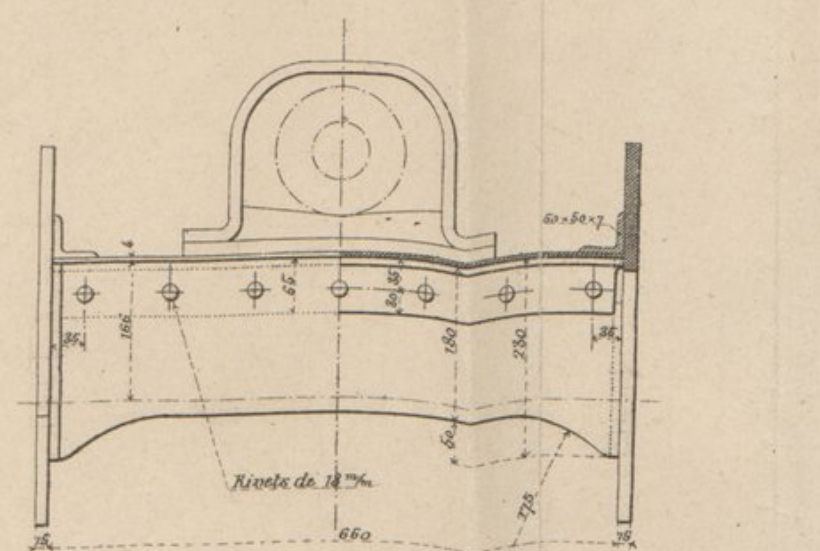


Fig. 5. — Coupe transversale par l'essieu

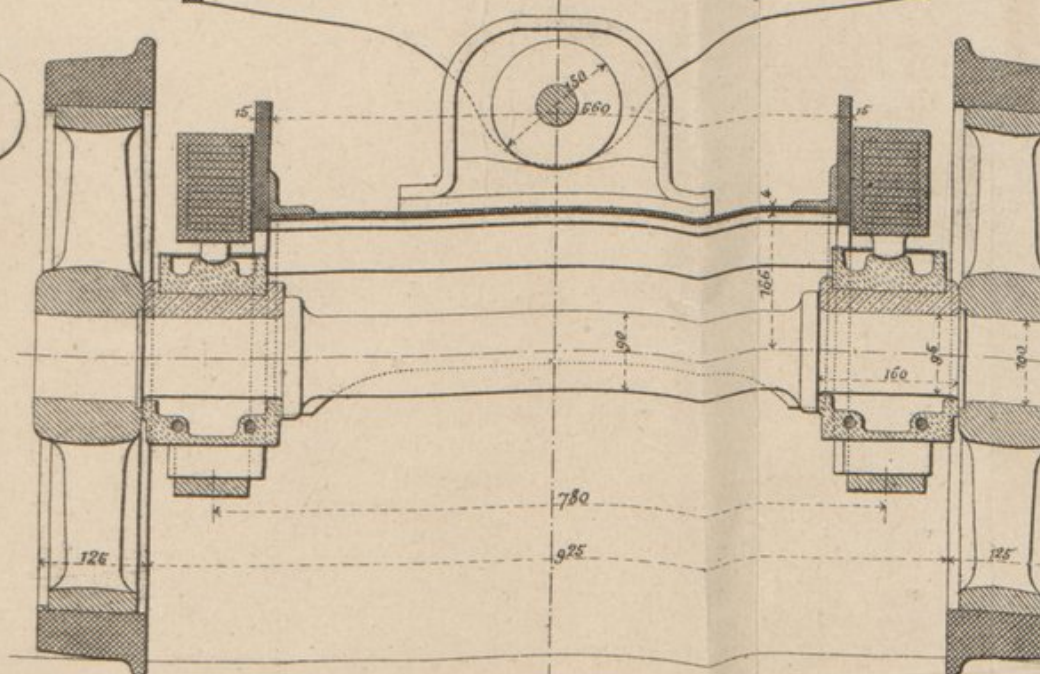


Fig. 6 à 15. — Mécanisme  
Fig. 6. — Ensemble (Échelle 1/20)

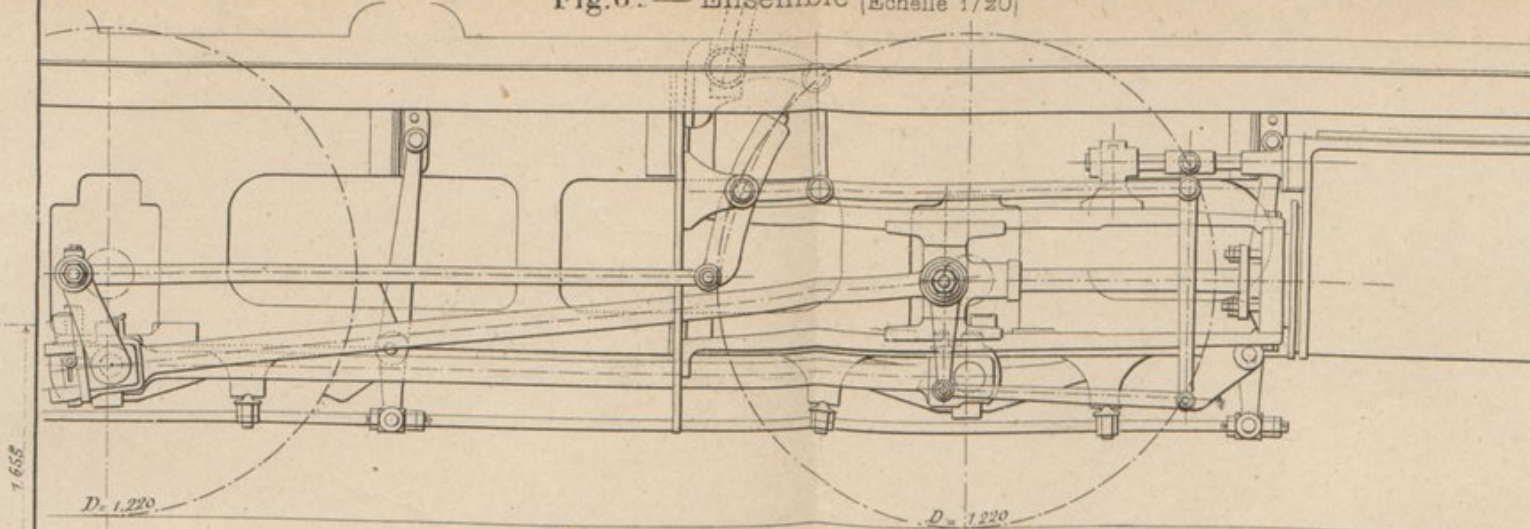


Fig. 7 à 15. — Détails du Mécanisme (Échelle 1/5)

Fig. 7. — Tête de piston

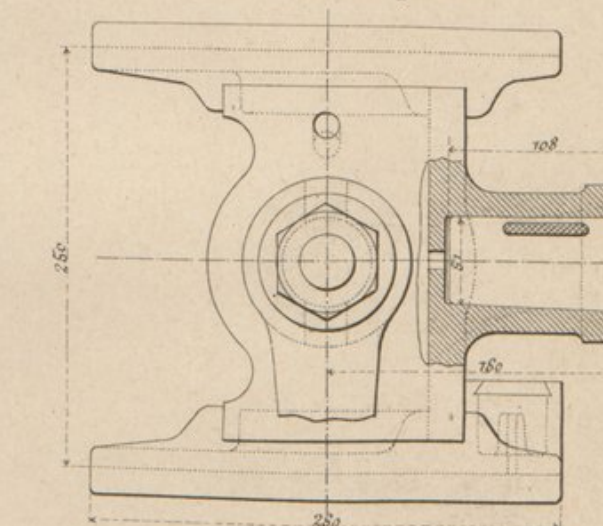


Fig. 8. — Piston

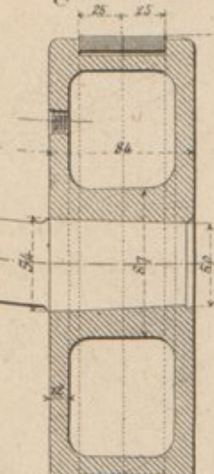


Fig. 9. — Tête du levier d'avance

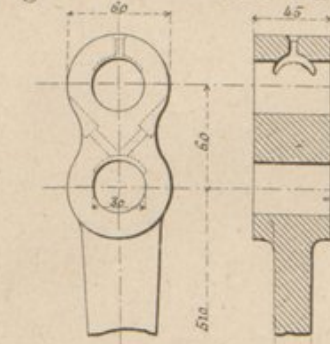


Fig. 11. — Coulisse

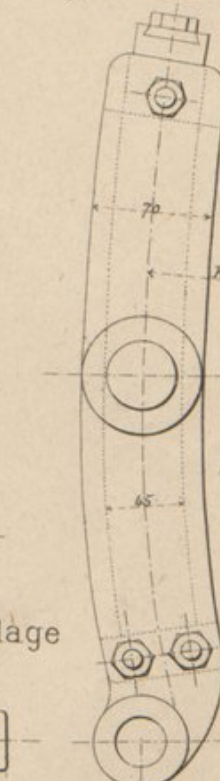


Fig. 10. — Tiroir

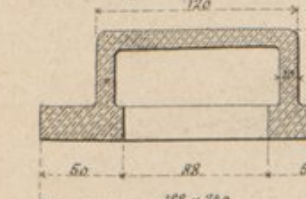


Fig. 12. — Coulisseau

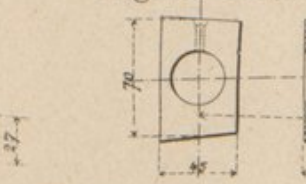


Fig. 13. — Glissière



Fig. 14. — Bielle de commande du tiroir

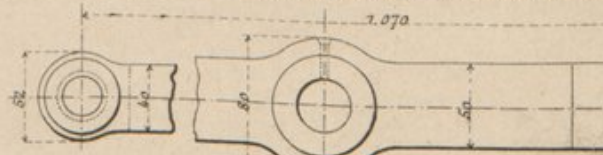


Fig. 15. — Tige de tiroir et guidage

