

## NOTE

SUR LES

## MACHINES COMPOUND

à 4 Cylindres et 8 Roues accouplées

DE LA COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI.

(Pl. XIII à XV).

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT ET D'EXPLOITATION  
DE LA LIGNE DE BÉZIERS A NEUSSARGUES.

La ligne de Béziers à Neussargues (Figures 1 et 2), d'une longueur totale de 277 kilomètres, se compose de deux sections de nature nettement différentes :

La première, de Béziers à Bédarieux (43 kilomètres) s'élève de la cote 17<sup>m</sup> à la cote 268<sup>m</sup> (Faugères) par une rampe presque continue de 12 et 13 millimètres par mètre, pour redescendre à la cote 195<sup>m</sup> (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 cote de 1.053<sup>m</sup> pour redescendre à Neussargues à la cote de 809<sup>m</sup>.

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 son indiquées dans le tableau ci-après :

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

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

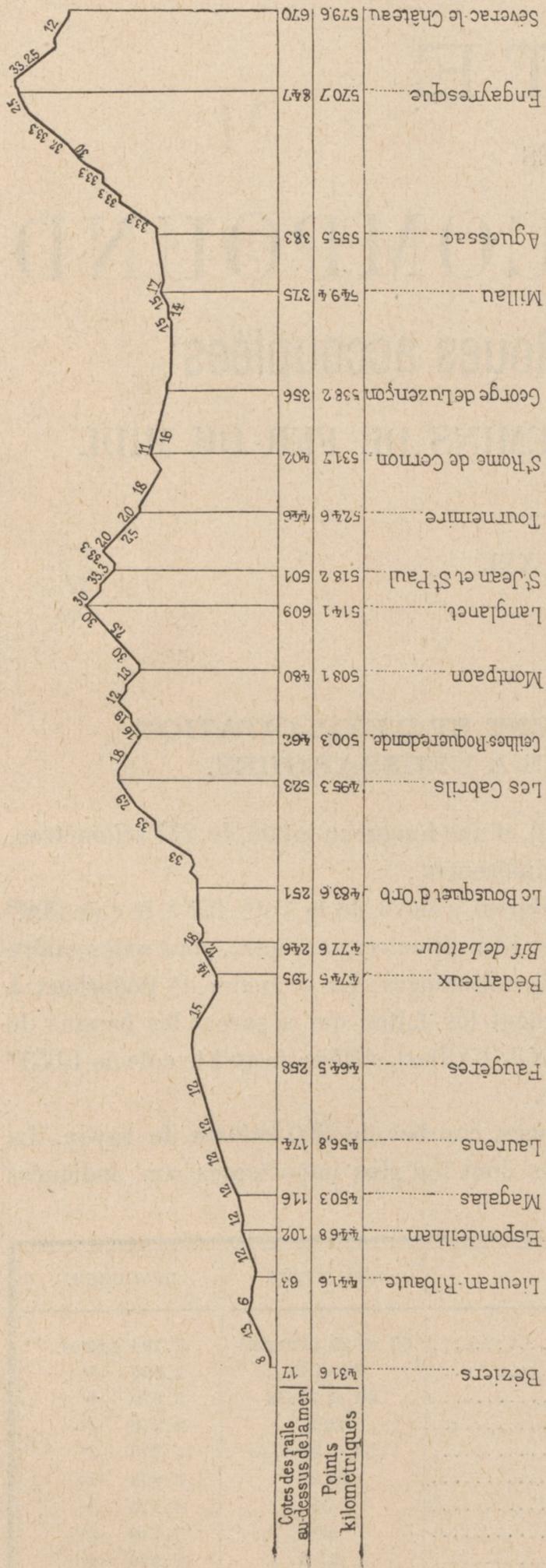
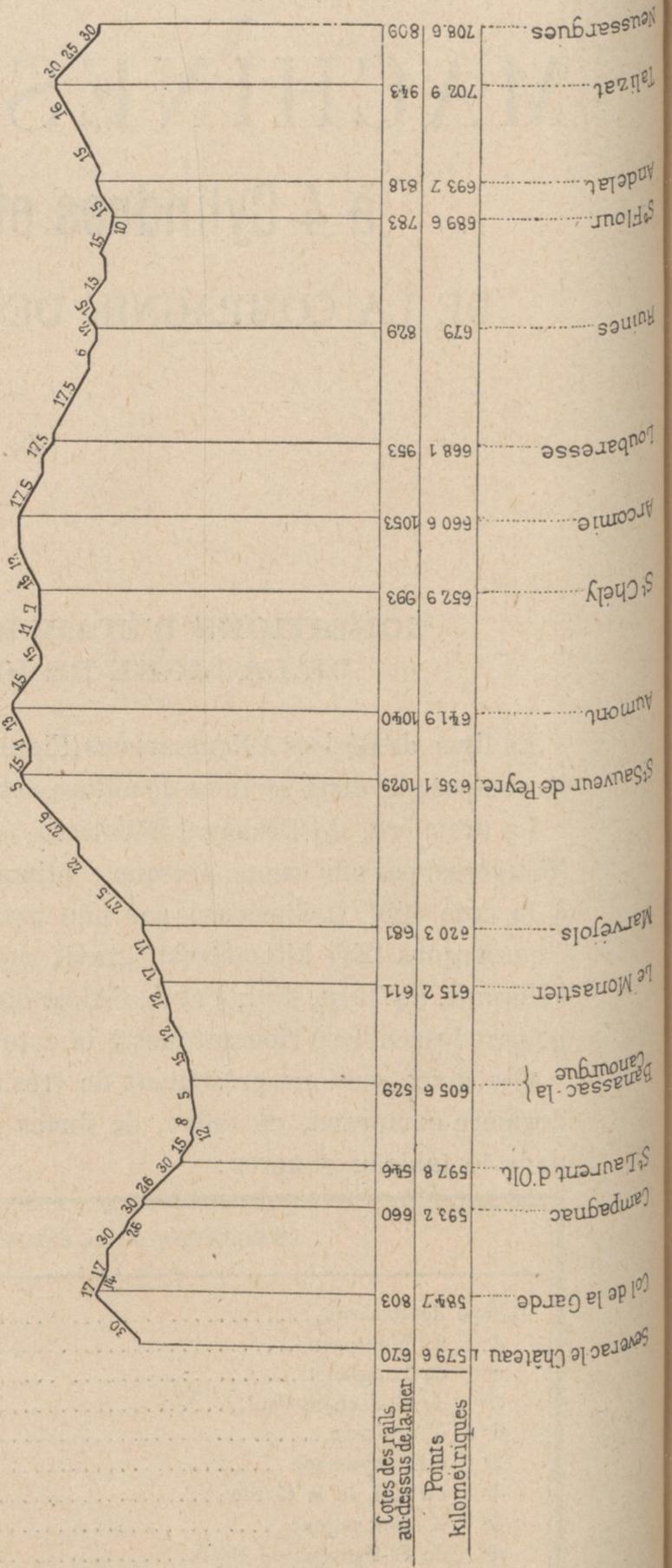


Fig. 2.



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 pour les trains de voyageurs par l'adoption des machines compound à 3 essieux accouplés et à roues de 1<sup>m</sup>,600 qui ont été décrites dans le N<sup>o</sup> de Septembre 1896 de la *Revue Générale*.

Ces machines nous ont permis, sur les rampes de 33<sup>mm</sup>, de porter à 135 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 sont remorqués actuellement par des locomotives (type 2001) à 4 essieux accouplés, à roues de 1<sup>m</sup>,210 de diamètre. Ces machines, à simple expansion, sont timbrées à 9 kilogrammes, ont 1<sup>m</sup>,900 de surface de grille et des cylindres de 0<sup>m</sup>,540 de diamètre avec 0<sup>m</sup>,610 de course. Leur poids d'adhérence est de 54 tonnes; elles remorquent en hiver, sur les rampes de 33 millimètres, une charge de 120 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, soit d'environ 60 %.

Nous avons d'ailleurs adopté pour cette machine les dispositions générales des machines compound à quatre cylindres du type de Glehn, 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 essieu à articulation de bissel.

C'est sur ces bases que la machine 4001, que représentent la Figure 3 et les planches XIII et XIV, a été établie par la Société Alsacienne de Constructions Mécaniques et construite dans les Ateliers de cette Société, à Belfort.

#### DESCRIPTION DE LA MACHINE.

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

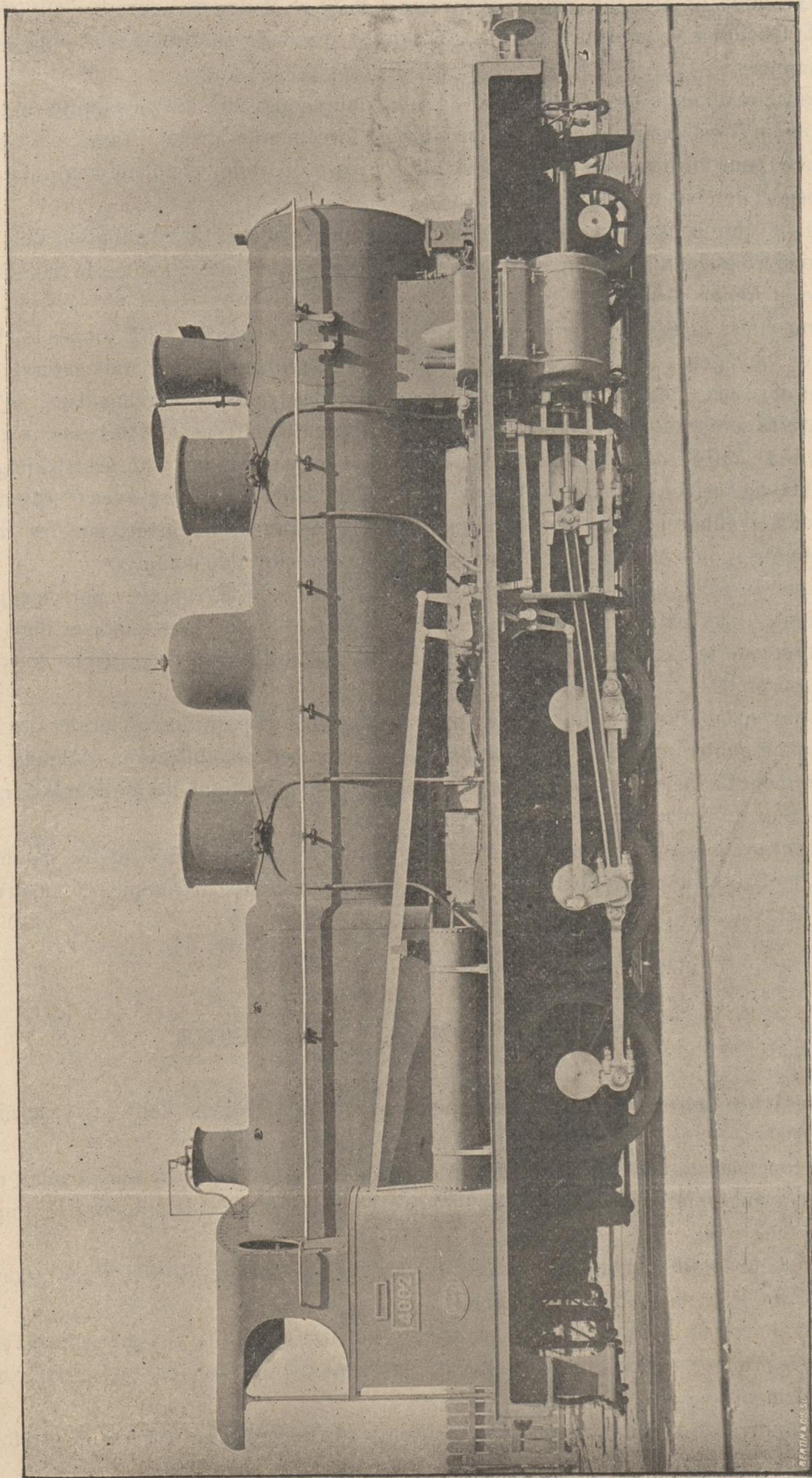
Les 8 roues accouplées ont un diamètre de 1<sup>m</sup>,400 et constituent un empatement rigide de 4<sup>m</sup>,900; l'avant de la machine porte sur un bissel à roues de 0<sup>m</sup>,850 de diamètre. L'empatement total est de 7<sup>m</sup>,050.

La longueur totale de la locomotive est de 11<sup>m</sup>,235, sa largeur de 3<sup>m</sup>,000. Son poids à vide est de 64.700 k. et en charge de 71.600 k.

Les cylindres de basse pression, extérieurs aux longerons, sont placés entre l'essieu du bissel 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'entretoises aux

Fig. 3. — LOCOMOTIVE COMPOUND A 8 ROUES ACCOUPLEES ET AVANT TRAIN BISSEL.



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 256<sup>m²</sup>,21. La surface de grille est de 2<sup>m²</sup>,80.

La boîte à feu, en cuivre, renferme une voûte en briques ; le foyer est en acier ; les entretoises de foyer sont en bronze manganésé. 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 de rivets ; les clouures longitudinales, à double couvre-joint et à 4 rangées de rivets.

Toutes les tôles sont en acier Martin ; elles 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<sup>m</sup>/<sub>m</sub> de côté superposée à la grille à barreaux. Sa longueur intérieure est de 1<sup>m</sup>,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<sup>m</sup>,390. La course de leurs pistons est de 0<sup>m</sup>,650.

Les cylindres de basse pression ont un diamètre intérieur de 0<sup>m</sup>,600 ; la course de leurs pistons est également de 0<sup>m</sup>,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 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 commandant chacun la communication entre un cylindre à haute pression et son cylindre de détente.

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

**Obturateur à déviation d'échappement.** — Les lumières d'échappement des cylindres H. P. débouchent directement dans le réservoir intermédiaire. Celui-ci est en

communication par deux orifices 0, 0<sup>1</sup> avec une boîte centrale venue de fonte avec les cylindres et munie d'une fourrure.

OBTURATEUR A DÉVIATION D'ÉCHAPPEMENT.

Fig. 4. — (Fonctionnement en Compound).

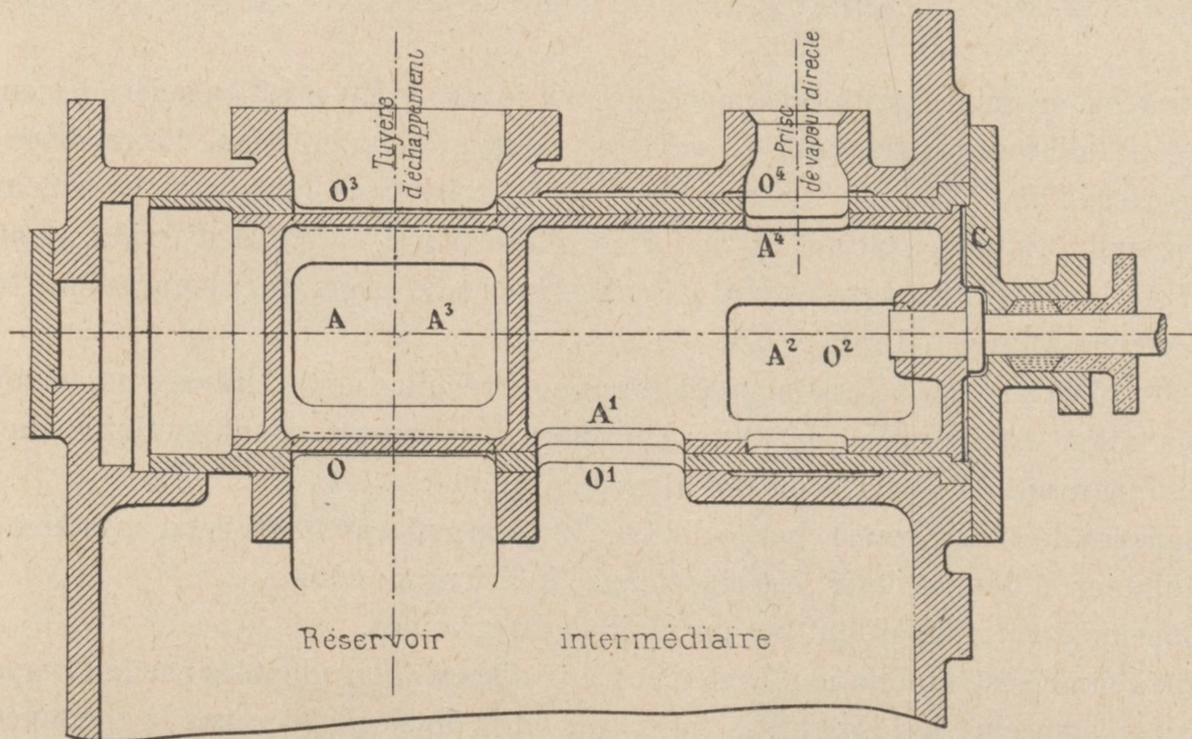
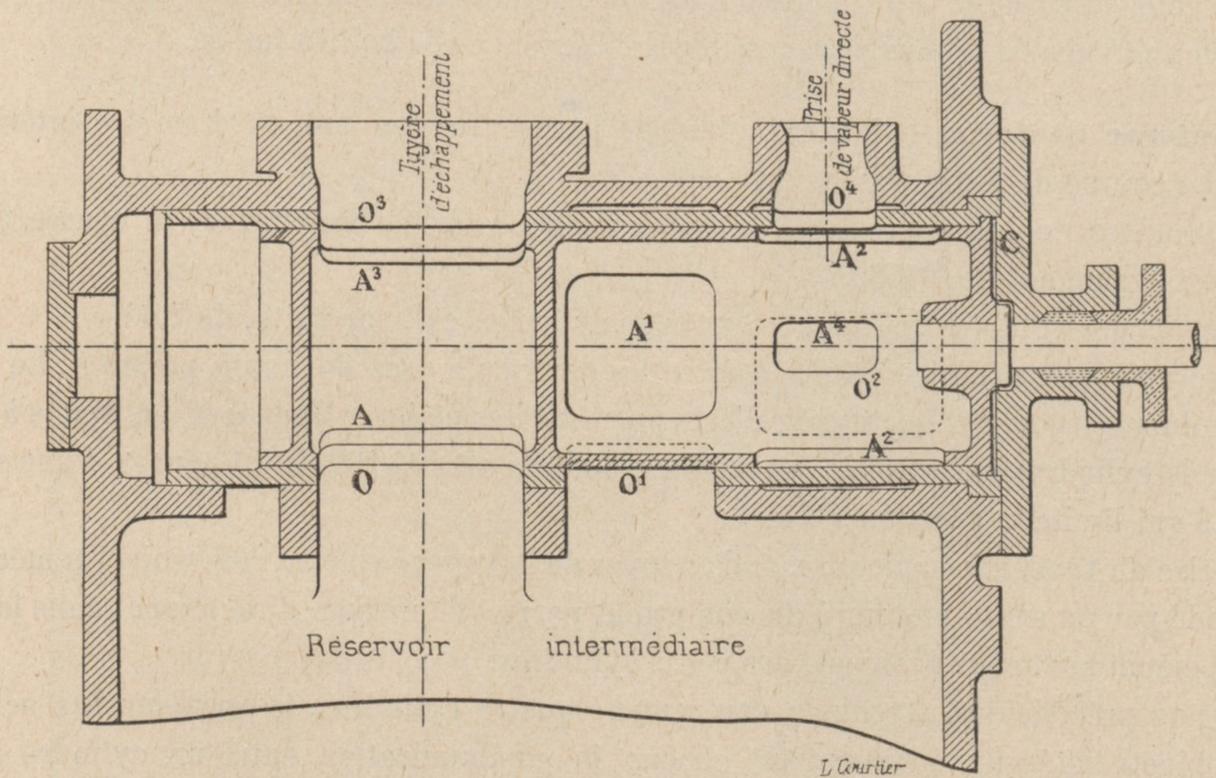


Fig. 5. — (Fonctionnement en simple expansion)



La boîte communique également :

- 1° Avec les boîtes à vapeur des deux cylindres B. P. par deux orifices 0<sup>2</sup> ;
- 2° Avec la tuyère d'échappement par l'orifice 0<sup>3</sup> ;
- 3° Avec la prise de vapeur directe par l'orifice 0<sup>4</sup>.

La boîte, alésée intérieurement, reçoit un obturateur percé de 7 orifices (A, A<sup>1</sup>, A<sup>2</sup>, 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 de l'obturateur (Figure 4), les orifices  $A^1$   $A^2$  se trouvant en regard des orifices  $O^1$ ,  $O^2$ , la communication étant 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  $O^3$  est alors masqué par la paroi de l'obturateur.

Lorsqu'on fait tourner l'obturateur d'un quart de tour (Figure 5), l'orifice  $O^1$  étant masqué, la communication des cylindres H. P. avec les cylindres B. P. cesse d'exister et l'orifice  $A^3$  se présentant en regard de l'orifice  $O^3$ , l'échappement de la vapeur des cylindres H. P. se fait directement dans l'atmosphère. La machine fonctionne en simple expansion. Les cylindres B. P. sont alimentés en ouvrant le robinet de prise de vapeur directe, la vapeur se rendant dans les cylindres B. P. par les orifices  $O^4$ ,  $A^2$ ,  $A^4$ ,  $O^2$ .

On remarquera que dans la Figure 4, les orifices  $A^4$   $O^4$  sont en concordance: on peut donc envoyer de la vapeur vive dans les cylindres de détente 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. Les tiroirs, du type ordinaire à coquille, sont en bronze.

L'appareil de changement de marche à vis permet au mécanicien de faire varier l'admission aux deux groupes de cylindres, soit simultanément, soit successivement. Il est identique à celui des machines 1301 de la Compagnie du Midi décrit dans la *Revue* (Septembre 1896).

Cette machine étant destinée à remorquer des trains marchant à une vitesse relativement faible, on aurait pu peut-être laisser les deux marches solidaires l'une de l'autre. Nous estimons cependant qu'avec un personnel exercé il y a tout avantage à laisser les distributions indépendantes surtout au point de vue de la marche en contre-vapeur.

**Contre-vapeur.** — La machine 4001 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  $30 \frac{m}{m}$  d'épaisseur. Ils sont entretoisés par la traverse d'avant, par l'entretoise en acier moulé portant le pivot du bissel, 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.

**Bissel.** — Le châssis du bissel 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 bissel (Planche XV).

L'avant de la machine repose sur le bissel 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 articulé à un axe fixé sur le massif des cylindres H. P. L'extrémité avant du balancier est reliée à une tige de pression traversant le pivot sur lequel elle s'appuie par sa partie supérieure; l'extrémité arrière porte sur un second balancier transversal relié aux ressorts de suspension de l'essieu accouplé avant.

Le déplacement transversal du bissel est limité à 50 <sup>m</sup>/<sub>m</sub> de chaque côté de l'axe.

**Freins et sablières.** — La machine 4001 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 Hausshaelter, 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 <sup>m</sup> ,806		
		Largeur.....	1 <sup>m</sup> ,001		
		Surface.....	2 <sup>mq</sup> ,808		
Boîte à feu.....	{	Hauteur intérieure au-dessous du cadre. {	A V.....	2 <sup>m</sup> ,060	
			A R.....	1 <sup>m</sup> ,600	
	Longueur intérieure.....	{	en haut.....	2 <sup>m</sup> ,739	
			en bas.....	2 <sup>m</sup> ,776	
	Largeur intérieure.....	{	en haut.....	1 <sup>m</sup> ,310	
			en bas.....	1 <sup>m</sup> ,001	
	Épaisseur des cuivres.....	{	ciel.....	0 <sup>m</sup> ,016	
			côtés.....	0 <sup>m</sup> ,016	
			arrière.....	0 <sup>m</sup> ,016	
			plaque tubulaire.....		0 <sup>m</sup> ,016
					0 <sup>m</sup> ,030
Foyer.....	{	Longueur extérieure.....	en haut.....	3 <sup>m</sup> ,065	
			en bas.....	3 <sup>m</sup> ,000	
	Largeur extérieure.....	{	en haut.....	1 <sup>m</sup> ,649	
			en bas.....	1 <sup>m</sup> ,215	
	Épaisseur des tôles.....	{	des parois latérales.....	0 <sup>m</sup> ,015	
			avant.....	0 <sup>m</sup> ,016	
			arrière.....	0 <sup>m</sup> ,016	
			du dessus.....	0 <sup>m</sup> ,015	
Du rail au-dessous du cadre..	{	à l'avant.....	0 <sup>m</sup> ,840		
		à l'arrière.....	1 <sup>m</sup> ,250		
Tubes à ailettes....	{	Nombre de tubes.....	148		
		Diamètre extérieur.....	0 <sup>m</sup> ,070		
		Épaisseur des tubes.....	0 <sup>m</sup> ,0025		
		Longueur entre les plaques tubulaires.....	4 <sup>m</sup> ,300		
Surface de chauffe.	{	du foyer en contact avec les gaz.....	15 <sup>mq</sup> ,77		
		des tubes d°.....	240 <sup>mq</sup> ,44		
		totale d°.....	256 <sup>mq</sup> ,21		

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

Châssis.....	{	Intérieurement des longerons.....	1 <sup>m</sup> ,250		
		Epaisseur des longerons.....	0 <sup>m</sup> ,030		
		Longueur totale de la machine.....	11 <sup>m</sup> ,235		
Bissel.....	{	Intérieurement des glissières des boîtes d'essieu.....	0 <sup>m</sup> ,990		
		Epaisseur des d <sup>o</sup> .....	0 <sup>m</sup> ,030		
Ressorts de suspension.....	{	des roues accouplées. {	corde de fabrication.....	0 <sup>m</sup> ,995	
			flèche de fabrication.....	0 <sup>m</sup> ,050	
			section des lames.....	100 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> × 12 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	
			nombre de lames.....	14	
			flexibilité par tonne.....	0 <sup>m</sup> ,0067	
			corde de fabrication.....	0 <sup>m</sup> ,750	
		des roues du bissel... {	flèche de fabrication.....	0 <sup>m</sup> ,030	
			section des lames.....	90 <sup>m</sup> / <sub>m</sub> × 10 <sup>m</sup> / <sub>m</sub>	
			nombre de lames.....	9	
			flexibilité par tonne.....	0 <sup>m</sup> ,0081	
Diamètre au contact.....	{	roues accouplées.....	1 <sup>m</sup> ,400		
		roues du bissel.....	0 <sup>m</sup> ,850		
Diamètre de la jante.....	{	roues accouplées.....	1 <sup>m</sup> ,260		
		roues du bissel.....	0 <sup>m</sup> ,710		
Ecartement des essieux..	{	du bissel à la roue A V.....	2 <sup>m</sup> ,150		
		de la roue A V à la roue H P.....	1 <sup>m</sup> ,900		
		de la roue H P à la roue B P.....	1 <sup>m</sup> ,460		
		de la roue B P à la roue A R.....	1 <sup>m</sup> ,540		
		extrêmes.....	7 <sup>m</sup> ,050		
Entre les bandages.....			1 <sup>m</sup> ,360		
Roues et essieux...	{	D'axe en axe des fusées des essieux.....	accouplés.....	1 <sup>m</sup> ,210	
			du bissel.....	1 <sup>m</sup> ,170	
		Fusées des essieux.....	accouplés....	diamètre.....	0 <sup>m</sup> ,200
				longueur.....	0 <sup>m</sup> ,220
			du bissel.....	diamètre.....	0 <sup>m</sup> ,140
				longueur.....	0 <sup>m</sup> ,240
		Boutons de manivelle....	motrice.....	BP.....	diamètre. 0 <sup>m</sup> ,120
					longueur. 0 <sup>m</sup> ,120
				HP.....	diamètre. 0 <sup>m</sup> ,210
					longueur. 0 <sup>m</sup> ,110
			d'accouple-ment de roue. {	motrice BP. {	diamètre. 0 <sup>m</sup> ,140
					longueur. 0 <sup>m</sup> ,110
				motrice HP. {	diamètre. 0 <sup>m</sup> ,110
					longueur. 0 <sup>m</sup> ,110
		AV {	diamètre. 0 <sup>m</sup> ,090		
		accouplée et			
		AR {	longueur. 0 <sup>m</sup> ,102		
Poids.....	{	à vide.....	64.700 k.		
		en charge.....	71.600 k.		
		adhérent.....	64.600 k.		
Répartition du poids par essieu..... (machine en charge).	{	bissel.....	7.000 k.		
		1 <sup>er</sup> essieu accouplé.....	16.150 k.		
		2 <sup>e</sup> essieu d <sup>o</sup> .....	16.150 k.		
		3 <sup>e</sup> essieu d <sup>o</sup> .....	16.150 k.		
		4 <sup>e</sup> essieu d <sup>o</sup> .....	16.150 k.		

TRAIN D'EXPÉRIENCE DU 11 DÉCEMBRE 1901.

Un train d'essai a été remorqué avec la machine 4001, 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<sup>m</sup> 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.

Le tender 4001, qui s'accouplera normalement avec la machine 4001, n'étant pas encore construit, nous avons attelé à la locomotive un tender de machine à grande vitesse (type 1751) pesant 35<sup>T</sup>,600, alors que le poids en service du tender 4001 ne dépassera certainement pas 24 tonnes ; on peut donc considérer que la charge réelle du train aurait été de 10 tonnes environ plus forte si la machine 4001 eut possédé son propre tender.

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 Espondeilhan.....	15	27	36	Rampes de 13 m/m et 12 m/m.
Espondeilhan à Faugères.....	18	19	40	Rampes de 12 m/m.
Faugères à Bédarieux.....	10	17	46	Souterrain de 1200 <sup>m</sup> 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 Hausshaelter : le diagramme est reproduit Figure 6.

L'admission sur le parcours de Béziers à Faugères a été presque constamment maintenue à 63 H. P., 75 B. P. Sur la rampe des Cabrils, elle a été de 75 H. P., 80 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 descente a été pratiquée uniquement à l'aide de la contre-vapeur, sans le secours des freins, aux crans de 80 B. P. — 60 H. P.

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

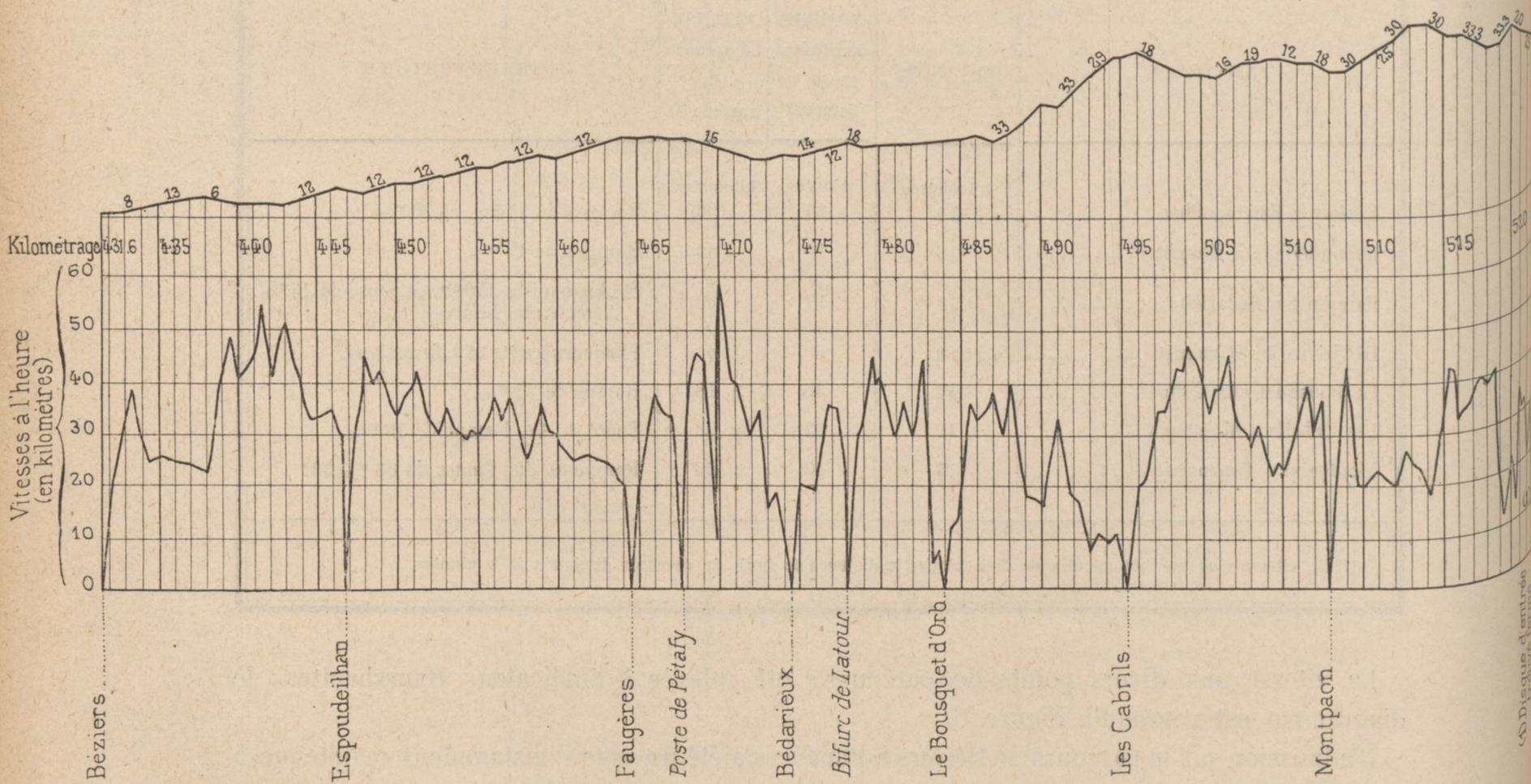
La consommation d'eau et de charbon a été la suivante :

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

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 BÉZIERS A TOURNEMIRE.

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



CONSOMMATION COMPARÉE DES MACHINES 4001 ET 2001.

Pour nous rendre compte de la dépense de charbon à laquelle donneront lieu les machines 4001, nous avons pendant douze jours consécutifs fait remorquer le même train sur le parcours Aguessac à Sévérac, alternativement par une machine compound 4001 et par une machine à

simple expansion du type 2001 dont nous avons donné les caractéristiques au début de la présente Note.

La charge remorquée par la 4001 était de 170 tonnes et la charge remorquée par la 2001 de 120 tonnes, tenders non compris.

Les quantités d'eau et de charbons consommées ont été les suivantes :

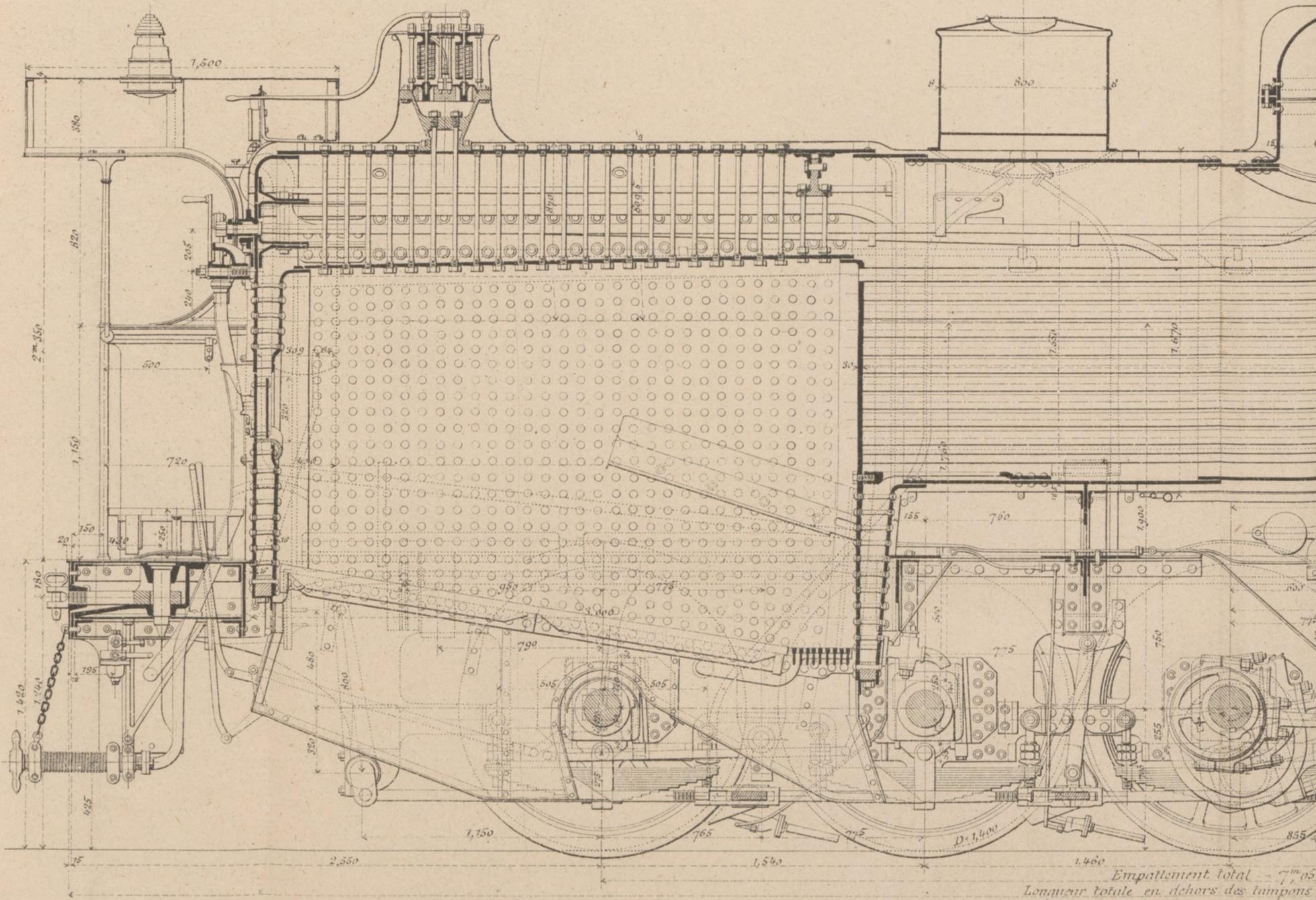
ARCOURS.	DISTANCES KILOMÉTRIQUES	TONNAGE REMORQUÉ	NOMBRE DE VÉHICULES	PARCOURS KILOMÉTRIQUES			TONNAGE MOYEN	TRAIN MOYEN	CONSOMMATION DE COMBUSTIBLE			EAU VAPORISÉE		OBSERVATIONS.
				des Tonnes	des Véhicules	des Machines			Totale	par kilomètre de train	par 100 tonnes kilométriques	Totale	par kilogramme de charbon	
MACHINE 4001.														
Aguessac à Engayresque..	15,2	1.020	80	15.504	1.186	91,2	170	13	4.676	51,271	30,159	36,472		Rampe de 33 <sup>m</sup> /m3.
Engayresque à Sévérac...	8,9	1.020	80	9.078	694	53,4	170	13	540	10,112	5,948	5,221		Pente de 33 <sup>m</sup> /m.
Totaux et Moyennes...	24,1	1.020	80	24.582	1.880	144,6	170	13	5.216	36,071	21,218	41,693	7 <sup>l</sup> ,79	
MACHINE 2001.														
Aguessac à Engayresque..	15,2	720	63	10.944	897	91,2	120	9,8	5.190	56,907	47,423	37,089		Rampe de 33 <sup>m</sup> /m3.
Engayresque à Sévérac...	8,9	720	63	6.408	525	53,4	120	9,8	450	8.426	7,022	4,782		Pente de 33 <sup>m</sup> /m.
Totaux et Moyennes...	24,1	720	63	17.352	1.422	144,6	120	9,8	5.640	39,004	32,503	41,871	7 <sup>l</sup> ,14	

La chaudière de la machine 4001 vaporise donc par kilogramme de charbon consommé 9 % de plus d'eau que la chaudière 2001.

En remorquant une charge de 42% supérieure, elle a dépensé sur le parcours Aguessac-Sévérac 3 kilogr. de moins par kilomètre, ce qui représente une économie d'environ un tiers par tonne kilométrique remorquée.



Fig.1. Coupe longitudinale



Empattement total = 7<sup>m</sup> 05  
Longueur totale en dehors des tampons

Fig.2. Demi-coupe horizontale

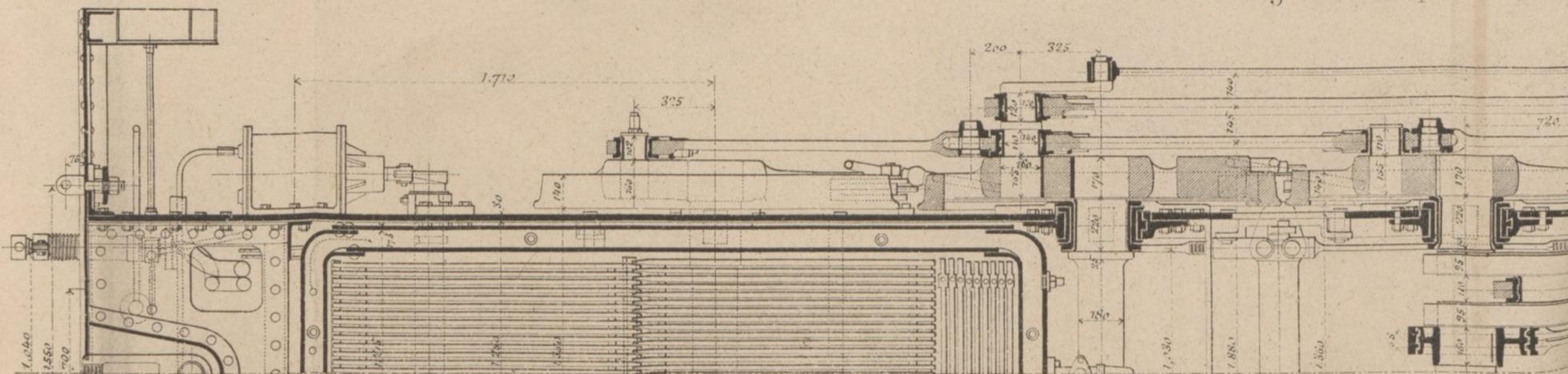






Fig.1. Coupe longitudinale

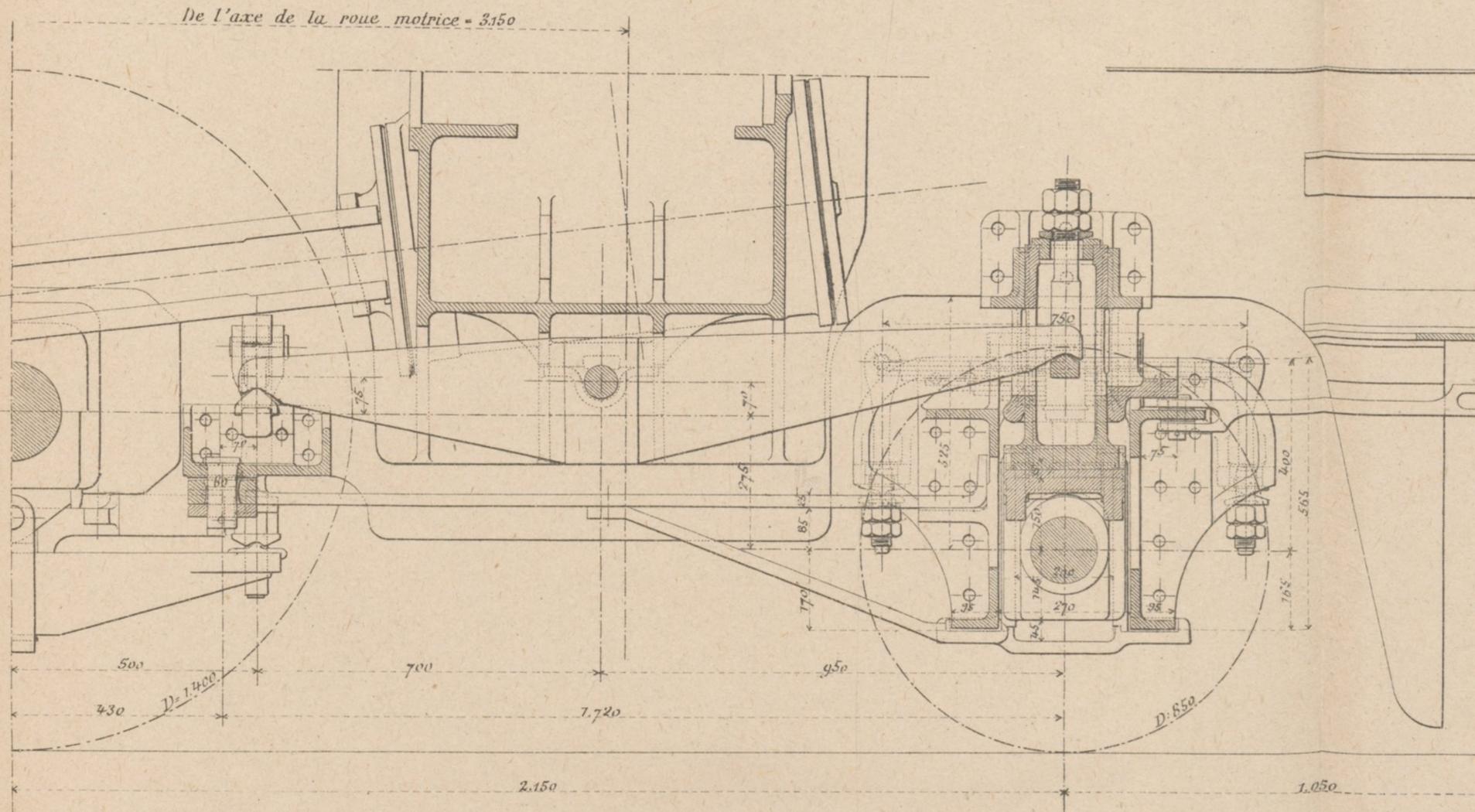


Fig. 2 Plan

