

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

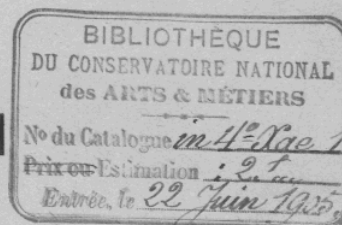
NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Exposition universelle. 1905. Liège
Auteur(s) secondaire(s)	Compagnie des chemins de fer du Midi et du canal latéral à la Garonne
Titre	Matériel et traction. Exposition de Liège 1905. Notices sur le matériel exposé. Locomotives 4012 - Wagon-tombereau UUf1
Adresse	Lille : imprimerie L. Danel, 1905
Collation	1 vol. (18 p.-V f. de pl.) : ill. ; 32 cm
Nombre de vues	30
Cote	CNAM-BIB 4 Xae 75
Sujet(s)	Compagnie des chemins de fer du Midi et du canal latéral à la Garonne (1852-1988) Exposition internationale (1905 ; Liège) Chemins de fer -- France -- 1870-1914 Transports ferroviaires -- Appareils et matériel -- France -- 1870-1914
Thématique(s)	Expositions universelles Machines & instrumentation scientifique Transports
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	12/03/2025
Date de génération du PDF	12/03/2025
Notice complète	https://www.sudoc.fr/201834723
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?4XAE75

Lp Mo 4° Xae 75

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI (Français)

MATÉRIEL ET TRACTION



EXPOSITION DE LIÈGE

1905

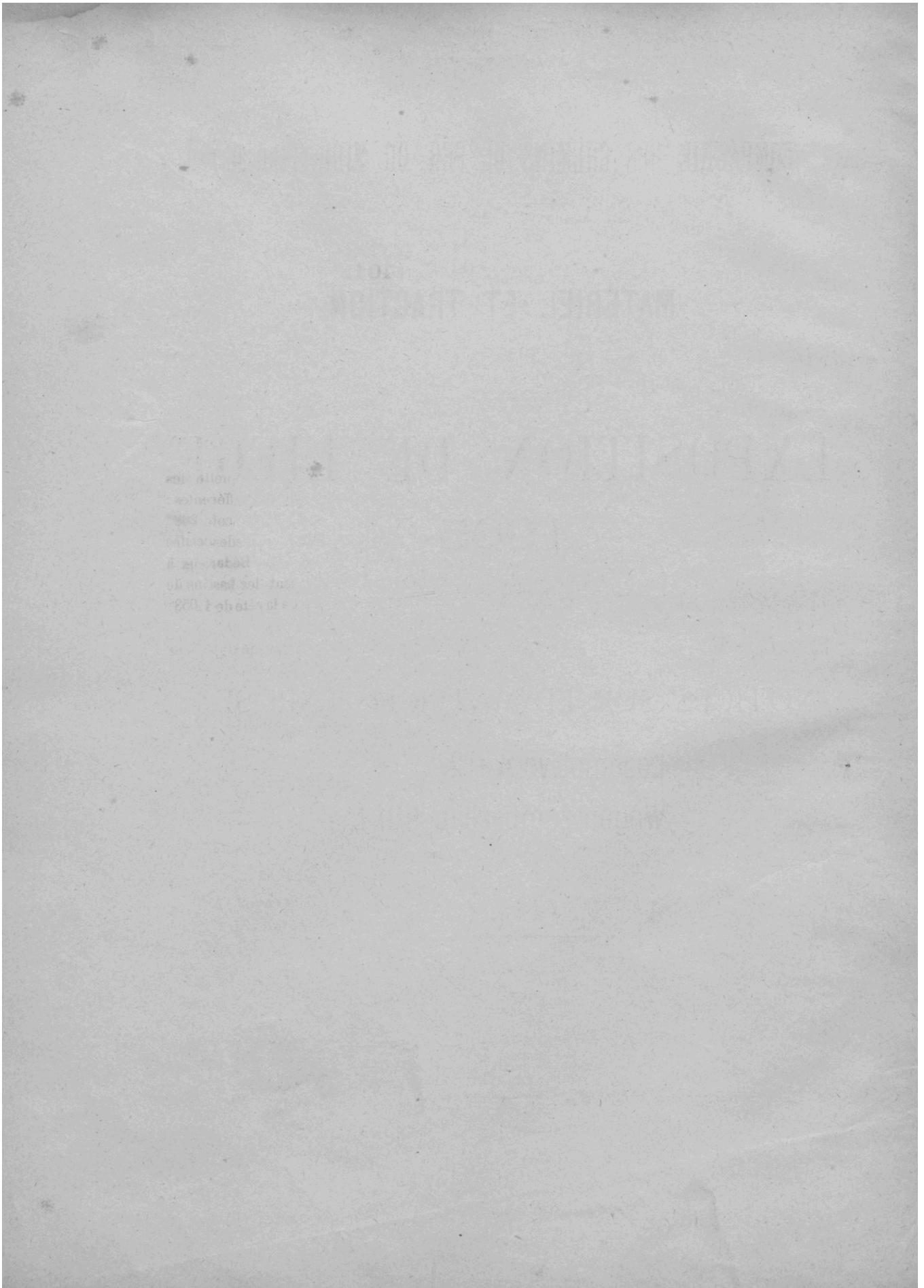
NOTICES SUR LE MATÉRIEL EXPOSÉ :

Locomotive 4012

Wagon-tombereau UUf 1.

LILLE
IMPRIMERIE L. DANIEL.

1905



I. — Locomotive 4012.

(Pl. I-II-III).

La ligne de Béziers à Neussargues (Fig. 1 et 2), pour l'exploitation de laquelle les machines 4001 à 4012 ont été construites, se compose de deux sections nettement différentes :

La première, de Béziers à Bédarieux (43 kilomètres) s'élève de la côte 17^m à la cote 268^m (Faugères) par une rampe presque continue de 12 et 13 millimètres par mètre, pour redescendre à la côte 195^m (Bédarieux) par une pente de 15 millimètres. La seconde, de Bédarieux à Neussargues (234 kilomètres), gravit successivement les faîtes qui séparent les bassins de l'Hérault, du Tarn, du Lot et de l'Alagnon (affluent de l'Allier) s'élève jusqu'à la côte de 1.053^m pour redescendre à Neussargues à la côte de 809^m.

Ces deux sections présentent de très nombreuses courbes de 300 mètres de rayon. La dernière comprend, en outre, de fortes déclivités dont les plus importantes sont indiquées dans le tableau ci après :

DÉSIGNATION DE LA RAMPE.	DÉCLIVITÉS.	LONGUEUR.
Rampe des Cabriès.....	33 et 29 (Tunnel)	7.194 mètres.
d° de Montpaon.....	25 et 30	4.596 d°
d° de Lauglanet.....	30 et 33.33	3.670 d°
d° de St-Jean-St-Paul.....	33.3	2.510 d°
d° d'Aguessac.....	33 à 33.37	14.700 d°
d° d'Engayresque.....	33.25	3.803 d°
d° du Coi de la Garde.....	30	4.415 d°
d° de Campagnac.....	30	7.740 d°
d° de St-Sauveur de Peyre.....	27.5	12.900 d°
d° de Talizat.....	30	2.870 d°

Fig. 1. — PROFIL EN LONG DE LA LIGNE DE BÉZIERS A NEUSSARGUES.

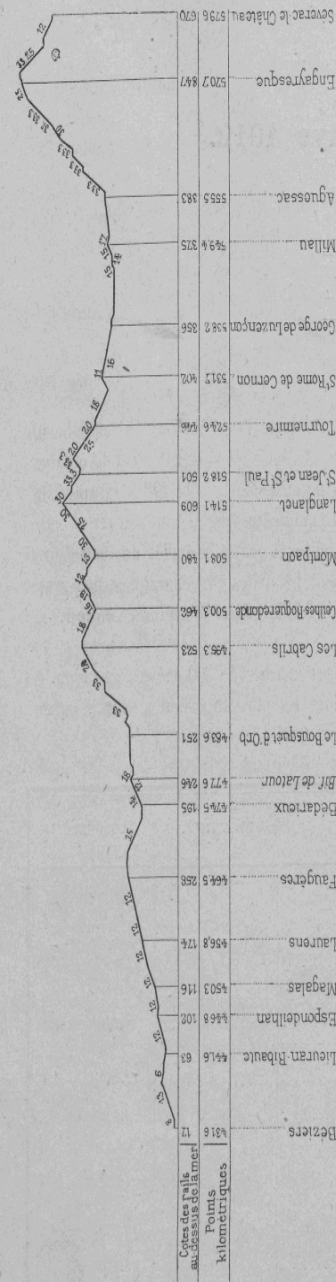
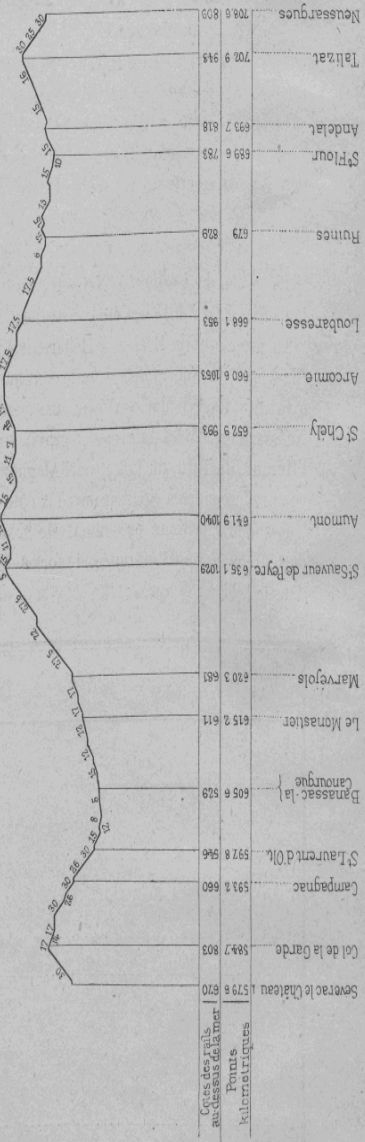


Fig. 2.



A l'exception du tronçon Pétafy-Bédarieux (6 k. 7) et Millau-St-Laurent d'Olt (48 k. 3), la ligne de Béziers à Neussargues est à voie unique et plusieurs stations y sont espacées de 11 à 15 kilomètres.

La capacité d'une artère, établie dans de semblables conditions, est très limitée et le nombre de trains qu'il est possible d'y faire circuler est forcément restreint. Aussi, n'a-t-on d'autre ressource, pour faire face au développement progressif du trafic, que d'augmenter la puissance de transport de chacun d'eux.

C'est ce que nous avons fait antérieurement pour les trains de voyageurs par l'adoption des machines compound à 3 essieux accouplés et à roues de 1^m,600 type 1401 (semblables, sauf le diamètre des roues, à la machine 1301 qui a figuré à l'Exposition de Bruxelles en 1897).

Ces machines nous ont permis, sur les rampes de 33^{mm}, de porter à 120 tonnes la charge des trains de voyageurs qui auparavant était fixée à 85 tonnes. Il était tout naturel que nous fussions désireux d'obtenir un résultat analogue pour les trains de marchandises.

Ces trains étaient remorqués jusqu'ici par des locomotives (type 2001) à 4 essieux accouplés, à roues de 1^m,210 de diamètre. Ces machines, à simple expansion, sont timbrées à 9 kilogrammes, ont 1^m,900 de surface de grille et des cylindres de 0^m,540 de diamètre avec 0^m,610 de course. Leur poids d'adhérence est de 54 tonnes; elles remorquent en hiver, sur les rampes de 33 millimètres, une charge de 130 tonnes, machine et tender non compris.

Il nous a paru qu'il était possible de construire une locomotive pouvant permettre d'augmenter, sur les fortes déclivités, la charge des trains de marchandises dans la même proportion que la machine 1401 avait permis d'accroître la charge des trains de voyageurs.

Nous avons d'ailleurs adopté pour cette machine les dispositions générales des machines 1301, avec cette modification, toutefois, que, afin d'utiliser pour l'adhérence la plus forte partie possible du poids total, il a été décidé de remplacer le bogie d'avant par un poney-truck.

C'est sur ces bases que la machine 4001, que représentent la Figure 3 et les planches I et II, a été étudiée par la Société Alsacienne de Constructions mécaniques et construite, en 1901, dans les Ateliers de cette Société, à Belfort. La locomotive 4012 que nous exposons fait partie d'un lot de 10 locomotives de ce même type, construites par la Société française de Constructions mécaniques dans ses ateliers de Denain.

DESCRIPTION DE LA MACHINE.

Disposition générale. — La machine repose sur 5 essieux dont les 4 derniers sont accouplés.

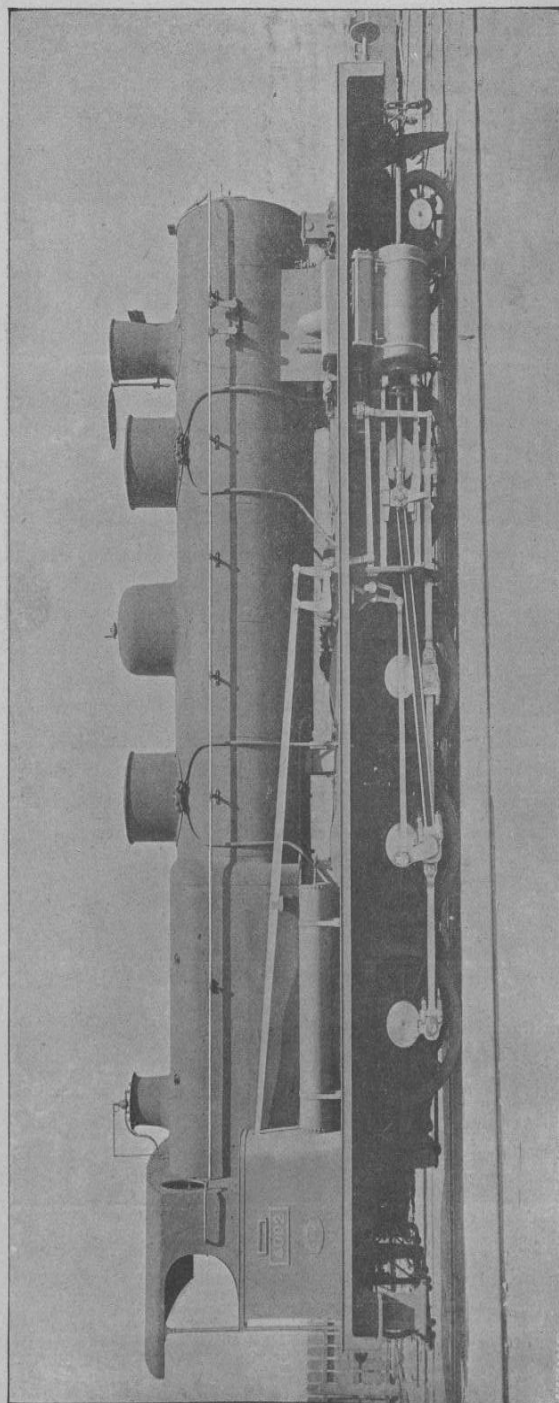
Les 8 roues accouplées ont un diamètre de 1^m,400 et constituent un empatement rigide de 4^m,900; l'avant de la machine porte sur un poney-truck à roues de 0^m,850 de diamètre. L'empatement total est de 7^m,050.

La longueur totale de la locomotive est de 11^m,235, sa largeur de 3^m,000. Son poids à vide est de 65.500 k. et en charge de 72.800 k.

Les cylindres de basse pression, extérieurs aux longerons, sont placés entre l'essieu du poney-truck et le premier essieu accouplé; ils sont horizontaux et actionnent le troisième essieu de l'accouplement.

Les cylindres de haute pression sont intérieurs aux longerons et servent d'entretoise aux

Fig. 3. — LOCOMOTIVE COMPOUND A 8 ROUES ACCOUPLEES ET PONEY-TRUCK.



cylindres de basse pression. Ils ont une inclinaison de 125/1000 et actionnent le deuxième essieu de l'accouplement.

L'essieu d'arrière, simplement accouplé, est placé au dessous du foyer.

Chaudière. — La chaudière est timbrée à 15 k. par centimètre carré. Munie de 148 tubes à ailettes, elle présente une surface de chauffe totale de 255^{m²},26. La surface de grille est de 2^{m²},80.

Le foyer, en cuivre, renferme une voûte en briques; la boîte à feu est en fer et acier; les entretoises de foyer sont en cuivre dans les régions inférieures, en bronze manganésé dans les régions supérieures. La grille est pourvue d'un jette-feu. Le cendrier est muni de trois portes: l'une à l'avant, l'autre à l'arrière, la troisième à hauteur de l'essieu arrière.

Le corps cylindrique, en acier, est de forme télescopique, la virole d'arrière étant la plus grande. Les clouures transversales sont à double rangée et rivets; les clouures longitudinales, à double couvre-joint et à 4 rangées de rivets.

Les tôles cintrées sont en acier Martin; les tôles embouties sont en fer; toutes ont été recuites après cintrage ou emboutissage.

L'alimentation est assurée par deux injecteurs à réamorçage automatique, du système Friedmann, pouvant débiter chacun 200 litres à la minute.

Les soupapes de sûreté sont à charge directe. Le tube à niveau d'eau est du système Serveau.

Le régulateur, à double tiroir, est placé dans l'intérieur du dôme.

L'échappement variable est du type ordinaire à deux valves.

La boîte à fumée est établie conformément aux dispositions adoptées par la Compagnie du Midi en vue d'empêcher les escarbilles incandescentes de s'échapper par la cheminée. Elle a été pourvue à cet effet d'une grille à flammèches en toile métallique à ouvertures carrées de 4 ^m/_m de côté superposée à la grille à barreaux. Sa longueur intérieure est de 1^m,650. La cheminée a été placée le plus près possible de l'arrière de la boîte à fumée.

Mécanisme moteur. — Les cylindres de haute pression ont un diamètre intérieur de 0^m,390. La course de leurs pistons est de 0^m,650.

Les cylindres de basse pression ont un diamètre intérieur de 0^m,600; la course de leurs pistons est également de 0^m,650.

Le rapport des volumes des deux groupes de cylindres est, par suite, de 2,36.

Le réservoir intermédiaire est placé entre les deux cylindres de haute pression. Le rapport de son volume (y compris les tuyaux d'échappement des petits cylindres et des boîtes à vapeur des grands cylindres) au volume des petits cylindres est de 174/100. Il est pourvu d'une soupape de sûreté qui limite la pression à 6 k.

Une prise de vapeur spéciale permet d'envoyer de la vapeur vive au réservoir. Un mécanisme commandé par un servo-moteur à air comprimé permet d'envoyer directement dans la tuyère d'échappement la vapeur échappée des petits cylindres.

Dans nos précédentes machines compound à quatre cylindres, le servo-moteur actionnait deux robinets latéraux placés sur les tuyaux de communication des cylindres à haute pression avec le réservoir intermédiaire.

Dans la machine 4001, les 4 cylindres étant placés en batterie, on a pu simplifier le mécanisme et remplacer les deux robinets latéraux par un seul appareil, dit obturateur de déviation d'échappement.

Obturbateur de déviation d'échappement. — Les lumières d'échappement des cylindres H. P. communiquent directement avec le réservoir intermédiaire. Celui-ci est en communication par deux orifices 0,0¹ avec une boîte centrale venue de fonte avec les cylindres et munie d'une fourrure.

OBTURATEUR DE DÉVIATION D'ÉCHAPPEMENT.

Fig. 4. — (Fonctionnement en Compound).

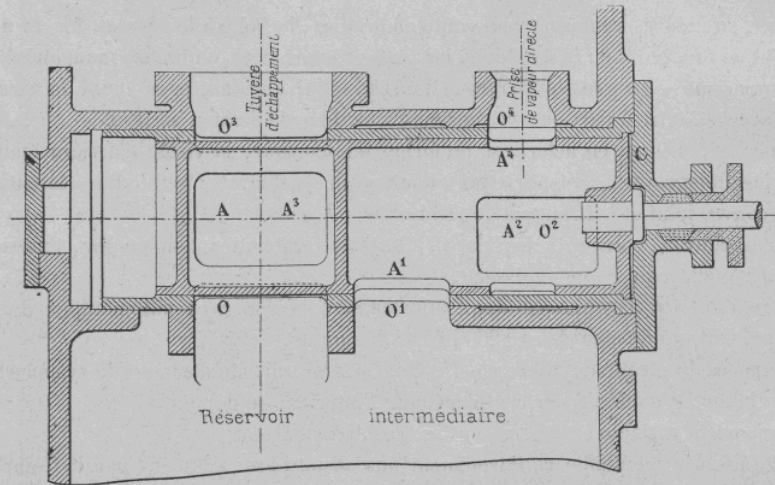
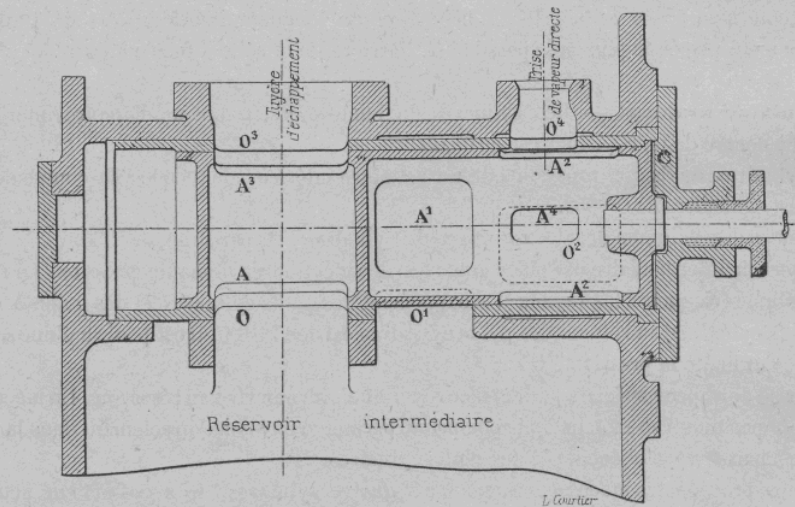


Fig. 5. — (Fonctionnement en simple expansion).



La boîte communique également :

- 1^o Avec les boîtes à vapeur des deux cylindres B. P. par deux orifices 0² ;
- 2^o Avec la tuyère d'échappement par l'orifice 0³ ;
- 3^o Avec la prise de vapeur directe par l'orifice 0⁴.

La boîte, alésée intérieurement, reçoit un obturateur percé de 7 orifices (A, A¹, A², etc...) correspondant à ceux de la fourrure. Le couvercle C porte un presse-étoupes qui sert en même temps de guide à la tige de manœuvre.

Dans la position normale de l'obturateur (Figure 4), les orifices A¹ A² se trouvant en regard des orifices O¹, O², la communication est établie entre les cylindres H. P. et les boîtes à vapeur des cylindres B. P. ; la machine fonctionne en compound.

L'orifice de l'échappement direct O³ est alors masqué par la paroi de l'obturateur.

Lorsqu'on fait tourner l'obturateur d'un quart de tour (Figure 5), l'orifice O¹ étant masqué, la communication des cylindres H. P. avec les cylindres B. P. est interrompue et l'orifice A³ se présentant en regard de l'orifice O³, l'échappement de la vapeur des cylindres H. P. se fait directement dans l'atmosphère. La machine fonctionne alors en simple expansion et les cylindres B. P. sont alimentés par de la vapeur vive se rendant du robinet de prise de vapeur directe aux cylindres B. P. par les orifices O¹, A², A¹, O².

On remarquera que dans la Figure 4, les orifices A¹ O¹ sont en concordance : on peut donc envoyer de la vapeur vive dans les cylindres B. P. tout en conservant le fonctionnement compound.

Mécanisme. — Le mécanisme de distribution de basse pression est du système Walschaert, celui de haute pression est à coulisse de Stephenson avec rocking-shaft. Ils sont en acier extra doux, cémenté et trempé dans les parties frottantes. Les tiroirs du type ordinaire à coquille, sont en bronze.

Les appareils de changement de marche à vis H. P. et B. P. sont indépendants ; ils permettent au mécanicien de faire varier l'admission aux deux groupes de cylindres, soit simultanément soit successivement et de changer à volonté le rapport des admissions H. P. et B. P. Ils sont identiques à ceux de la machine 1401 de la Compagnie du Midi, mais ils sont placés à gauche sur les machines 4003 à 4012.

Contre-vapeur. — La machine 4012 a été pourvue des appareils nécessaires pour injecter, d'une part, un mélange de vapeur et d'eau dans la tuyère d'échappement, d'autre part, un mélange semblable dans le réservoir intermédiaire.

Les deux tuyaux destinés à conduire de la chaudière à la tuyère d'échappement et de la chaudière au réservoir intermédiaire le mélange d'eau et de vapeur ont reçu : le premier, un diamètre intérieur de 0^m,035 : le second, un diamètre intérieur de 0^m,021.

Châssis. — Le châssis de la machine est constitué par deux longerons simples en acier de 30^m/_m d'épaisseur. Ils sont entretoisés par la traverse d'avant, par l'entretoise en acier moulé portant le pivot du poney-truck, par le groupe des cylindres de haute pression, par le support en acier moulé des glissières du mécanisme de haute pression, par l'entretoise en tôles et cornières à l'avant du foyer, par le foyer et enfin par le caisson de l'attelage arrière et la traverse d'arrière.

Poney-truck. — Le châssis du poney-truck est relié au châssis principal par un boulon d'articulation situé à l'arrière des cylindres et par deux bielles horizontales situées à l'avant. Ces deux bielles convergent vers le centre d'articulation et entraînent le poney-truck (Planche III).

L'avant de la machine repose sur le poney-truck par l'intermédiaire d'un pivot qui appuie sur une crapaudine suspendue aux entretoises des glissières des boîtes de l'essieu par deux

bielles inclinées assurant le rappel. La charge est transmise à l'essieu par l'intermédiaire d'un balancier longitudinal, mobile autour d'un axe solidaire du massif des cylindres H. P. L'extrémité avant du balancier porte sur une chandelle de suspension placée dans l'axe du pivot; l'extrémité arrière porte sur un balancier transversal conjuguant les ressorts de suspension de l'essieu accouplé avant.

Le déplacement transversal du poney-truck est limité à 50 ^m/_m de chaque côté de l'axe.

Freins et Sablières. — La machine 4012 est pourvue de deux sablières à vapeur du type Gresham (l'une pour la marche avant, l'autre pour la marche arrière), à 4 tuyères chacune, d'un indicateur de vitesse système Hausschaelter, et des appareils du frein Westinghouse.

La machine elle-même est freinée par 6 sabots qui agissent sur les 6 roues arrière et qui sont actionnés par deux cylindres à frein placés de chaque côté, sous le tablier, à l'arrière.

Nous complétons les indications qui précèdent par le tableau ci-après, relatif aux principales conditions d'établissement de la machine.

Timbre de la chaudière.....		15 k.		
Grille.....	{	Longueur suivant l'inclinaison.....	2 ^m ,806	
		Largeur.....	1 ^m ,001	
		Surface.....	2 ^{mq} ,808	
Foyer.....	{	Hauteur intérieure au-dessous du cadre..	{ AV.....	2 ^m ,060
			{ AR.....	1 ^m ,600
	{	Longueur intérieure.....	{ en haut.....	2 ^m ,739
			{ en bas.....	2 ^m ,776
	{	Largeur intérieure.....	{ en haut.....	1 ^m ,310
			{ en bas.....	1 ^m ,001
	{	Épaisseur des cuivres.....	{ ciel.....	0 ^m ,016
			{ côtés.....	0 ^m ,016
			{ arrière.....	0 ^m ,016
			{ plaque tubulaire,.... }	0 ^m ,016
Boîte à feu.....	{	Longueur extérieure.....	{ en haut.....	3 ^m ,065
			{ en bas.....	3 ^m ,000
	{	Largeur extérieure.....	{ en haut.....	1 ^m ,649
			{ en bas.....	1 ^m ,215
	{	Épaisseur des tôles.....	{ des parois latérales..	0 ^m ,015
			{ avant.....	0 ^m ,016
			{ arrière.....	0 ^m ,016
			{ du dessus.....	0 ^m ,015
	{	Du rail au-dessous du cadre..	{ à l'avant.....	0 ^m ,840
			{ à l'arrière.....	1 ^m ,250
Tubes à ailettes....	{	Nombre de tubes.....	148	
		Diamètre extérieur.....	0 ^m ,070	
		Épaisseur des tubes.....	0 ^m ,0025	
		Longueur entre les plaques tubulaires.....	4 ^m ,300	
Surface de chauffe.	{	du foyer en contact avec les gaz.....	15 ^{mq} ,77	
		des tubes d°.....	239 ^{mq} ,49	
		totale d°.....	255 ^{mq} ,26	

Corps cylindrique..	Diamètre moyen intérieur		1 ^m ,513	
	Longueur (extérieurement des plaques tubulaires)		4 ^m ,355	
	Épaisseur des tôles.....		0 ^m ,0185	
	Volume d'eau avec 100 ^m / _m au-dessus du ciel du foyer...		5 ^m ³ ,750	
	Volume de vapeur.....		3 ^m ³ ,250	
	Capacité totale de la chaudière.....		9 ^m ,000	
	Diamètre des soupapes.....		0 ^m ,080	
Boîte à fumée	Du rail à l'axe de la chaudière		2 ^m ,600	
	Diamètre intérieur.....		1 ^m ,513	
	Longueur intérieure.....		1 ^m ,650	
Cheminée	Épaisseur {	de la plaque tubulaire.....	0 ^m ,025	
		de la plaque avant.....	0 ^m ,015	
		du corps cylindrique.....	0 ^m ,015	
	Diamètre.. {	inférieur	0 ^m ,470	
		supérieur	0 ^m ,530	
	Du rail au-dessus de la cheminée..		4 ^m ,260	
Mécanisme moteur.	Diamètre des cylindres	H. P.	0 ^m ,390	
		B. P.	0 ^m ,600	
	Course des pistons		0 ^m ,650	
	D'axe en axe des cylindres	H. P.	0 ^m ,670	
		B. P.	2 ^m ,170	
	Rapport du volume des cylindres		2,360	
	Rapport du volume du réservoir à celui des cylindres H.P.		1,740	
	Pression maxima au réservoir.....		6 ^{kg} ,000	
	Longueur des bielles motrices.....	H. P.	1 ^m ,880	
		B. P.	3 ^m ,000	
		Rayon d'excentricité.....	H. P.	0 ^m ,065
			B. P.	0 ^m ,120
	Course maxima des tiroirs.....	H. P.	0 ^m ,109	
		B. P.	0 ^m ,1315	
	Recouvrement intérieur (négatif)	H. P.	0 ^m ,003	
		B. P.	0 ^m ,003	
	Recouvrement extérieur.....	H. P.	0 ^m ,024	
		B. P.	0 ^m ,0275	
	Avance linéaire des tiroirs.....	H. P.	0 ^m ,004 à 0 ^m ,008	
		B. P.	0 ^m ,0065	
Distribution	Introduction minima %	H. P.	14	
		B. P.	10	
	Introduction maxima %	H. P.	77.7	
		B. P.	77.5	
	Lumières d'admission.....	H. P. ...	0 ^m ,040 × 0 ^m ,290	
		B. P. ...	0 ^m ,045 × 0 ^m ,480	
	Lumières d'échappement.....	H. P. ...	0 ^m ,080 × 0 ^m ,290	
		B. P. ...	0 ^m ,090 × 0 ^m ,480	
	Longueur des barres d'excentrique	H. P.	1 ^m ,200	
		B. H.	2 ^m ,1835	
	D'axe en axe des coulisses	H. P.	0 ^m ,260	
		B. P.	2 ^m ,450	
	D'axe en axe des tiges de tiroir.....	H. P.	0 ^m ,630	
		B. P.	2 ^m ,270	

Châssis.....	{	Intérieurement des longerons	1 ^m ,250
		Epaisseur des longerons.....	0 ^m ,030
		Longueur totale de la machine.....	11 ^m ,235
Poney-Truck.....	{	Intérieurement des glissières des boîtes d'essieu.....	0 ^m ,990
		Epaisseur des d ^o	0 ^m ,030
Ressorts de suspension.....	{	des roues accouplées.....	{
			{ corde de fabrication..... 0 ^m ,995
			{ flèche de fabrication..... 0 ^m ,050
			{ section des lames... 100 ^m / _m × 12 ^m / _m 14
			{ nombre de lames..... 14
			{ flexibilité par tonne..... 0 ^m ,0067
		des roues du poney-truck	{
			{ corde de fabrication..... 0 ^m ,750
			{ flèche de fabrication..... 0 ^m ,030
			{ section des lames..... 90 ^m / _m × 10 ^m / _m 9
			{ nombre de lames..... 9
			{ flexibilité par tonne..... 0 ^m ,0081
Roues et essieux...	{	Diamètre au contact.....	{
			{ roues accouplées..... 1 ^m ,400
			{ roues du poney-truck.. 0 ^m ,850
		Diamètre de la jante.....	{
			{ roues accouplées..... 1 ^m ,260
			{ roues du poney-truck.. 0 ^m ,710
		Ecartement des essieux..	{
			{ du poney-truck à la roue AV..... 2 ^m ,150
			{ de la roue AV à la roue H P..... 1 ^m ,900
			{ de la roue H P à la roue B P..... 1 ^m ,460
			{ de la roue B P à la roue A R..... 1 ^m ,540
			{ extrêmes..... 7 ^m ,050
		Entre les bandages	1 ^m ,360
		D'axe en axe des fusées des essieux	{
			{ accouplés..... 1 ^m ,210
			{ du poney-truck..... 1 ^m ,170
		Fusées des essieux.....	{
			{ accouplés.....
			{ diamètre..... 0 ^m ,200
			{ longueur..... 0 ^m ,220
		du poney-truck.....	{
			{ diamètre..... 0 ^m ,140
			{ longueur..... 0 ^m ,240
Boutons de manivelle....	{	motrice	{
			{ BP.....
			{ diamètre..... 0 ^m ,120
			{ longueur..... 0 ^m ,120
		H P.....	{
			{ diamètre..... 0 ^m ,210
			{ longueur..... 0 ^m ,110
			{ diamètre..... 0 ^m ,140
		d'accouple-ment de roue.	{
			{ motrice B P..
			{ longueur..... 0 ^m ,110
			{ motrice H P..
			{ diamètre..... 0 ^m ,110
			{ longueur..... 0 ^m ,110
		accouplée et	{
			{ AV.....
			{ diamètre..... 0 ^m ,090
			{ AR.....
			{ longueur..... 0 ^m ,102
Poids.....	{	Diamètre de calage des excentriques H P.....	0 ^m ,210
		à vide.....	65.500 k.
		en charge.....	72.800 k.
Répartition du poids par essieu..... (machine en charge).	{	adhérent.....	65,700 k.
		poney-truck.....	7.100 k.
		1 ^{er} essieu accouplé.....	16.500 k.
		2 ^e essieu d ^o	16.700 k.
		3 ^e essieu d ^o	16.400 k.
		4 ^e essieu d ^o	16.100 k.

TRAIN D'EXPÉRIENCE DU 11 DÉCEMBRE 1901.

Un train d'essai a été remorqué avec la machine 4001, la première du type ci-dessus décrit, le 11 décembre 1901, sur la section Béziers à Tournemire qui comprend la montée de Béziers à Faugères en rampes de 12 et 13 millimètres par mètre et la longue rampe des Cabrils dont la déclivité est de 33^m/_m, sauf sous le tunnel des Cabrils (1.682^m de longueur) où elle n'est que de 29^m/_m.

Le train était composé d'un fourgon, d'une voiture-salon et de wagons de P. V, chargés chacun à 15 tonnes de houille. La charge remorquée a été de 453 tonnes entre Béziers et Bédarieux, de 207 tonnes entre Bédarieux et Tournemire, non compris un tender dont le poids en charge de 35.600 k. dépassait de 9 tonnes celui des tenders 4001, mis en service postérieurement à ces essais.

L'itinéraire réalisé a été le suivant :

PARCOURS.	DISTANCES.	NOMBRE de minutes du parcours.	VITESSE moyenne de marche (1).	OBSERVATIONS.
	kilomètres.	minutes.	kilomètres.	
Béziers à Espendeilhan.....	15	27	36	Rampes de 13 ^m / _m . et 12 ^m / _m .
Espendeilhan à Faugères.....	18	19	40	Rampes de 12 ^m / _m .
Faugères à Bédarieux.....	10	17	46	Souterrain de 1200 ^m et pente de 15 ^m / _m . Arrêt à une bifurcation.
Bédarieux au Bousquet.....	9	»	»	Plusieurs arrêts et bifurcations.
Le Bousquet aux Cabrils.....	12	40	18	Rampe de 33 ^m / _m .
Les Cabrils à Montpaon.....	12	27	29	Pente de 18, Rampe de 19 ^m / _m .
Montpaon à Tournemire.....	17	42	26	Rampe de 30, Pentes de 33 ^m / _m 33.

(1) La vitesse moyenne est calculée en divisant par la distance la durée du parcours diminuée de 2 minutes.

La vitesse aux divers points du parcours a été relevée à l'indicateur Hausschaelter: le diagramme est reproduit Figure 6.

L'admission sur le parcours de Béziers à Faugères a été presque constamment maintenue à 63^o/_o H. P., 75^o/_o B. P. Sur la rampe des Cabrils, elle a été de 75^o/_o H. P., 77^o/_o B. P. Sous le souterrain en rampe de 29^m/_m, dont les rails sont toujours très humides, il s'est produit de nombreux coups de patinage. Sur les pentes, la vitesse a été modérée uniquement à l'aide de la contre-vapeur, sans le secours des freins, aux crans de 77^o/_o B. P., 60^o/_o H. P.

Le combustible brûlé se composait de 40^o/_o grêle Carmaux, 30^o/_o menus Carmaux (demi-gras) et 30^o/_o menus Graissessac (maigres) vidés directement dans le tender sans mélange préalable au tas.

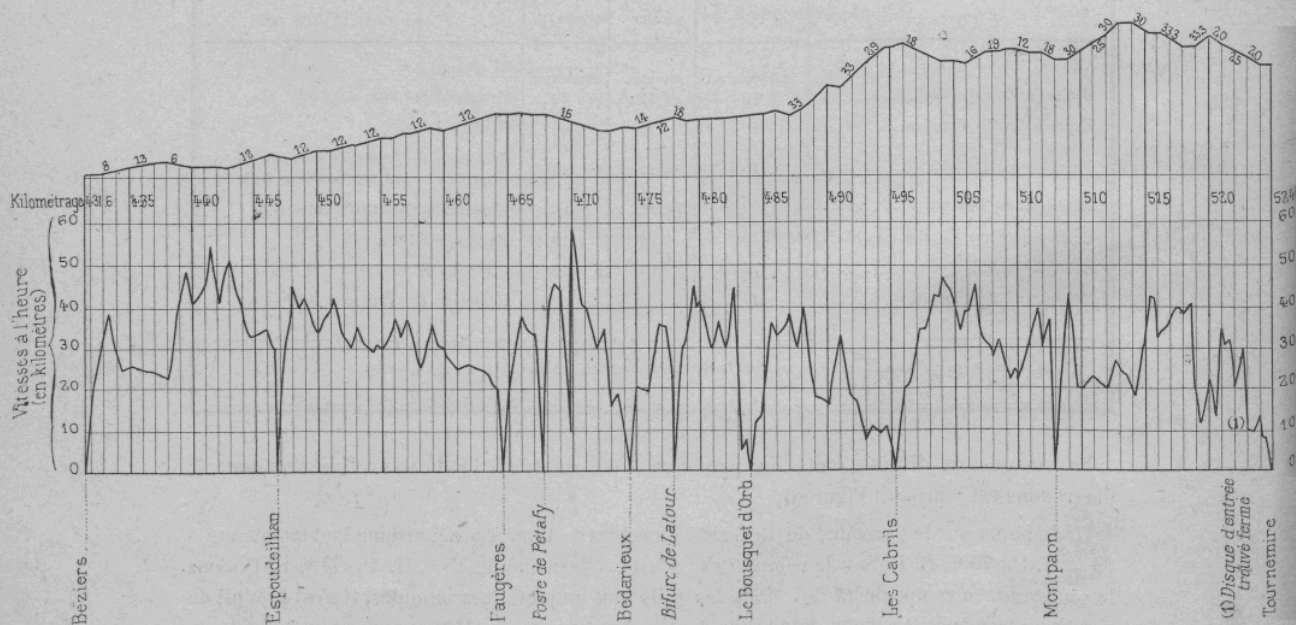
La consommation d'eau et de charbon a été la suivante :

PARCOURS.	LONGUEUR.	EAU VAPORISÉ.	CHARBON BRULÉ.		OBSERVATIONS.
			Total.	par kilomètre.	
Béziers à Bédarieux.....	43km	10 ^m 3500	1.480kg	34kg4	
Bédarieux au Bousquet.....	9	2,500			
Les Cabrils à Montpaon.....	12	5,100	1.280	31 »	
Montpaon à Tournemire.....	17	4,350			
Le Bousquet aux Cabrils.....	12	5,200	560	46,7	Rampe de 33 m/m.
TOTAUX.....	93	27 ^m 3650	3.320kg	35kg7	

La consommation moyenne par kilomètre a donc été de 35 kg. 7 et l'eau vaporisée (en ne tenant pas compte de l'eau perdue aux amorçages des injecteurs) a été de 7 litres 745 par kilogramme de charbon.

Fig. 6. — TRAIN D'EXPÉRIENCES DU 11 DÉCEMBRE 1901 DE BÉZIERA Tournemire.

Charge remorquée... { de Béziers à Bédarieux, 453 tonnes.
de Bédarieux à Tournemire, 207 tonnes.



II. — Wagon-tombereau U U f 1.

(Pl. IV et V.)

Dans ces dernières années, le transport des matières pondéreuses a pris sur le réseau du Midi une importance relativement considérable.

C'est surtout pour cette catégorie de transports, qui s'effectuent par masses importantes, qu'il y a un intérêt capital à réduire le plus possible le rapport du poids mort du véhicule au poids utile de la marchandise transportée. Le matériel actuel des chemins de fer européens est à ce point de vue assez peu avantageux. C'est ainsi que les wagons de type courant pour le transport de ces matières pèsent 6, 8 et 16 tonnes pour un chargement utile de 10, 20 et 30 tonnes, soit 60, 40 et 53 % de rapport entre la tare et le chargement, alors que pour des wagons de grande capacité, il est possible d'abaisser la tare à moins de 30 % du poids du chargement.

Les wagons de grande capacité présentent, en outre, l'avantage considérable d'occuper une moins grande longueur de voie pour un même tonnage transporté. Ainsi un wagon ordinaire chargé à 15 tonnes a environ 7^m,600 de longueur entre tampons, soit 50 mètres pour 100 tonnes, alors que la longueur de deux wagons de 50 tonnes chacun n'atteint pas 24 mètres. Cette considération est importante en cas d'insuffisance des voies de garage.

Enfin, la résistance d'un train de poids déterminé, diminuant avec le nombre des véhicules qui le composent, l'effet utile des locomotives est augmenté par l'emploi de wagons à grande capacité.

Dans tous les cas où le trafic permet de les utiliser d'une manière complète, les wagons à grande capacité offrent des avantages très sérieux pour l'exploitation; c'est ce qui a conduit la Compagnie des chemins de fer du Midi à commander, à titre d'essai, 10 wagons tombereaux (série UUf) pouvant transporter 30 tonnes de houille ou 50 tonnes de minerais (Fig. 7).

Ces wagons, dont nous donnons ci-après le plan d'ensemble (Pl IV), étant surtout destinés à entrer dans la composition de trains directs non remaniés en cours de route, ne seront généralement manœuvrés que par aiguille. Néanmoins, ils sont établis de telle sorte qu'ils puissent, dans les cas exceptionnels, être manœuvrés sur les plaques ordinaires de 4^m,20 de diamètre, les deux bogies étant tournés successivement; la tête supérieure de la bielle verticale du frein, articulée à son levier par une broche mobile doit être démontée dans ce cas.

Pour faciliter le passage dans les courbes de faible rayon, les crochets de traction ont été munis immédiatement derrière la traverse de tête, d'une articulation à genouillère.

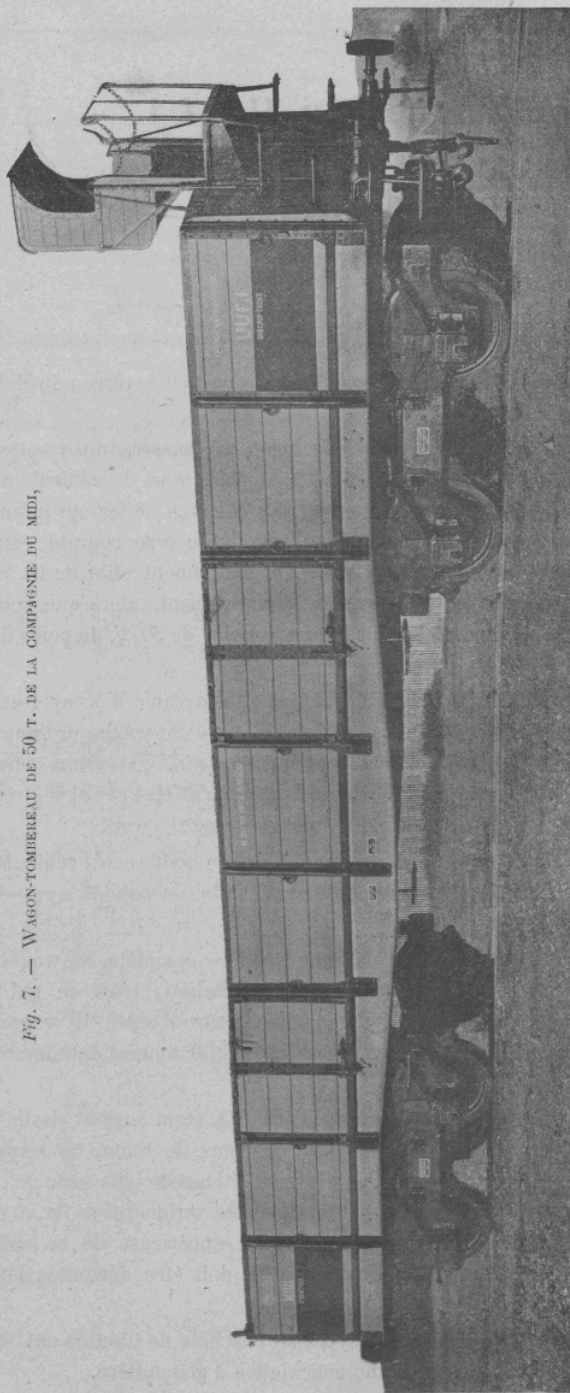


Fig. 7. — WAGON-TOMBEREAU DE 50 T. DE LA COMPAGNIE DU MIDI.

DESCRIPTION.

Chaque wagon comprend :

- 1^o Deux bogies ;
- 2^o Un châssis de caisse ;
- 3^o Une caisse ;
- 4^o Une guérite ;
- 5^o Un frein à vis actionnant, de chaque côté, les 8 roues du véhicule.

1^o **Bogies.** (Pl. V). — Le bogie est formé de deux longerons entretoisés par deux traverses extrêmes et deux traverses intermédiaires formant caisson et portant la crapaudine. Toutes ces pièces sont en tôle d'acier emboutie.

Les traverses extrêmes sont, en outre, reliées aux traverses intermédiaires par deux longrines en acier profilé à simple T.

Le pivot d'articulation est porté par un caissonnement du châssis de caisse. La stabilité du mouvement est assurée par deux lisoirs qui limitent l'oscillation en venant s'appuyer sur un cercle de roulement en acier de 0^m,800 de rayon porté par le bogie.

Les essieux ont un diamètre de 185 ^m/_m à la portée de calage ; les fusées ont 250 ^m/_m de longueur sur 140 ^m/_m de diamètre.

Les roues, en acier forgé et laminé, ont 0^m,900 de diamètre au roulement.

Les ressorts de suspension sont composés de 12 lames de 100 ^m/_m de largeur sur 13 ^m/_m d'épaisseur.

2° **Châssis de caisse.** (Pl. V). — Le châssis de caisse comporte : quatre longerons, deux intérieurs et deux extérieurs, reliés par les deux caissonnements portant les pivots, quatre régimes de traverses intermédiaires et deux traverses de tête. Ces dernières sont renforcées par des caissons et des écharpes dans le voisinage des organes de choc et de traction. Toutes ces pièces sont en tôle d'acier emboutie.

3° **Caisse.** (Pl. IV). — La caisse est construite dans les mêmes conditions que celle du wagon de 15 tonnes (Ufr) de la Compagnie du Midi qui a figuré à l'Exposition universelle de Paris en 1900. Les montants sont en tôle d'acier emboutie.

Les portes sont à deux vantaux, à charnières, avec fermeture à fléau et verrous à rattrapage d'usure.

Le wagon est desservi par quatre ouvertures, deux de chaque côté.

4° **Guérite.** (Pl. IV). — La guérite, à ossature en acier, garnie de frises en bois, est accessible des deux côtés.

Sa disposition et sa forme sont celles des wagons précités de 15 tonnes de la Compagnie du Midi.

5° **Frein.** — Le frein actionne chacune des huit roues des bogies, de chaque côté, au moyen de seize sabots.

Les timoneries du frein sont disposées pour l'application ultérieure du frein à air comprimé. Les triangles sont placés au-dessus des essieux, de manière à permettre le changement de ceux-ci sans toucher au frein.

Les différents groupes d'organes de fonctionnement de ce frein sont à action compensatrice, pour tenir compte des différences d'usures et de jeux.

Essais du châssis. — Pour nous rendre compte de la résistance du châssis, nous l'avons chargé à 82 tonnes, sans constater aucune fatigue anormale ni déformation permanente. La flèche maxima n'a pas dépassé $8 \text{ m}/\text{m},5$. Dans ces conditions, il est évident que la construction du châssis pourrait être quelque peu allégée. Dans les wagons futurs, nous nous proposons de réduire le nombre des traverses intermédiaires et, dans une certaine mesure, l'épaisseur des tôles embouties. La tare pourrait ainsi être ramenée à 14 t. environ pour les wagons à guérite et 13 t. 5 pour les wagons dépourvus de guérite.

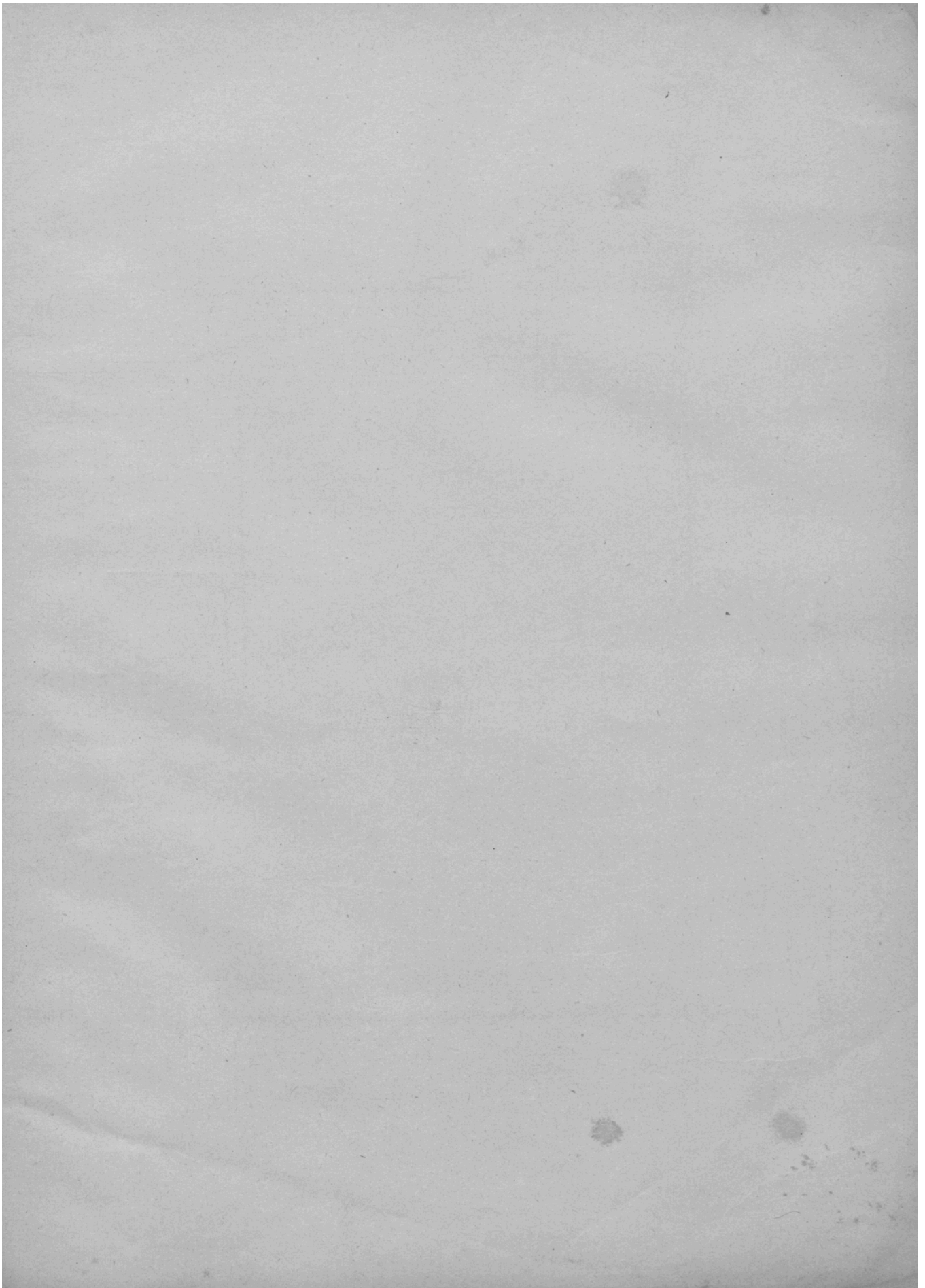
Le rapport du poids mort au poids utile, qui atteint dans les wagons actuels 30,8 %, ne sera plus dans ce cas que de 28 et 27 %.

Ces wagons ont été construits par les forges de Douai ; les tôles d'acier ont été embouties d'après les procédés Fox dont ces Forges sont les concessionnaires en France.

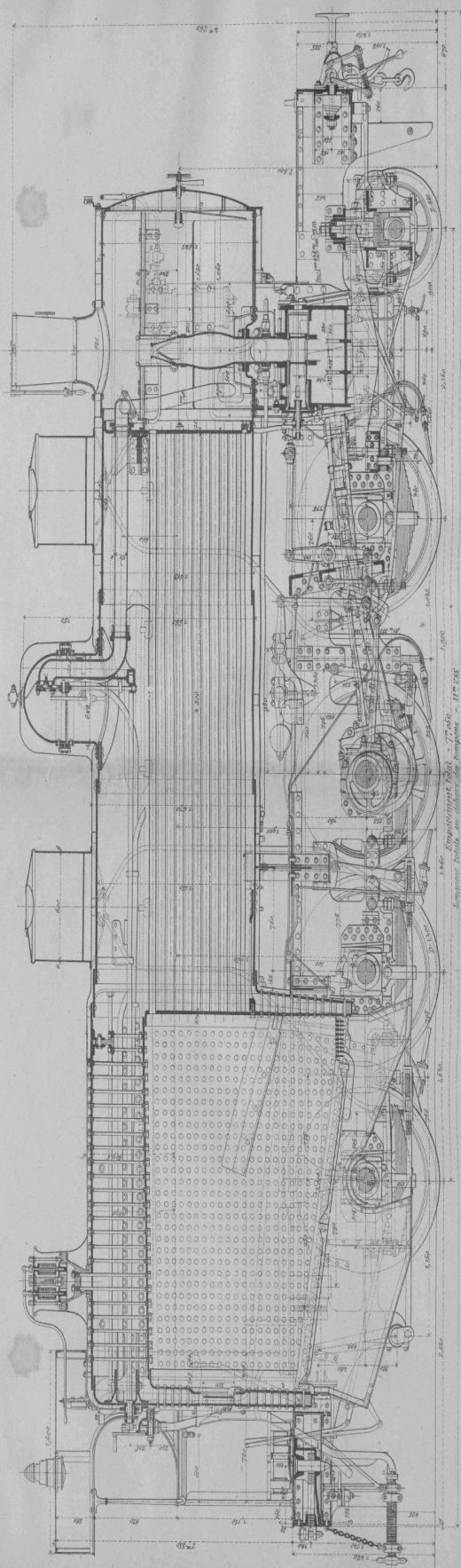
DIMENSIONS PRINCIPALES DU WAGON-TOMBEREAU DE 50 TONNES.

<i>Bogée :</i>		Largeur d'un bogie, à l'extérieur des longerons.....		1 ^m ,830
D'axe en axe des essieux d'un bogie.	1 ^m ,650	Hauteur de la base de crapaudine au-dessus du rail (à vide).....		0 ^m ,785
Diamètre des roues au contact.....	0 ^m ,900	Hauteur des longerons au-dessus du rail (à vide).....		0 ^m ,935
D'axe en axe des fusées d'un essieu.	1 ^m ,970	Longueur totale d'un bogie.....		3 ^m ,024
Dimensions d'une fusée d'essieu....	250/140			

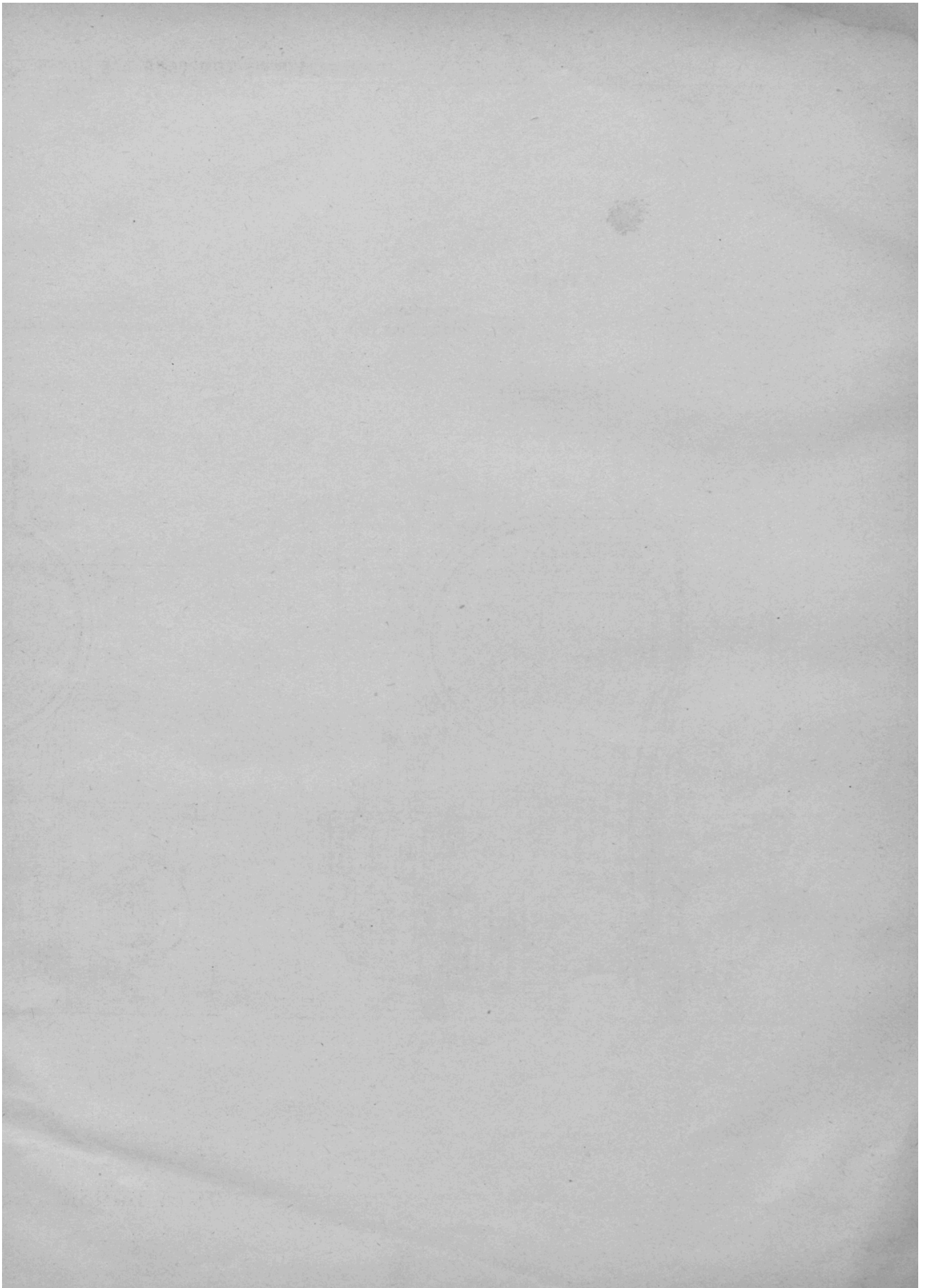
<i>Caisse</i>		Jeu entre la caisse et les roues (à vide).....	
Longueur du châssis en dehors des traverses de tête.....	10 ^m ,680	Largeur des ouvertures de portes...	1 ^m ,520
Longueur totale hors des tampons...	11 ^m ,930	Longueur intérieure.....	10 ^m ,610
D'axe en axe des pivots.....	7 ^m ,200	Largeur intérieure.....	2 ^m ,630
D'axe en axe des tampons.....	1 ^m ,715	Hauteur intérieure.....	1 ^m ,000
Largeur du châssis à l'extérieur des longerons.....	2 ^m ,686	Volume total.....	28 ^{m³} ,200
Largeur totale de la caisse.....	2 ^m ,850	Saillie de la plateforme de guérite..	0 ^m ,505
Largeur totale (portes ouvertes)....	3 ^m ,020	Hauteur du plancher au toit de la guérite.....	1 ^m ,467
Hauteur des tampons au-dessus du rail (à vide).....	1 ^m ,065	Hauteur de la guérite au-dessus du rail (à vide).....	3 ^m ,651
Hauteur du dessus des longerons au-dessus du rail (à vide).....	1 ^m ,220	Tare.....	15 t. 400
Hauteur totale au-dessus du rail (à vide).....	2 ^m ,280	Charge maxima.....	50 t.



Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires



El total mesuró sur l'evolució des 196 des mantes



Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires

Fig. 1.

Demi-coupe par le foyer
par l'essieu moteur HP

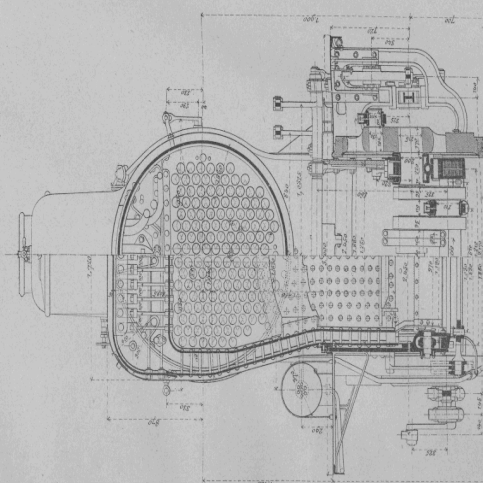


Fig. 2.

Demi-coupe à l'arrière
des supports des glissières HP
par l'essieu couple d'avant

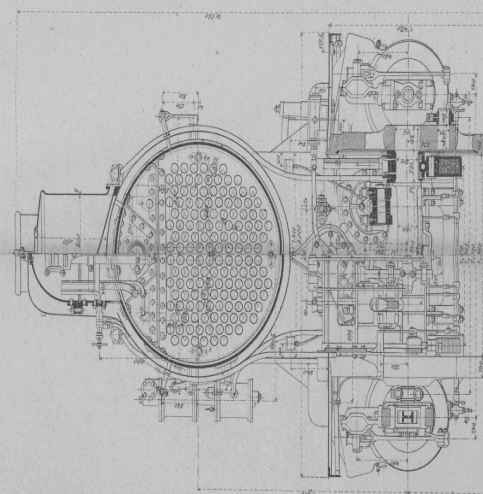
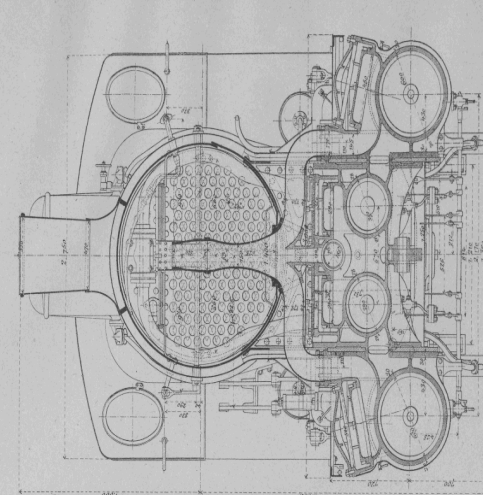
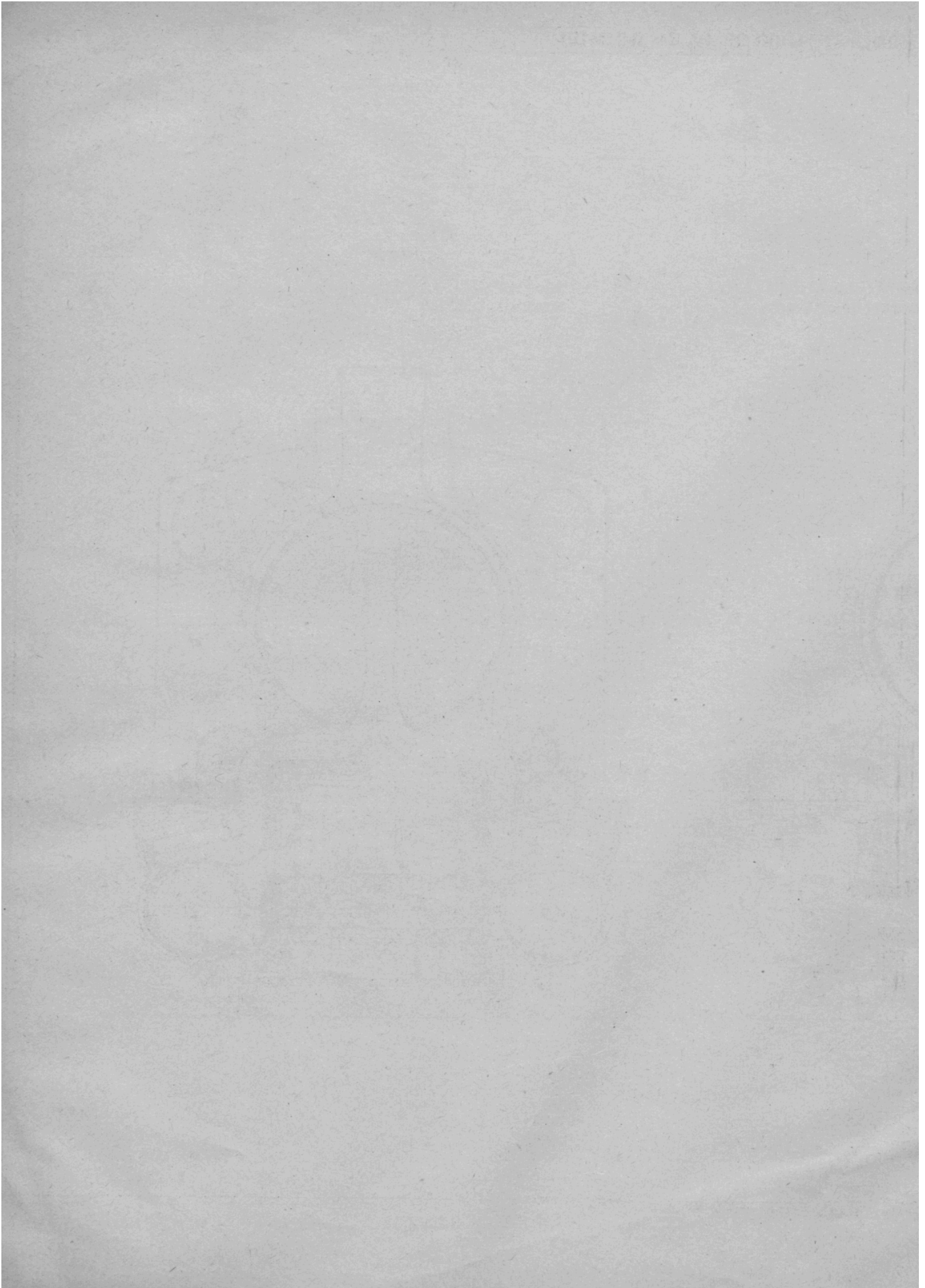


Fig. 3.

Coupe par les cylindres





Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires

Fig. 1 Coupe longitudinale

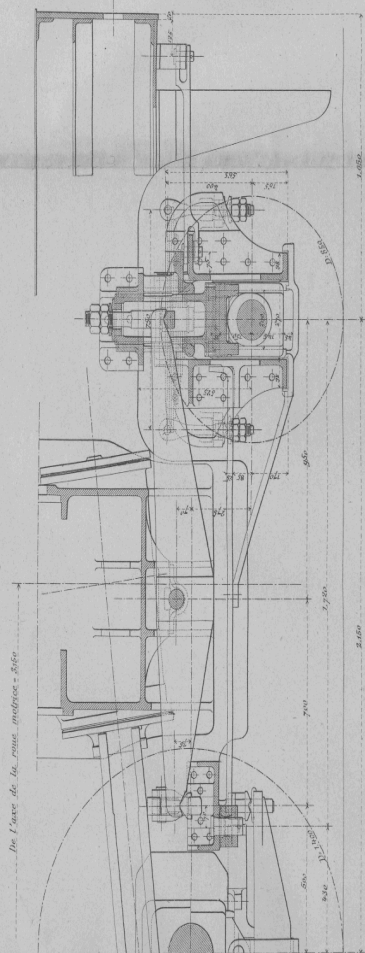


Fig. 3 Coupe transversale

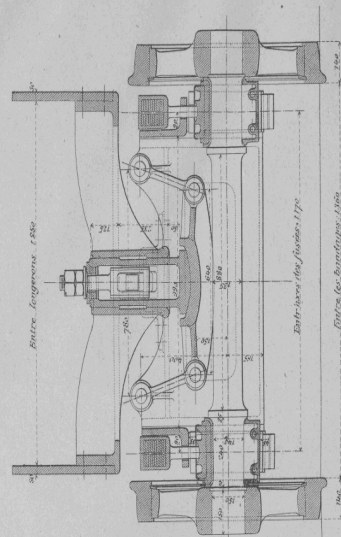
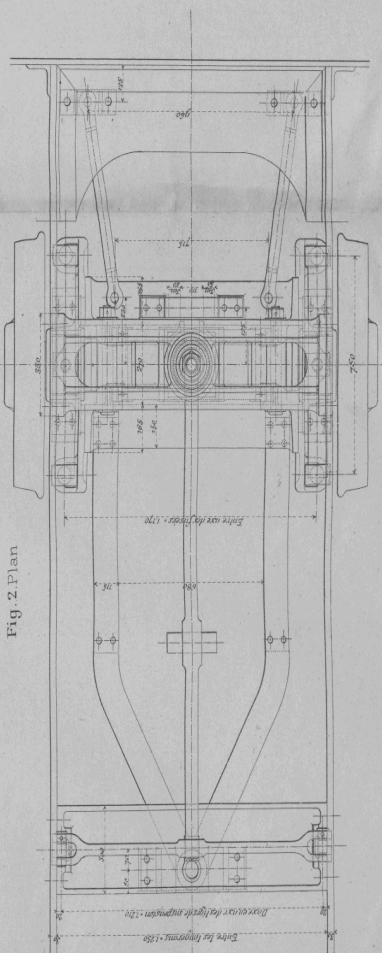
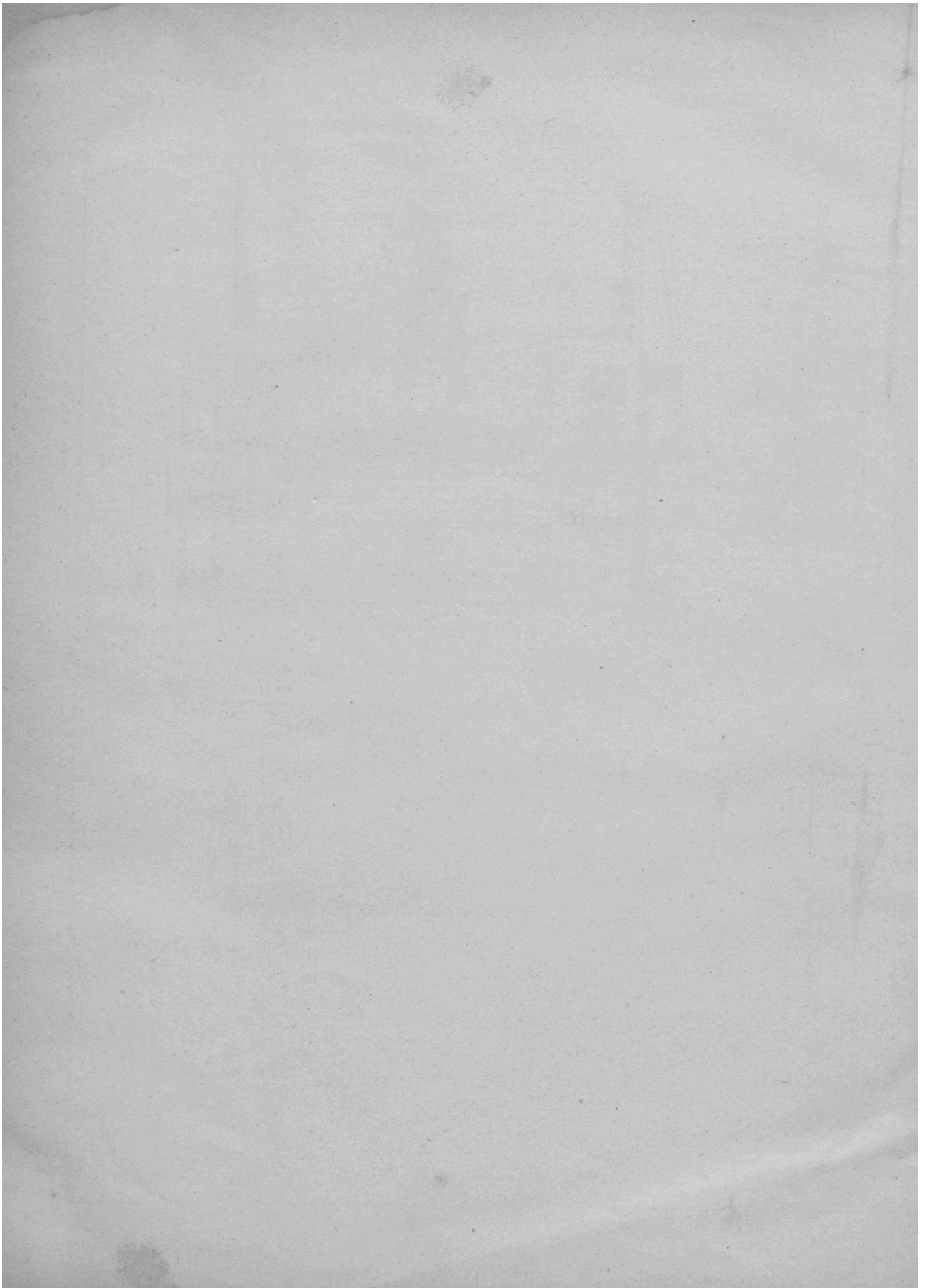
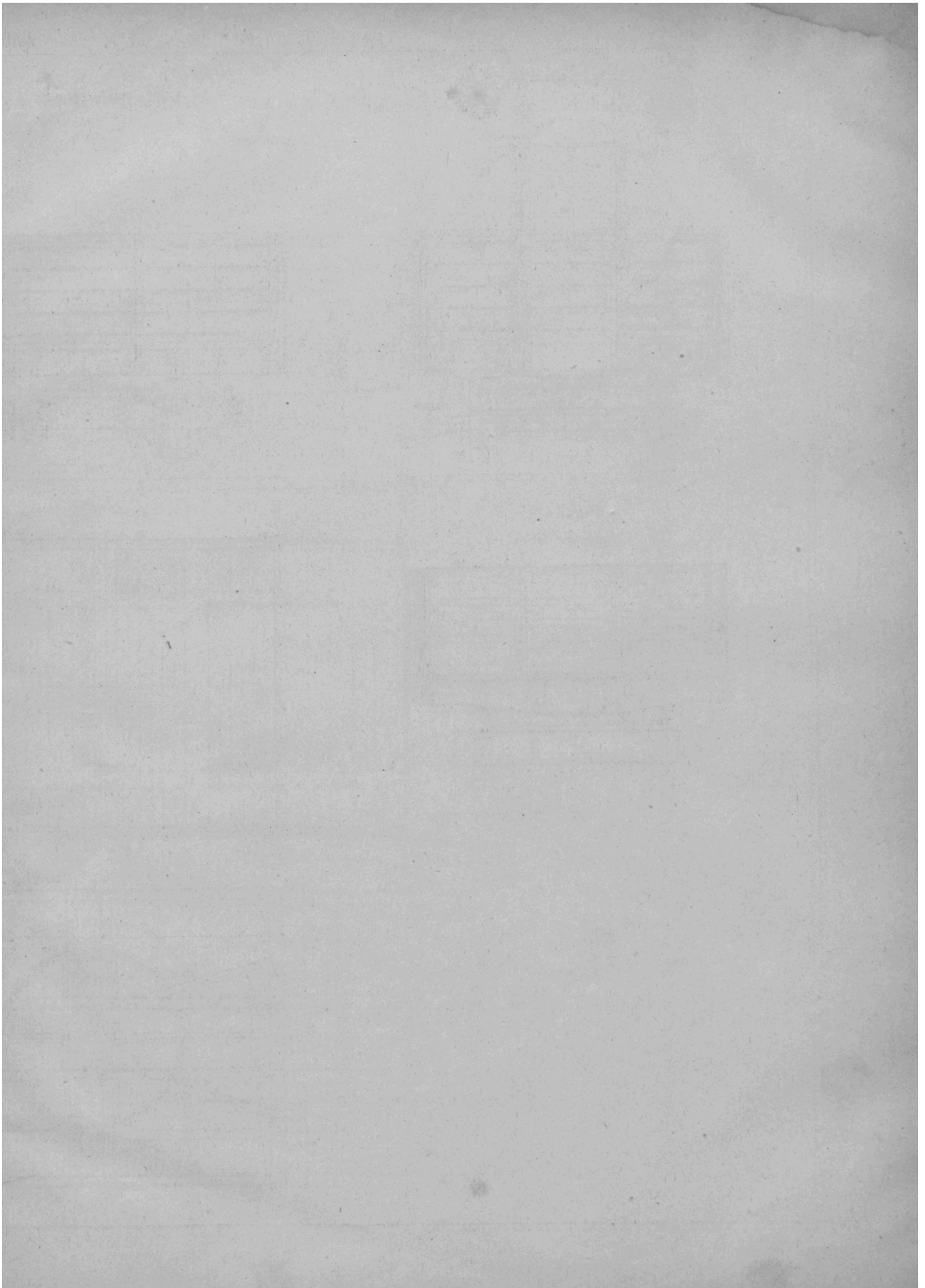


Fig. 2 Plan



ENSEMBLE DU PONEY-TRUCK.





WAGONS A BOGIES DE 30 TONNES DE HOUILLE - 50 TONNES DE CHARGE - ENBOÛTIS EN ACIER

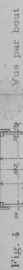


Fig. 4



a par bo

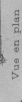
Fig. 6
Vue par bout



Fig. 5



Vue en plan



Vue en plan



Fig. 7

Echelle de 0,025 p. m. ($\frac{1}{40}$)

