

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](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 possible 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, 1900. Paris
Titre	Notice sur le matériel et les objets exposés par la compagnie des chemins de fer du Midi
Adresse	Lille : imp. L. Danel, [1900]
Collation	1 vol. (49 p.-VI pl.) : cill. ; 32 cm
Nombre de vues	67
Cote	CNAM-BIB 4 Xae 53
Sujet(s)	Exposition internationale (1900 ; Paris) ; Compagnie des chemins de fer du Midi et du canal latéral à la Garonne (1852-1988) ; Chemins de fer -- Matériel roulant -- 1870-1914
Thématique(s)	Expositions universelles 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/128254823
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?4XAE53

W 76 4° Xae 53

EXPOSITION UNIVERSELLE DE 1900

NOTICE



SUR

LE MATÉRIEL ET LES OBJETS EXPOSÉS

PAR LA

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI.

-
- I. Service du Matériel et de la Traction. . . Pages 7 à 25 et Pl. I à V.
 - II. Service de la Voie. Pages 27 à 45 et Pl. VI.
 - III. Service de l'Exploitation. Pages 47 à 49.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

I.

SERVICE DU MATÉRIEL
ET DE LA TRACTION

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.	Planches.
A. — Matériel Moteur et Rouant exposé à Vincennes		
Locomotive Compound à 4 cylindres à 2 essieux accouplés, N° 1765.....	7	I
Locomotive Compound à 4 cylindres à 3 essieux accouplés, N° 1301.....	9	II
Locomotive Compound à 2 cylindres à 3 essieux accouplés, N° 1802.....	11	III
Voiture AAz 602	18	IV
Wagon tombereau U fr.....	20	V
B. — Objets divers exposés au Champ de Mars.		
Cylindres jumelés de locomotive réparés après avaries.....	22	»
Fragment d'une jante de roue préparée en vue de la réparation des cassures des bras ou de la jante.....	22	»
Vis de changement de marche.....	23	»
Moule métallique pour garnir de métal blanc les coussinets de boîtes à huile...	23	»
Coussinets divers de boîtes à huile de voitures et wagons	23	»
Tiroir de distribution de locomotive	23	»
Porte-outils articulés pour machines à raboter.....	23	»
Porte-outil de tour à roues.....	23	»
Machine portative à percer et à affleurer les entretoises en cuivre des foyers...	23	»
Petite machine portative à percer.....	24	»
Machine portative à percer à bras tournant et à double porte-outil.....	24	»
Grande machine portative à percer à 5 vitesses.....	24	»
Machine portative à tarauder les trous d'entretoises dans les foyers.....	24	»
Mordache de machine à emmancher les entretoises de foyer.....	24	»
Machine portative à polir et à dérouiller.....	24	»
Objets divers découpés à froid, à la scie à ruban.....	25	»
Indicateur enregistreur de vitesse, système Hausschaefer.....	25	»
Questionnaire sur la construction et la conduite des Locomotives.....	25	»

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

A. — MATÉRIEL MOTEUR ET ROULANT EXPOSÉ À VINCENNES.

Locomotive compound à 4 cylindres, à 2 essieux accouplés, N° 1765.

PLANCHE I.

La locomotive N° 1765 fait partie d'un lot de 24 machines semblables construites de 1896 à 1898.

Ces machines sont plus spécialement affectées au service des trains rapides et des trains express lourdement chargés circulant sur les lignes à déclivités maxima de 5^m/m par mètre de Bordeaux à Cette et de Bordeaux à Bayonne.

Elles permettent de remorquer par ces trains des charges de 175 tonnes, non compris le poids de la machine et du tender, à la vitesse moyenne de 100 kilomètres à l'heure, et des charges de 300 tonnes, non compris le poids de la machine et du tender, à la vitesse moyenne de 80 kilomètres à l'heure.

Disposition générale. — La machine 1765 est du type Compound à 4 cylindres.

Elle est supportée par 4 roues accouplées de 2^m13 de diamètre et par un bogie à roues de 1^m04 de diamètre. L'empattement rigide est de 3 mètres, l'empattement total de 7^m500.

Les cylindres de haute pression sont extérieurs aux longerons et placés entre le bogie et le premier essieu accouplé. Ils sont horizontaux et actionnent le 2^{ème} essieu accouplé, qui est placé sous le foyer.

Les cylindres de basse pression sont intérieurs aux longerons et placés au-dessous de la boîte à fumée. Ils sont également horizontaux et actionnent le 1^{er} essieu accouplé, placé en avant du foyer.

Chaudière. — La chaudière est timbrée à 14 kilogrammes par centimètre carré. Munie de tubes à ailettes, elle présente une surface de chauffe intérieure de 173^{m²}.

La grille, dont la surface est de 2^{m²}46, présente une inclinaison de 22,8 %.

Le foyer est en cuivre. Il renferme une voûte en briques de 1^m087 de longueur.

La boîte à feu, en acier, est du type Belpaire. La grille est pourvue d'un jette-feu. Le cendrier, fermé à l'arrière, est muni d'une porte mobile à l'avant.

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

Les tubes à ailettes sont en acier. Ils sont raboutis en cuivre et bagués du côté du foyer.

L'alimentation est assurée par deux injecteurs à réamorçage automatique du système Friedmann qui sont fixés contre la paroi arrière de la boîte à feu et peuvent débiter l'un et l'autre 130 litres par minute.

Les soupapes de sûreté sont à charge directe.

Le tube à niveau d'eau est du système Chalou.

Le régulateur, à double tiroir, est situé dans l'intérieur du dôme qui lui-même est placé de manière à réduire au minimum la longueur des tuyaux d'admission.

L'échappement est variable et du type ordinaire à 2 valves.

La boîte à fumée a une longueur intérieure de 1^m650 et renferme une double grille à flammèches. La grille inférieure est du type ordinaire à barreaux ; la grille supérieure est constituée par une toile métallique faite de fils d'acier rond de 0^m002 de diamètre laissant entre eux des vides carrés de 0^m004 de côté.

La cheminée a été reportée le plus possible vers l'arrière de la boîte à fumée.

Mécanisme moteur. — Les 4 pistons ont une course commune de 0^m640. Ceux de haute pression ont un diamètre de 0^m350. Ceux de basse pression ont un diamètre de 0^m550.

Par suite, le rapport des volumes des deux groupes de cylindres est de 2,47.

Les manivelles commandées par les deux cylindres de haute pression sont calées à angle droit l'une sur l'autre.

Il en est de même des manivelles commandées par les cylindres de basse pression. Mais les deux manivelles d'un même côté de la machine sont orientées de manière que la manivelle de basse pression précède celle de haute pression de 162° dans le sens de la rotation normale.

Les cylindres de haute pression sont protégés contre le refroidissement extérieur par une enveloppe en tôle mince complétée par deux calottes recouvrant les fonds avant et arrière.

Le levier de manœuvre des robinets purgeurs permet de purger à volonté, soit les cylindres de basse pression seuls, soit les quatre cylindres à la fois.

Le réservoir intermédiaire est venu de fonte avec les cylindres de basse pression vis-à-vis desquels il joue ainsi le rôle d'une enveloppe de vapeur partielle. Son volume, y compris les tuyaux d'échappement des petits cylindres et les boîtes à vapeur des grands cylindres, est de deux fois le volume des petits cylindres. Il est pourvu d'une soupape de sûreté qui limite la pression à 6 kilogrammes.

Une prise de vapeur spéciale permet d'envoyer de la vapeur vive au réservoir, dans le but de faciliter le démarrage. Un mécanisme commandé par un servo-moteur permet en même temps d'envoyer directement dans la tuyère d'échappement la vapeur échappée des petits cylindres.

Mécanismes de distribution. — Les mécanismes de distribution sont tous deux du système Walschaert. Ils sont en fer cémenté et trempé. Les coulisses, pendules, bielles de commande, etc..., des deux mécanismes, sont d'ailleurs identiques. 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.

Châssis. — Le châssis de la machine est constitué par deux longerons simples en acier de 0^m,028 d'épaisseur. Ils sont entretoisés par la traverse d'avant, par le groupe des cylindres de basse pression, par l'entretoise portant le pivot de l'avant-train, par l'entretoise en tôles et cornières des cylindres de haute pression, par une entretoise en tôles et cornières placée en avant du foyer, par l'entretoise inférieure des supports des glissières du mécanisme de haute pression, par le foyer et enfin par le caisson de l'attelage arrière et la traverse d'arrière.

La chaudière est fixée au châssis par l'avant et coulisse sur ses autres supports.

L'essieu coulé se rattache au type Worsdell en ce sens que les deux bras de manivelle les plus voisins des roues sont des plateaux circulaires. Mais les bras intérieurs sont supprimés et d'un tourillon à l'autre l'essieu affecte la forme d'un prisme à section droite de 0^m,180 sur 0^m,240. Les deux plateaux sont pourvus d'une frette en acier, dont la section est de 0^m,050 sur 0^m,085.

Le bogie est monté sur roues de 1^m,040 de diamètre, l'écartement de ses essieux est de 2^m,000.

Les longerons du bogie sont extérieurs aux roues et reliés par trois entretoises. Celle du milieu, en tôles et cornières, porte la crapaudine dans laquelle plonge le pivot et deux godets latéraux susceptibles de se mouvoir librement dans le sens horizontal et sur lesquels l'avant de la machine repose par l'intermédiaire de deux mamelons solidaires du châssis principal.

La crapaudine a un jeu latéral de 0^m,025 dans chaque sens, contrôlé par deux ressorts à boudin placés à droite et à gauche de la machine, entre la crapaudine et les longerons du bogie.

La machine 1765 est pourvue d'une sablière à vapeur à 2 tuyères du système Gresham et des appareils du frein Wenger.

La machine est freinée par 4 sabots, qui agissent sur les 4 roues accouplées, et qui sont actionnés par un cylindre à frein porté par le tender.

Tender. — Le tender est à 3 essieux. La capacité de la caisse à eau est de 15.800 litres. La soute à charbon a une contenance d'environ 4.000 kilogrammes.

Le tender est pourvu d'un frein à 8 sabots, actionné par l'air comprimé et susceptible d'être manœuvré à la main.

La description qui précède est complétée par un tableau des dimensions principales qu'on trouvera page 15.

Modifications apportées aux locomotives semblables, actuellement en construction. — Dix machines semblables, actuellement en construction, seront mises en service dans le deuxième semestre de l'année 1900. Ces 10 machines présenteront, par rapport à la machine 1765, quelques variantes dont les principales sont les suivantes :

La chaudière sera timbrée à 15 kilogrammes.

La longueur de la boîte à fumée sera portée à 2 mètres.

Le frein sera du type Westinghouse et la machine portera elle-même son cylindre à frein.

La machine sera pourvue d'un enregistreur de vitesse système Hausschaelter.

Locomotive Compound à 4 cylindres, à 3 essieux accouplés, N° 1301.

PLANCHE II.

La locomotive n° 1301 est normalement affectée au service des trains express et omnibus, circulant sur la section de Toulouse à Pau (ligne de Toulouse à Bayonne) laquelle comporte à

partir de Montréjeau, non seulement des déclivités de 15 à 16 m/m par mètre régnant parfois sur d'assez longs parcours, mais encore une pente de 0,032 d'un développement d'environ 11 kilomètres.

L'expérience a montré que les charges qu'elle peut normalement remorquer sur ces déclivités sont les suivantes :

En rampe de 32 m/m par mètre, et à la vitesse de 30 kilomètres à l'heure	425 tonnes
id. de 15 m/m id. de 55 id. 160 id.	

La vitesse maxima autorisée de 100 kilomètres à l'heure, est fréquemment atteinte sur les parties faciles du parcours.

La machine 1301 a été également employée à remorquer sur la ligne de Bordeaux à Cette (déclivités maxima de 5 m/m par mètre) des trains de marchandises tracés à la vitesse moyenne de 40 kilomètres à l'heure. Les charges maxima remorquées par ces trains, sont de 650 à 700 tonnes.

Enfin, la même machine a été affectée temporairement, sur la section de Toulouse à Cette (ligne de Bordeaux à Cette), au service des trains express et rapides par lesquels elle peut aisément remorquer des charges de 200 tonnes à des vitesses moyennes de 75 à 85 kilomètres à l'heure et des charges de 300 tonnes à des vitesses moyennes de 65 à 70 kilomètres.

Il suit de là que la machine 1301 est apte à remorquer, non seulement des trains express lourdement chargés ou circulant sur des profils accidentés, mais encore, en cas de besoin, soit des trains de voyageurs de grande vitesse, soit des trains de marchandises accélérés de fort tonnage.

Description de la machine. — Un coup d'œil jeté sur les tableaux des dimensions principales de la machine à grande vitesse N° 1765, d'une part, et de la machine 1301, de l'autre, permet de constater immédiatement que les deux machines ne diffèrent essentiellement que par le nombre et le diamètre des roues accouplées.

Leurs chaudières sont, en effet, aussi semblables que possible : la principale différence réside dans la longueur des tubes à fumée. Leurs cylindres ont exactement les mêmes dimensions. Leurs organes de distribution sont presque identiques. Enfin, leur disposition générale est tout à fait analogue et la plupart des dispositions de détail leur sont communes.

Il suit de là que la description donnée ci-dessus de la machine 1765 est applicable à la machine 1301 sauf les différences indiquées ci-après :

Disposition générale. — La machine 1301 est supportée par 6 roues accouplées de 1 $\text{m},75$ de diamètre et par un bogie à roues de 0 $\text{m},850$. L'empattement rigide est de 3 $\text{m},900$, l'empattement total de 7 $\text{m},600$.

Les cylindres H. P. ont une inclinaison de 0 $\text{m},075$ et actionnent le deuxième essieu accouplé.

Les cylindres B. P. ont également une inclinaison de 0 $\text{m},075$ et actionnent le premier essieu accouplé.

L'essieu d'arrière, simplement accouplé, est placé sous le foyer.

Chaudière. — La surface de chauffe intérieure de la chaudière est de 181 $\text{m}^2,51$.

Mécanisme. — La machine 1301 doit pouvoir fonctionner en contre-vapeur à la descente des fortes déclivités. En conséquence, elle 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.

Le fonctionnement en contre-vapeur a lieu en Compound, c'est-à-dire que les grands cylindres aspirent la vapeur humide dans la tuyère d'échappement pour la refouler au réservoir intermédiaire, pendant que les petits cylindres aspirent la vapeur humide dans le réservoir et la refoulent dans la chaudière.

Châssis. — Le châssis de la machine 1301 est constitué comme celui de la machine 1765. Toutefois l'entretoise en tôles et cornières, placée en avant du foyer est disposée de manière à servir de support à la chaudière et au cylindre à frein.

Le bogie est monté sur roues de 0^m,850.

La machine 1301 est pourvue d'une sablière à vapeur à quatre tuyères du système Gresham, d'un enregistreur de vitesse système Hausselaer et des appareils du frein Wenger.

La machine est freinée par six sabots qui agissent sur les six roues accouplées et qui sont actionnés par un cylindre à frein fixé au châssis à l'avant du foyer.

Tender. — Le tender est à deux essieux. La capacité de la caisse à eau est de 9.000 litres. La soute à charbon a une contenance de 3.000 kilogrammes.

Le tender est pourvu d'un frein à huit sabots actionné par l'air comprimé et susceptible d'être manœuvré à la main.

Locomotives 1303 à 1312. — Des douze locomotives semblables que possède la Compagnie, deux seulement, savoir : les machines 1301 et 1302, répondent entièrement à la description qui précède. Les dix autres ont été timbrées à 15 kilogrammes et il en est résulté, pour quelques-unes des dimensions principales, des modifications qui ont été indiquées dans la deuxième colonne du tableau de la page 45.

**Locomotive Compound à deux cylindres à trois essieux accouplés
et à bissel N° 1802.**

PLANCHE III.

La locomotive N° 1802 résulte de la transformation d'une ancienne locomotive à six roues accouplées de 1^m,61 de diamètre de la série 801 à 1202.

Spécialement construites en vue d'assurer le service des voyageurs et des marchandises sur les lignes accidentées du réseau, les machines en question, dont la première a figuré à l'Exposition universelle de 1867, reproduisaient les principales caractéristiques du type dit « du Bourbonnais », savoir : foyer en porte à faux — cylindres extérieurs également en porte à faux — châssis intérieur — empattement réduit — adhérence totale — mécanisme distributeur intérieur aux longerons. Elles étaient timbrées à 8^k,500 seulement.

Ces machines étant devenues insuffisantes, par la suite, pour le trafic qu'elles avaient à assurer sur certaines lignes, on a été conduit à étudier les moyens de les transformer en vue d'augmenter leur puissance de traction. De plus, en raison de l'accroissement des vitesses maxima autorisées sur diverses sections du réseau, il n'était pas sans intérêt d'augmenter aussi leur stabilité.

★

Pour réaliser ces désiderata, il avait paru suffisant, dans le principe, de remplacer l'ancien foyer en porte à faux par un foyer agrandi, soutenu à l'arrière, d'allonger le châssis et d'ajouter un essieu porteur. Plusieurs machines furent ainsi transformées. Placé d'abord à l'arrière (machines 2801 à 2804), le 4^{me} essieu fut ultérieurement reporté à l'avant où il fit partie d'un avant-train bissel (machines 2851 à 2859).

En fait, comme la transformation n'était appliquée qu'à des machines déjà anciennes, dont le foyer avait atteint la limite d'usure, il fut souvent nécessaire de remplacer aussi le corps cylindrique de la chaudière, circonstance dont on profita d'ailleurs pour en porter le timbre à 10 kilogrammes.

D'autre part, les cylindres des machines à transformer n'étaient plus, en général, susceptibles d'être conservés et leur remplacement s'imposait également.

Dans ces conditions, et en raison de l'importance des travaux de réparation que l'on était conduit à appliquer aux machines primitives indépendamment des modifications prévues, il a paru raisonnable, pour l'avenir, de leur faire subir une transformation plus radicale, comportant, en sus de l'addition d'un bissel, le remplacement de l'ancienne chaudière timbrée à 8 kgr. 500 par une chaudière entièrement neuve timbrée à 15 kilogrammes et l'application de la disposition Compound à deux cylindres.

Cette nouvelle transformation, qui permettait d'obtenir un accroissement plus considérable de l'effort de traction disponible, en même temps qu'une économie importante sur la consommation de combustible, a été appliquée, à titre d'essai, à quatre machines de la série primitive, qui ont pris les N°s 1801 à 1804 et dont une, la machine 1802, est exposée à Vincennes.

Nous donnons ci-après leur description :

Disposition générale. — La machine 1802, Compound à deux cylindres, est supportée par six roues accouplées de 1^m,610 de diamètre et par un bissel à deux roues de 1^m,430 de diamètre. L'empattement rigide est de 4^m,000, l'empattement total de 6^m,600,

Le châssis est intérieur aux roues.

Les cylindres sont extérieurs aux longerons et placés entre l'essieu du bissel et le premier essieu accouplé. Le cylindre de haute pression est à droite, celui de basse pression à gauche. Ils sont horizontaux et actionnent le 2^{me} essieu accouplé.

Chaudière. — La chaudière est timbrée à 15 kilogrammes par centimètre carré.

Munie de tubes à ailettes, elle présente une surface de chauffe intérieure de 176^{m²},24.

La grille, dont la surface est de 2^{m²},45, présente une inclinaison de 20 %.

Le foyer est en cuivre. Il renferme une voûte en briques de 1^m,087 de longueur,

La boîte à feu, en acier, est du système Belpaire. La grille est pourvue d'un jette-feu.

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

Les tubes à ailettes sont en acier. Ils ne sont ni raboutis ni bagués.

L'alimentation est assurée par deux injecteurs à réamorçage automatique du système Friedmann qui sont fixés contre la paroi arrière de la boîte à feu.

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 qui lui-même est placé sur la virole antérieure du corps cylindrique.

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

La boîte à fumée, du type allongé, présente une longueur intérieure de 1^m,600.

Mécanisme moteur. — Les deux pistons ont une course commune de 0^m,65.

Celui de haute pression a un diamètre de 0^m,45, égal au diamètre des pistons de la machine primitive.

Celui de basse pression a un diamètre de 0^m,68.

Par suite, le rapport des volumes des deux cylindres est de 2,28.

Le réservoir intermédiaire est constitué par un tuyau de 0^m17 de diamètre intérieur qui traverse la boîte à fumée. Son volume total est de 2,64 fois celui engendré par le piston H. P. Il est pourvu d'une soupape de sûreté qui limite la pression à 5 kilogrammes.

Bien que les organes du mécanisme moteur des machines de la série 801 à 1202 soient robustes, il a paru prudent de les soustraire aux efforts exceptionnels pouvant résulter pour eux, soit au démarrage, soit en marche à contre-vapeur, d'une trop grande différence entre les pressions exercées sur les deux faces du piston H. P. A cet effet, les conduits d'admission du petit cylindre ont été pourvus de soupapes de décharge qui laissent échapper la vapeur dans le réservoir intermédiaire toutes les fois que la différence des pressions exercées sur les deux faces du piston H. P. dépasse 12 kilogrammes.

Nous ajouterons que dans l'étude des cylindres, on s'est attaché à donner de grandes dimensions tant aux boîtes de distribution qu'aux lumières d'admission.

Appareil de démarrage. — Le fonctionnement éventuel à échappement direct du petit cylindre ayant dû être écarté pour les motifs que nous venons d'indiquer, le démarrage s'effectue toujours en Compound, au moyen d'un appareil qui a reçu sa première application à la Compagnie du Midi.

Il se compose d'un petit régulateur auxiliaire par la manœuvre duquel le mécanicien permet à la vapeur vive, préalablement admise dans la boîte à vapeur H. P., de pénétrer, lorsque cela est nécessaire, dans deux orifices simultanément découverts et dont l'un, d'un diamètre de 30 ^m/_m environ, débouche dans le cylindre H. P., vers le milieu de sa paroi, tandis que l'autre, d'un diamètre de 10 ^m/_m, communique avec le réservoir intermédiaire.

Le régulateur est placé dans une cuvette rapportée sur le cylindre H. P. et mise en communication avec la boîte à vapeur, d'une part, avec le cylindre et le réservoir, de l'autre, par des conduits ménagés dans l'épaisseur de la fonte.

Il convient d'ajouter que les soupapes de décharge constituent par elles-mêmes un appareil de démarrage qui rend superflu, dans la majeure partie des cas, l'emploi du régulateur auxiliaire.

Mécanisme de distribution. — Les tiroirs sont en bronze. Celui H. P. est du type à coquille. Celui B. P. est à canal de Trick.

Les mécanismes de distribution, du type Stephenson, sont actionnés par un appareil de changement de marche unique, à vis. Ils diffèrent l'un de l'autre par l'excentricité et l'angle

de calage des poulies d'excentrique, ainsi que par les recouvrements des tiroirs. Ces éléments ont été déterminés de manière à réaliser les degrés d'admission correspondants ci-après :

H. P.	B. P.
30 %	43 1/2 %
40 %	54 1/2 %
50 %	63 1/2 %
60 %	72 1/2 %
70 %	81 %
75 %	84 1/2 %

Bissel. — Le châssis du bissel est relié au châssis principal par un boulon d'articulation situé à l'arrière des cylindres, dans le voisinage du point théorique.

La fonction de ce boulon est exclusivement directrice : l'entraînement du bissel est assuré par une cheville ouvrière, portée par le châssis principal, laquelle pénètre dans une crapaudine portée par le bissel et susceptible de se déplacer transversalement sous le contrôle de deux ressorts de rappel en forme de volute. Les organes d'entraînement et de rappel du bissel sont donc entièrement analogues à ceux des bogies précédemment décrits.

L'avant de la machine repose sur le bissel par l'intermédiaire de deux ressorts de suspension dont les tiges de pression, qui coulissent le long des longerons principaux, s'appuient sur des crapaudines noyées dans les réservoirs à huile des boîtes et susceptibles de se déplacer en tous sens sur le fond de ces réservoirs.

Accessoires divers. — La machine 1802 est pourvue d'une sablière à 4 tuyères du système Gresham, d'un enregistreur de vitesse système Hausschaefer et du frein à air comprimé système Westinghouse.

Les 6 roues accouplées de la machine sont susceptibles d'être freinées à l'air comprimé.

Dimensions principales. — Les dimensions et éléments principaux de la machine 1802 sont portés au tableau de la page 15.

Résultats obtenus. — Les essais faits sur la machine 1801, la première de la série Compound à 2 cylindres, ont montré qu'elle était capable de remorquer, sur la ligne de Bordeaux à Bayonne, à la vitesse de 75 kilomètres à l'heure, des trains de voyageurs de 260 tonnes (poids de la machine et du tender non compris).

Sur des rampes continues de 5 ‰ par mètre et à la vitesse de 25 kilomètres à l'heure, elle a pu remorquer des trains de marchandises de 700t (poids de la machine et du tender non compris).

Ces chiffres font ressortir, par rapport aux machines 2851, timbrées à 10 kilogrammes, de la précédente transformation, un accroissement de plus de 25 % sur la puissance disponible.

Mise en service concurremment avec une machine 2851 timbrée à 10 kilos, dans un roulement mixte de trains de voyageurs et de marchandises, la machine 1801 a permis de réaliser, par rapport à sa congénère non Compound, une économie de 25 % environ sur le combustible consommé.

La vitesse maxima atteinte aux essais a été de 100 kilomètres à l'heure, en palier, avec un train de 130t.

DIMENSIONS PRINCIPALES.

	COMPOUND A 4 CYLINDRES				COMPOUND A 2 CYLINDRES	
	MACHINES N°s				1301 1302	1303 1765 1802
	1301 1302	1303	1765	1802		
<i>Chaudière.</i>						
Timbre (en kilogrammes).....		14 k.	15 k.	14 k.	15 k.	
GRILLE.	Longueur	horizontal... suivant l'inclinaison...	2,387 2,472 2,435 2,520	2,387 2,435	2,172 2,200	
	Largeur.....		1,013 0,987	1,013	0,977	
	Surface.....		2,46 2,49	2,46	2,15	
	Inclinaison		20 %	22,8 %	20 %	
	Hauteur intérieure au-dessous du cadre	{ A / R	1,840 1,863 1,340 1,338	1,830 1,330	1,825 1,380	
	Longueur intérieure.....	{ en haut... en bas.....	2,294 2,394 2,387 2,472	2,294 2,387	2,094 2,172	
FOYER.	Largeur intérieure.....	{ en haut... en bas.....	1,080 1,076 1,013 0,987	1,080 1,013	1,065 0,977	
		ciel..... côtés	0,016 0,016	0,016 0,016	0,016 0,016	
	Épaisseur.....	{ arrière	0,016	0,030	0,030	
		plaque tubulaire.....	0,016	0,016	0,016	
	Longueur		2,600 2,700	2,600	2,400	
	Largeur.....	{ en haut... en bas.....	1,360 1,374 1,205	1,360 1,205	1,374 1,195	
BOITE A FEU EXTÉRIEURE	Épaisseur des tôles.....	{ des parois latérales... avant..... arrière	0,015 0,017 0,016 0,018 0,015 0,018	0,015 0,016 0,015	0,017 0,018 0,018	
		au-dessus.....	0,015 0,017	0,015	0,017	
	Du rail au dessous du cadre	{ à l'avant... à l'arrière	0,840 0,817 1,340 1,342	0,880 1,380	0,785 1,230	
	Nombre		111	111	104	
TUBES.	Système.....		Serve	Serve	Serve	
	Diamètre extérieur		0,070	0,070	0,070	
	Épaisseur		0,0025	0,0025	0,0025	
	Longueur entre les plaques tubulaires		4,100	3,900	4,200	
SURFACE DE CHAUFFE EN CONTACT AVEC LES GAZ.	Du foyer		12,411 12,64	12,34	12,11	
	Des tubes.....		169,10	160,66	164,13	
	Total		181,51 181,74	173,00	176,24	
	Diamètre moyen intérieur.....		1,380 1,376	1,380	1,376	
	Longueur (extérieurement des plaques tubulaires)		4,155	3,955	4,255	
	Tôles	{ épaisseur ... nature du métal	0,016 0,018 acier	0,016 acier	0,018 acier	
CORPS CYLINDRIQUE	Volume d'eau avec 10 ° au-dessus du ciel du foyer		4,350 4,380	4,280	4,385	
	Volume de vapeur		2,300 2,330	2,240	2,255	
	Capacité totale de la chaudière		6,650 6,710	6,520	6,640	
	Soupapes....	{ Diamètre	0,080	0,080	0,080	
		{ Nombre	à balances..... à action directe.....	” ” ” 2 2 2		
	Du rail à l'axe de la chaudière		2,420	2,450	2,350	

		COMPOUND A 4 CYLINDRES.		COMPOUND A 2 CYLINDRES.	
		MACHINES N°			
		4301 4303	4303	1765	1802
CHEMINÉE. BOTTE A FUMÉE		Diamètre intérieur.....	1,444	1,444	1,448
Longueur intérieure.....		1,650	1,652	1,650	1,600
Epaisseur.....		de la plaque tubulaire..... d° avant..... de la supérieure. virole inférieure.....	0,025 0,012 0,012	0,010 0,010	0,025 0,012 0,010
Diamètre.....		inferieur..... supérieur.....	0,460 0,520	0,460 0,520	0,400 0,495
Du rail au dessus de la cheminée.....			4,220	4,220	4,220
<i>Châssis. — Roues.</i>					
Châssis.		Intérieurement des longerons..... d° en face bissel.....	1,240 »	1,240 »	1,230 1,174
Epaisseur des longerons.....			0,028	0,028	0,028
Ecartement des essieux.....		du 1 ^{er} au 2 ^e du 2 ^e au 3 ^e du 3 ^e au 4 ^e du 4 ^e au 5 ^e extrêmes.....	2,000 1,700 1,900 2,000 7,600	2,000 2,500 3,000 » 7,500	2,600 1,920 2,080 » 6,600
Longueur totale de la Machine à l'extrémité des tampons.....		10,535	10,635	10,335	9,945
Roues.		Diamètre au contact des roues.....	1,750 » » 0,850	2,130 » » 1,040	1,610 1,130 »
Diamètre de la jante des roues.....		accouplées..... de bissel..... de bogie.....	1,610 » 0,710	1,990 » 0,900	1,490 0,990 »
Entre les bandages.....			1,360	1,360	1,360
D'axe en axe des fusées des essieux.....		accouplés..... de bissel..... de bogie.....	1,220 » 1,940	1,220 » 2,000	1,110 1,060 »
Diamètre des fusées des essieux.....		accouplés..... de bissel..... de bogie.....	0,200 » 0,130	0,200 » 0,130	0,180 0,180 »
Longueur des fusées des essieux.....		accouplés..... de bissel..... de bogie.....	0,220 » 0,240	0,220 » 0,240	0,250 0,250 »
Diamètres des boutons des manivelles des roues motrices.....		moteur..... accouplement.....	B.P. 0,210 H.P. 0,105 B.P. 0,090 H.P. 0,140	B.P. 0,210 H.P. 0,105 B.P. 0,090 H.P. 0,125	0,110 0,130
Longueurs des boutons des manivelles des roues motrices.....		moteur..... accouplement.....	B.P. 0,110 H.P. 0,120 B.P. 0,095 H.P. 0,110	B.P. 0,110 H.P. 0,120 B.P. H.P. 0,095	0,125 0,118
Diamètre des boutons des manivelles des roues d'accouplement.....			0,090	»	0,085
Longueur des boutons des manivelles des roues d'accouplement.....			0,095	»	0,085
Diamètre de calage des excentriques.....			0,210	0,210	0,180
Jeu des fusées dans les coussinets de chaque côté.....		Essieux accouplés..... Essieux du bogie..... Essieux du bissel.....	0,002 0,003 »	0,002 0,003 »	0,002 » 0,001
Jeu latéral de chaque côté de la machine.....		Bogie..... Bissel.....	0,030 »	0,025 »	» 0,030

	COMPOUND A 4 CYLINDRES		COMPOUND A 2 CYLINDRES	
	MACHINES N°s			
	1301 1302	1303	1765	1802
<i>Mécanisme.</i>				
Diamètre des cylindres	HP. 0,350 BP. 0,550	HP. 0,350 BP. 0,550	HP. 0,450 BP. 0,680	
Rapport du volume des cylindres	2,47	2,47	2,28	
Rapport du volume du réservoir à celui du ou des cylindres HP	2,00 0,640	2,00 0,640	2,64 0,650	
Course des pistons.....	HP. 1,900 BP. 1,800	HP. 2,950 BP. 2,400	1,820	
Longueur des bielles motrices	HP. 1,104 BP. 1,024	HP. 2,092 BP. 1,2732	1,460	
Longueur des barres d'excentrique.....	HP. 2,160 BP. 0,590	HP. 2,160 BP. 0,590	2,106	
D'axe en axe des cylindres.....	HP. 2,320 BP. 1,030	HP. 2,320 BP. 1,030	0,950	
d° des tiges de tiroir	HP. 2,405 BP. 0,945	HP. 2,405 BP. 0,945	0,750	
d° des coulisses.....	AV et AR. 1,875 M. ... 1,890	AV et AR. 1,875 Walschaert.	AV et AR 1,775 M. ... 1,828	
Type	"	"	Walschaert.	Stephenson. HP. 27° BP. 22°
Angle d'avance	"	"	"	HP. 0,072
Rayon d'excentricité	HP. BP. 0,090	HP. BP. 0,090	HP. 0,075	
Course maxima des tiroirs	HP. 0,139 BP. 0,134	HP. BP. 0,134	HP. 0,144 BP. 0,150	
Recouvrement intérieur.....	HP. BP. — 0,003	HP. BP. — 0,003	HP. — 0,0085	
d° extérieur.....	HP. BP. + 0,027	HP. BP. + 0,027	HP. + 0,034 BP. + 0,026	
Introduction minima %	HP. BP. 9	HP. BP. 10	HP. 6,7 BP. 12,3	
d° maxima %	HP. 79 BP. 78,5	HP. 79 BP. 79,5	HP. 78,6 BP. 86,8	
Lumières d'admission	HP. 0,035 × 0,270	HP. 0,035 × 0,270	HP. 0,040 × 0,380	
Lumières d'échappement.....	BP. 0,040 × 0,420 HP. 0,070 × 0,270 BP. 0,080 × 0,420	BP. 0,040 × 0,420 HP. 0,070 × 0,270 BP. 0,080 × 0,420	BP. 0,048 × 0,500 HP. 0,080 × 0,380 BP. 0,090 × 0,500	
<i>Poids de la machine.</i>				
A vide	52 ^t ,300	54 ^t ,800	48 ^t ,950	48 ^t ,300
En charge.....	57 ^t ,500	60 ^t ,100	54,000	53,200
Adhérent.....	41,700	44,300	32,800	41,500
Repartition du poids	{ 1 ^e essieu..... 2 ^e essieu..... par essieu	15'800 (bogie)	21,200 (bogie)	11,700 bissel
(Machine en charge).	{ 3 ^e essieu..... 4 ^e essieu..... 5 ^e essieu.....	13,900 14,700 13,900 14,800 13,900 14,800	16,400 16,400 "	13,800 14,100 13,600 "
<i>Poids du tender.</i>				
A vide (sans agrès).....	12,100	12,300	15 ^t ,500	10,500
En charge (avec 300 kilog. d'agrès).....	24,400	25,600	35,600	21,300
Approvisionnements.....	{ eau..... combustible.....	9,000 10,000 3,000 3,000	15,800 4,000	6,500 4,000

Voiture A Az 602.

PLANCHE IV.

Cette voiture, destinée au service des trains express, comprend :

- 4 compartiments de 1^e classe à 6 places,
- 2 compartiments extrêmes de 1^e classe à 7 places,
- 1 Cabinet de toilette avec W. C. placé au centre de la voiture,
- 1 couloir latéral partiel permettant à tous les voyageurs l'accès du cabinet de toilette.

Le châssis, entièrement métallique, est supporté par deux essieux. Les roues sont à centre de fer avec remplissage en bois.

Les deux compartiments extrêmes sont directement accessibles des 2 côtés de la voiture par des portières extérieures. Chacun d'eux est pourvu en outre d'une portière intérieure qui le met en communication avec le couloir.

Les 4 compartiments intermédiaires ne sont directement accessibles de l'extérieur que du côté opposé au couloir. De l'autre côté, ils communiquent avec le couloir par 4 portes vitrées en face desquelles s'ouvrent autant de portières extérieures, desservant chacune un compartiment.

L'espace compris entre le plancher et le faux plancher, ainsi que celui compris entre la toiture et le plafond, sont remplis de varech fortement tassé.

De grandes baies vitrées donnent un large accès à la lumière dans le couloir ; les impostes placées au-dessus des baies de portières et des baies de custode sont toutes vitrées.

Le plafond des compartiments est en drap. Celui du couloir est en linoleum recouvert d'une couche de peinture blanche émail.

La garniture des compartiments est en drap gris noisette ; les dossier sont à côtes et établis de manière à pouvoir enlever la garniture et la remettre en place après nettoyage sans défaire la matelassure. Cette disposition qui diminue considérablement les frais de démontage et de remontage est appliquée depuis plusieurs années à tout le matériel de la Compagnie.

Les coussins, portières et accoudoirs sont capitonnés sans piqûres. Les coussins reposent sur des sommiers à lames du système Lallement. Les cadres des glaces mobiles sont garnis en velours.

Les baies sont munies de vasistas mobiles en toile métallique coulissant sur les glaces. Ils ont pour objet de s'opposer à l'entrée des poussières dans le compartiment et d'atténuer la chaleur du soleil ; ils peuvent être maintenus devant chaque baie, soit seuls, soit en même temps que les vasistas ordinaires. Lorsqu'ils sont abaissés, ils ne s'opposent pas au jeu de ces derniers.

Les stores sont pourvus de crêmaillères permettant de les maintenir baissés totalement ou partiellement.

Des photographies de quelques-uns des monuments et des paysages les plus intéressants des

régions desservies par les lignes du Midi ornent les cloisons séparatives des compartiments, dans la partie comprise entre les dossiers et les filets.

Le cabinet servant à la fois de lavabo et de W. C. est muni d'une baie avec vasistas qui en permet une large ventilation ; il est entièrement tapissé en linoleum recouvert d'une couche de peinture émail, blanche sur le plafond, jaune sur les parois. Tous les angles du cabinet sont arrondis afin de rendre le nettoyage facile. La cuvette de lavabo, pivotante, est en nickel et en partie encastrée dans l'une des cloisons. Une armoire, pouvant recevoir 6 serviettes en rouleaux, a été pratiquée dans l'autre cloison ; cette armoire est fermée par deux châssis vitrés s'appliquant d'eux-mêmes, sous l'action d'un ressort, sur un cadre en caoutchouc, disposition qui met le linge à l'abri de la poussière. La cuvette du W. C. a été étudiée conformément aux règles de l'hygiène, en vue d'éviter les odeurs, ainsi que l'introduction des poussières dans le cabinet.

L'éclairage de la voiture est assuré par 12 lampes à incandescence, savoir : 8 lampes de 8 bougies dans les compartiments, 3 lampes de 8 bougies dans le couloir et 1 lampe de 6 bougies dans le cabinet W. C.

Les 8 lampes des compartiments peuvent être mises en veilleuse par la manœuvre d'un commutateur à la disposition du public. Le courant est produit, pendant la marche, par une dynamo commandée par l'un des essieux de la voiture ; une batterie d'accumulateurs assure l'éclairage pendant les arrêts.

Le chauffage est assuré par la vapeur de la locomotive, qui est amenée par une conduite générale dans les tuyaux intérieurs des chaufferettes fixes préalablement remplies d'eau. Des manettes, disposées à l'intérieur de chaque compartiment, permettent aux voyageurs d'ouvrir ou de fermer la prise de vapeur correspondant à chaque chaufferette.

Cette voiture est munie de l'intercommunication Midi, avec un seul bouton d'appel placé dans le couloir.

Le poids total de la voiture est de 49.200 kg. (non compris les accumulateurs et la dynamo) dont 9.524 kg. pour le châssis et 9.676 kg. pour la caisse. Le poids mort par voyageur est, par suite, de 505 kilogrammes.

DIMENSIONS PRINCIPALES :

1^o. — Châssis.

Longueur totale mesurée entre les faces extrêmes des tampons.....	15 ^m ,100
Longueur entre les faces extérieures des traverses extrêmes	13 ^m ,940
Écartement intérieur des brancards.....	1 ^m ,856
Longueur des traverses extrêmes.....	2 ^m ,640
Section des brancards	$\frac{300 \times 93}{16}$
Sections des traverses extrêmes	$\frac{300 \times 90}{13}$

2^o. — Caisse.

Longueur maxima de la caisse	14 ^m ,010
Largeur maxima de la caisse	2 ^m ,960

*

Hauteur intérieure de la caisse au milieu de la largeur des compartiments.	{ extrêmes intermédiaires	2 ^m ,305 2 ^m ,275
Nombre de compartiments à voyageurs	6	
Nombre de cabinets de toilette avec Water-Closets	1	
Nombre de places par compartiment	{ 2 de 7 places 4 de 6 places	
Nombre total de places disponibles	38	
Surface du plancher	35 ^{m²} 72	
Surface de plancher par voyageur	0 ^{m²} 940	
Poids de la voiture vide	19.200 ^k	
Maximum du chargement (le voyageur avec ses bagages de route n'étant compté que pour 75 kg.)	{ 2.850 ^k	
Poids mort pour voyageur	505 ^k	

3^e. — *Essieux montés.*

Essieu	Fusée	Diamètre	140 ^m /m
		Longueur	250 ^m /m
Corps de l'essieu.	Diamètre au milieu	145 ^m /m	
	Diamètre près de la portée de calage	170 ^m /m	
Centre	Diamètre de la portée de calage	185 ^m /m	
	Type à rayons avec remplissage en bois	153 ^m /m	
Roue	Longueur du moyeu	1 mètre	
	Diamètre à la jante	Acier fondu	
Bandage....	Nature du métal	1 ^m ,120	
	Diamètre au contact des rails	0 ^m ,125	
Rapport du diamètre de la fusée au diamètre de la roue	1,225 ^k		
Poids moyen d'un essieu monté	2		
Nombre d'essieux	9 mètres		
Écartement des essieux	11.025 ^k		
Charge maxima par essieu (sur rails)			

Wagon-tombereau Ufr.

PLANCHE V.

Le wagon Ufr sert au transport en petite vitesse des marchandises à découvert ou abritées par des bâches. Il a été construit de façon à pouvoir contenir 45 tonnes de houille, mais il peut également être utilisé pour les transports faits actuellement sur les wagons plateformes. Il porte au milieu de l'un des bouts une guérite accessible des deux côtés de la voie ; il est muni d'un frein à vis à quatre sabots.

Le châssis et les montants de la caisse sont en acier ; les parois de caisse et le plancher seuls sont en bois (chêne ou sapin).

DIMENSIONS PRINCIPALES.

1^o. — Châssis.

Longueur totale mesurée entre les faces extrêmes des tampons.....	7 ^m ,650
Longueur entre les faces extérieures des traverses extrêmes	6 ^m ,400
Écartement intérieur des brancards	4 ^m ,798
Longueur des traverses extrêmes.....	2 ^m ,750
Section des brancards.....	$\boxed{250 \times 85}$ 15
Section des traverses extrêmes.....	$\boxed{250 \times 80}$ 10

2^o. — Caisse.

Longueur intérieure de la caisse.....	6 ^m ,330
Largeur d°	2 ^m ,630
Hauteur d°	4 ^m ,000
Poids du wagon à vide.....	7.940 ^k
Maximum de chargement.....	15.000 ^k
Poids mort par tonne de chargement.....	529 ^k 3

3^o. — Essieux montés.

Essieu	{	Fusée.....	{ Diamètre	110 ^m / _m	
			Longueur	220 ^m / _m	
Roue.....	{	Corps de l'essieu.	{ Diamètre au milieu	135 ^m / _m	
			{ Diamètre près de la portée de calage.....	135 ^m / _m	
	{		{ Diamètre de la portée de calage.....	160 ^m / _m	
		Centre	{ Type à rayons (fer).....	153 ^m / _m	
	{		{ Longueur du moyeu.....	900 ^m / _m	
		Bandages...	{ Diamètre de la jante.....	Aacier fondu	
	{		{ Nature du métal.....	1 ^m ,020	
			{ Diamètre au contact des rails.....	0 ^m ,4078	
Rapport du diamètre de la fusée au diamètre de la roue.....				980 ^k	
Poids moyen d'un essieu monté.....				2	
Nombre d'essieux.....				3 ^m ,400	
Écartement des essieux.....				11.470 ^k	
Charge maxima par essieu sur rails.....					

B. — OBJETS EXPOSÉS AU CHAMP DE MARS.

Cylindres jumelés de locomotive réparés après avaries.

Ces cylindres offrent plusieurs spécimens intéressants des réparations appliquées, d'une manière courante, dans les Ateliers de la Compagnie, aux cylindres avariés en service.

Trois pièces de fonte ont été rapportées à la partie A' de ces cylindres, à différentes époques : les 2 pièces du cylindre C. G. ont été posées en Février 1897 ; celle du cylindre C. D. en Septembre 1898. Au 1^{er} Janvier 1900 la machine 1401 avait parcouru 121.813 kilomètres depuis la mise en place des deux premières pièces et 77.387 kilomètres depuis la mise en place de la troisième.

Ces pièces ont été posées sans qu'il ait été nécessaire de démonter la machine.

Le prix de la réparation s'est élevé pour les deux premières pièces à 447 fr. 50 et pour la troisième à 420 fr. Le remplacement du double cylindre eût entraîné chaque fois une dépense d'environ 3.500 francs.

Plusieurs cylindres jumelés, semblables à ceux exposés, ont été réparés dans des conditions analogues et sont actuellement en service sans avoir jamais donné lieu à aucune fuite. Le tableau ci-dessous indique le nombre de kilomètres parcourus par ces machines, postérieurement à la réparation de leurs cylindres jusqu'au 1^{er} Janvier 1900.

NUMÉROS des Machines et désignation des cylindres réparés.	DATES de la réparation des cylindres	NOMBRE de kilomètres parcourus depuis la remise en service des machines, après réparation de leurs cylindres, jusqu'au 1 ^{er} Janvier 1900.
1704 (Cyl. BP-C. G.).....	14 Août 1896	185.548 km.
1711 (Cyl. BP-C. D.).....	17 Novembre 1896	174.130 —
1401 (Cyl. BP-C. G.).....	8 Février 1897	121.813 —
1707 (Cyl. BP-C. G.)	26 Août 1897	149.200 —
1706 (Cyl. BP-C. D.)	10 Mai 1898	113.818 —
1401 (Cyl. BP-C. D.).....	22 Septembre 1898	77.387 —

Fragment d'une jante de roue préparée en vue de la réparation des cassures des bras ou de la jante.

Cette réparation se fait à la forge et sur l'essieu monté dépourvu du bandage de la roue à réparer. La photographie exposée auprès de ce fragment de corps de roue, montre l'outillage employé à cette réparation et représente les ouvriers en train d'exécuter une soudure à la jante d'une roue motrice de locomotive de grande vitesse.

Vis de changement de marche.

Ces vis sont en acier. Elles sont obtenues à la machine à tarauder sans tournage préalable. Les deux échantillons exposés, dont l'un est à double filet rond, l'autre à double filet carré, ont été arrêtés en cours de taraudage et les porte-outils montrent les couteaux encore en prise sur ces vis.

Moule métallique pour garnir de métal blanc les coussinets de boîtes à huile.

Ce moule se compose de 2 parties réunies par une charnière verticale.

Après y avoir enfermé le coussinet, préalablement étamé, on procède au coulage du métal blanc. Celui-ci, amené par la conduite de coulée au centre du moule, traverse le coussinet en passant par le trou qu'il présente en son milieu et vient occuper tout l'espace vide ménagé entre le moule et la surface intérieure du coussinet.

On sépare ensuite de ce dernier, en lui faisant subir plusieurs flexions de sens contraires, la baguette de métal qui s'est solidifiée dans la conduite de coulée. On défait enfin le moule d'où le coussinet garni est aisément retiré.

Coussinets divers de boîtes à huile de voitures et wagons.

Ces coussinets, dont la carcasse est en bronze, ont été garnis de métal blanc dans des moules semblables à celui exposé.

Tiroir de distribution de locomotive.

Ce tiroir est en bronze ; il est garni de bandelettes de métal blanc de même composition que celui des coussinets ; les événements garnis de métal sont venus de fonderie avec le tiroir.

Porte-outils articulés pour machines à raboter.

Ces appareils permettent à l'outil d'attaquer la pièce à ouvrir sous un angle variable, suivant la forme de la pièce et la nature du travail à exécuter.

Porte-outil de tour à roues.

Les porte-outils de ce type permettent d'employer uniformément l'acier rond de 25^m/m pour le tournage des bandages. Le forgeage de l'outil est entièrement supprimé.

Machine portative à percer et à affleurer les entretoises en cuivre des foyers.

Le poids de cette machine est de 41^k,500.

L'avancement de l'outil se fait par la pression que l'ouvrier exerce directement sur lui.

Petite machine portative à percer.

Son faible poids (13 kilogrammes) et son montage facile permettent de l'utiliser avantageusement quand il n'y a qu'un petit nombre de trous à percer sur une surface peu étendue.

Machine portative à percer à bras tournant et à double porte-outil.

Cette machine dont le poids est de 53 kilogrammes sert principalement aux divers travaux de perçage sur foyers montés et sur chaudières pour entretoises, rivets, vis et goujons. Son bras tournant permet de l'utiliser dans les angles intérieurs des foyers, même quand ces angles comportent des arrondis de très-faible rayon.

Grande machine à percer à cinq vitesses.

Cette machine est munie de deux cônes permettant d'obtenir cinq vitesses ; elle sert à percer les plus gros trous sur longerons, cylindres, foyers, corps cylindriques, boîtes à fumée, etc. Cette même machine sert également à l'alésage des trous d'attache des cylindres et des guides de boîtes à graisse sur longerons ; elle permet, en outre, d'aléser les boîtes à garniture des tiges de tiroir.

Comme la machine précédente, cette machine est montée sur tubes et peut être orientée dans toutes les directions. Son poids est de 83 kilogrammes.

Machine portative à tarauder les trous d'entretoises dans les foyers.

Cette machine dont le poids est de 42 kilogrammes est également utilisée pour la pose des entretoises. Elle est pourvue d'un bras tournant qui permet de tarauder les trous et de poser les entretoises à l'intérieur des foyers dans les arrondis du plus faible rayon.

De même que les quatre machines portatives à percer dont il vient d'être question, la machine qui nous occupe est actionnée par une transmission par câbles qui dessert les ateliers de montage et de chaudronnerie de la Compagnie, tant à Bordeaux qu'à Béziers.

Mordache de machine à emmancher les entretoises de foyer.

L'emploi de cette mordache permet de mettre les entretoises en place sans qu'il soit nécessaire de leur laisser un excédent de longueur.

Machine portative à polir et à dérouiller.

Elle se compose essentiellement d'une meule en buffle émerisée montée sur bague en caoutchouc et tournant à la vitesse de 3,600 tours par minute. Cette meule est mise en mouvement par une transmission par cordes munie d'un tendeur à contrepoids, qui permet de la déplacer dans un champ très étendu. Elle se prête au dérouillage et au polissage de tous mécanismes. Son poids est de 9^t,300.

Objets divers découpés à froid, à la scie à ruban.

Ces objets indiquent la nature de quelques-uns des travaux exécutés aux ateliers de la Compagnie avec la scie à ruban, à froid. Les coupes, droites, obliques ou chantournées se font dans le fer, la fonte, l'acier, le bronze et le laiton.

Les spécimens exposés se rapportent aux travaux ci-après :

Sciage des rails : Rail à double champignon (acier);

Rail Brunel ;

Rail Barlow ;

Evidement d'une tête de bielle à chape ;

Découpage d'une roue à rochet de cric ;

Fabrication de brides de tuyaux ;

Coupe chantournée d'une bague en bronze ;

Coupe chantournée d'un tuyau en fonte ;

Coupes chantournées à très faibles rayons dans un bloc de fer de 80 mm d'épaisseur.

Indicateur enregistreur de vitesse système Haussbaelter.

Un certain nombre de locomotives et en particulier celles qui sont affectées à la traction des trains de voyageurs sur les profils accidentés sont munies de l'appareil indicateur enregistreur de vitesse système Haussbaelter.

Cet appareil, trop connu aujourd'hui pour qu'il soit utile d'en donner ici la description, a reçu à la Compagnie du Midi quelques perfectionnements dont les plus intéressants consistent :

1^o Dans le remplacement de l'ancien bouton remontoir par un bouton à friction ne permettant pas de remonter à fond le mouvement d'horlogerie. Le bouton primitif présentait cet inconvénient qu'une fois le mouvement complètement remonté, il suffisait d'appliquer à ce bouton une torsion permanente dans le sens du remontage pour accélérer la rotation du canon mobile et, par suite, pour faire enregistrer par l'appareil des vitesses inférieures à celles effectivement réalisées ;

2^o Dans l'addition d'un enrouleur automatique qui, placé dans la boîte latérale et actionné par l'arbre principal de l'appareil, permet de recueillir dans la boîte en question les diagrammes relatifs à plusieurs journées de service consécutives, sans que l'accumulation de ces diagrammes devienne une gène pour le fonctionnement de l'appareil.

L'appareil exposé comporte ces perfectionnements.

Questionnaire sur la construction et la conduite des Locomotives.

(2 volumes autographiés in-4° carré, avec figures dans le texte.)

Cet ouvrage est distribué depuis 1891 à tous les Mécaniciens et à tous les Chauffeurs commissionnés de la Compagnie. Il comprend le développement de toutes les questions techniques pouvant leur être posées aux examens qu'ils ont à subir pour leur avancement.

II.

SERVICE DE LA VOIE.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages	Planches et Figures
1^o Matériel de voie exposé à Vincennes.		
<i>A. — EXPOSITION CONTEMPORAINE.</i>		
Tronçon de voie courante avec aiguillages à deux et trois voies	31	»
Appareil d'enclenchement à verrous courbes et à table horizontale.....	32	Fig. 1 à 4
Appareil talonnable [Système Perdrizet] pour la manœuvre et le calage des aiguilles	34	Pl. VI
Appareil de manœuvre avec calage d'aiguille [Type Midi].....	35	Fig. 5
Appareil de manœuvre d'aiguilles avec calage [Système Marcelet].....	36	Fig. 6
Appareil de déclenchement Aubine, modifié par M. Bouvier, pour signal de gare à service interrompu	37	»
Appareil de manœuvre de plusieurs signaux par un même levier [Système Lecan]	38	Fig. 7
Pédale Barbier	38	Fig. 8
Arrêts mobiles métalliques [Système Montagne]	39	Fig. 9 et 10
Enclenchement par serrures Bouré	40	»
Pont à bascule de 50 tonnes avec calage [Système Trayou]	40	»
<i>B. — EXPOSITION RÉTROSPECTIVE.</i>		
Types de voies employés depuis l'origine de la Compagnie jusqu'à nos jours...	41	»
2^o Photographies, dessins & objets divers exposés au Champ de Mars.		
Photographies du bâtiment des voyageurs de la gare de Bordeaux-St-Jean	41	»
Photographie des couloirs souterrains.....	42	»
Dessins de la halle métallique	43	»
Modèles et objets divers	44	»

EXPOSITION DE VINCENNES

A. — EXPOSITION CONTEMPORAINE.

Tronçon de voie courante avec aiguillages à deux et trois voies.

La voie exposée comme spécimen de la voie courante actuelle, est constituée par des rails à double champignon en acier dur pesant 38 kilg. le mètre, et dont la longueur est uniformément de 11^m,00 dans la voie courante.

Ces rails sont fixés sur 12 ou 14 traverses par longueur de 11^m,00, selon que les voies sont en palier, en faible déclivité, en alignement, en courbe de grand rayon, ou bien en forte déclivité, en courbe de petit rayon, ou bien enfin, selon que ces voies appartiennent à des lignes fréquentées par des trains à grandes ou à faibles vitesses.

Les traverses sont en pin ou en chêne ; les traverses en pin sont sulfatées ou créosotées ; les traverses en chêne, acceptées avec un peu d'aubier, sont préalablement créosotées.

Trois modèles de coussinets sont en usage à la Compagnie : le modèle de 11^k,500, dont la semelle mesure 335 × 110^m/m, est employé sur les lignes où circulent les trains peu rapides.

Le modèle de 14^k,500, dit « à large semelle », dont la semelle a une surface d'application de 360 × 130^m/m, est employé sur les lignes fréquentées par les trains rapides.

Le coussinet « à trois tirefonds » qui pèse 16^k,400, et dont la semelle a une surface d'application de 350 × 140^m/m, est employé sur les deux traverses de joint et dans les courbes de rayon de 1000 m. et au-dessous des grandes lignes de Bordeaux à Cette, de Bordeaux à Irun et de Narbonne à Cerbère.

Afin de répartir également la pression des roues sur toute la surface des semelles de ces coussinets, leurs semelles sont disposées de telle façon que la verticale passant par l'axe du champignon supérieur du rail passe par le milieu de la longueur de la semelle.

La fixation des coussinets sur les traverses se fait au moyen de tirefonds galvanisés ou goudronnés. Les rails sont maintenus dans les loges des coussinets au moyen de coins en acier du système David. La Compagnie emploie également des coins en acier du système Colombier.

Les rails sont réunis entre eux à chaque joint au moyen d'une éclisse unie longue de 0^m,540, intérieure à la voie, et d'une éclisse extérieure de 0^m,450 de longueur, cannelée et plongeante, qui descend au-dessous du champignon inférieur du rail.

Cet éclissage, du dernier type appelé « éclissage renforcé », est appliqué depuis sept à huit ans, surtout dans les lignes fréquentées par les trains à grande vitesse.

Aiguillages à deux et à trois voies. — L'aiguillage à deux voies exposé est monté avec aiguilles à patin et talon éclissé, type depuis longtemps en usage à la Compagnie.

L'aiguillage à trois voies est du type renforcé ; il est monté avec de grandes aiguilles à patin de même profil que celles du changement à deux voies. Ces aiguilles sont employées

toutes les fois qu'elles doivent être manœuvrées à distance. Leur profil leur donne une rigidité telle, que leur flexion est très peu appréciable lorsqu'un corps étranger s'interpose entre la pointe de l'aiguille et le contre-rail. Il en résulte qu'en ce cas, l'aiguilleur ne peut pas amener à fond de course le levier qui actionne les aiguilles, et se trouve ainsi averti de la présence de l'obstacle qui s'oppose à l'application de l'aiguille. Les aiguilles courtes de ces changements sont du type ordinaire à double champignon.

En dehors de ce type de changement, la Compagnie construit depuis peu, des changements à trois voies dont les aiguilles courtes sont renforcées ; elles sont faites en rails champignon dont l'âme a 30 m/m d'épaisseur.

Appareil d'enclenchement à verrous courbes et à table horizontale.

Cet appareil, dit « à verrous courbes », est à table horizontale ou à table verticale.

Le type à table horizontale est employé lorsque l'appareil comprend un nombre peu considérable de leviers, si toutefois l'emplacement dont on dispose présente une assez grande largeur. Le type à table verticale est adopté pour les appareils qui comprennent un grand nombre de leviers ou doivent être établis dans un emplacement de largeur restreinte.

Dans les deux cas, tous les leviers de manœuvre sont montés sur des supports en fonte de forme identique, reliés entre eux et fixés sur une plaque en tôle qui reçoit tout le système. Lorsque la table d'enclenchement est horizontale, les leviers sont directement attelés, par l'intermédiaire de petites bielles, à des coulisseaux mobiles dans un plan horizontal et guidés par deux cadres à leurs extrémités.

Des arbres transversaux, offrant une section sensiblement rectangulaire en dehors de leurs tourillons et établis perpendiculairement aux coulisseaux, portent des ouvertures par lesquelles passent ces pièces, en sorte que leur axe de rotation se trouve exactement dans le même plan que l'axe de translation des coulisseaux.

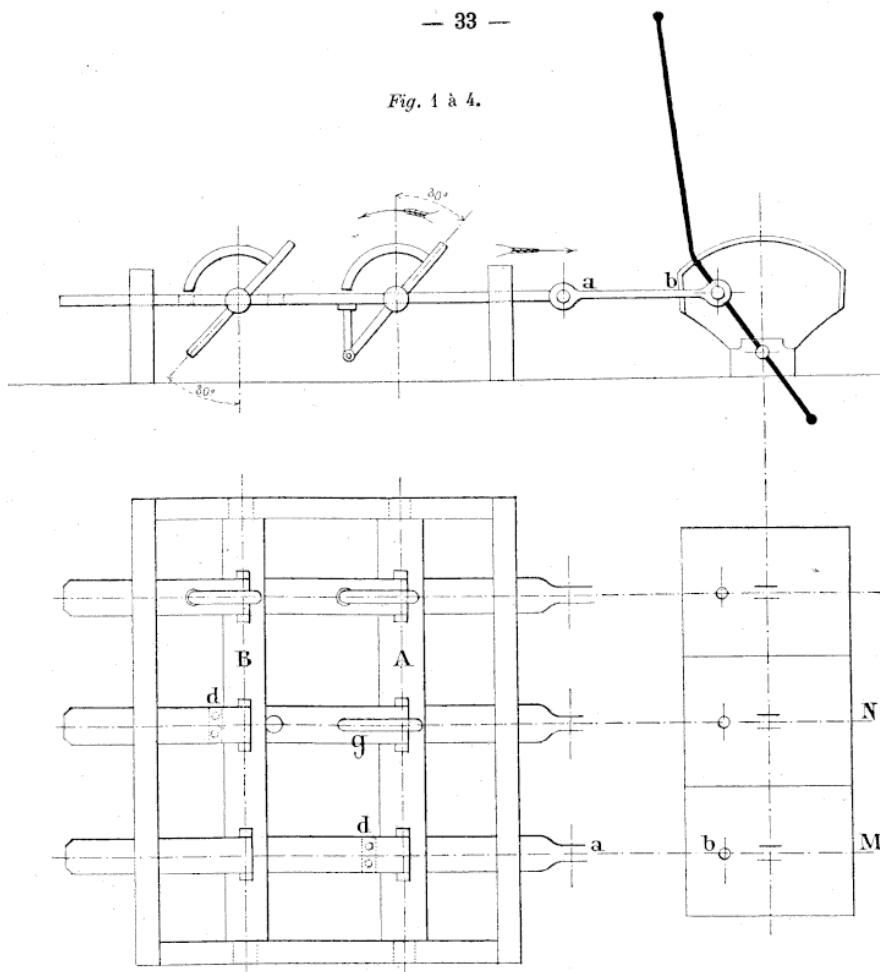
Chaque arbre transversal est directement attelé à l'un des coulisseaux, de telle manière que pour l'une des positions extrêmes de cette pièce, son plan soit incliné à 30° sur un plan vertical passant par son axe ; le mouvement de translation du coulisseau détermine un mouvement de rotation de l'arbre dont l'amplitude est de 60°, en sorte qu'à la fin de la course du coulisseau, l'arbre transversal occupe, par rapport au plan vertical passant par son axe, une position symétrique de celle qu'il occupait à l'origine du mouvement.

L'arbre transversal rencontrant tous les coulisseaux, on peut obtenir la conjugaison du levier auquel il est relié avec l'un quelconque des autres appareils, en armant cet arbre, au droit du coulisseau correspondant, d'un verrou qui traverse ce coulisseau et l'immobilise dès que l'arbre transversal accomplit son mouvement de rotation.

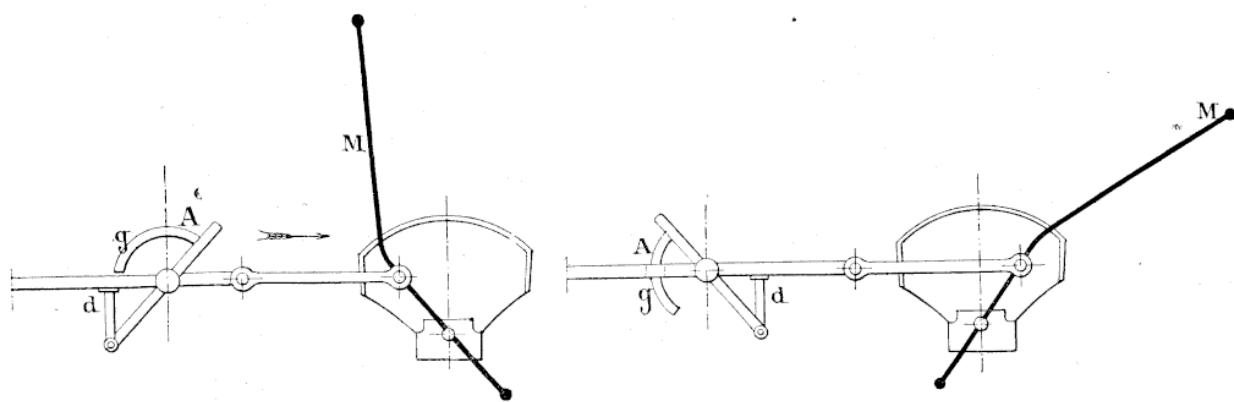
Ce verrou est courbe ; son axe est un arc de cercle dont le centre coïncide avec l'intersection des axes de l'arbre et du coulisseau, de sorte que, dans le mouvement de rotation de l'arbre auquel il est fixé, il se présente toujours normalement au coulisseau. Le verrou, rendu ainsi solidaire de l'arbre, se fixe sur l'une ou l'autre des faces symétriques de cet arbre, selon le sens de l'enclenchement à obtenir. Le nombre des arbres est, en général, peu supérieur au nombre de leviers de disque manœuvrés.

La modification des conditions d'enclenchement peut facilement se faire en cours de service, en enlevant les verrous sur certains points et en en plaçant sur d'autres. L'appareil permet également, par une légère modification, de produire des enclenchements conditionnels.

Fig. 1 à 4.



Positions respectives de l'arbre A, du verrou g et du levier M.



1^e Pour le levier droit.

2^e Pour le levier renversé
(La figure suppose que le levier N a été lui-même déjà renversé).

**Appareil talonnable,
système Perdrizet, pour la manœuvre et le calage des aiguilles.**

Planche VI.

Cet appareil permet la prise en talon des aiguilles, sans rupture d'aucun organe, et les ramène automatiquement à leur position primitive.

Description. — L'appareil se compose d'un levier C (Fig. 1 et 2) articulant autour d'un axe O fixé sur un plateau de fondation P, et d'un dispositif A B, pouvant se déplacer dans une glissière formée par le plateau de fondation et la bride D fixée sur ce plateau.

Le levier C reçoit le mouvement du levier de manœuvre et le transmet à l'aiguille, par l'intermédiaire du dispositif A B, qui est formé de deux tringles A et B superposées et accouplées de la manière suivante :

La tringle B, placée au-dessus de la tringle A, est munie d'un ressort à boudin comprimé sous un effort de 200 kg. environ, entre 2 bagues *b* et *b'* dont l'écartement est limité par 2 écrous placés à l'extrémité de la tringle ; ce ressort peut encore se comprimer de 105 mm , course correspondante au déplacement du dispositif A B, sous un effort de 450 à 500 kg.

L'assemblage formé par le ressort, les bagues et la tringle B, est monté dans deux guides *g* et *g'*, solidement fixés sur la tringle A, à un écartement convenable pour que les tringles A et B ne puissent glisser l'une sur l'autre, sans comprimer davantage le ressort et, par suite, sans un effort supérieur à 200 kg.

Les extrémités des tringles placées sur le plateau de fondation sont de forme rectangulaire, et portent une mortaise M pratiquée par moitié dans chacune d'elles. C'est dans cette mortaise que s'engage la branche du levier C pour opérer le déplacement du dispositif A B. La demi-mortaise de la tringle A est prolongée par deux évidements circulaires décrits par le levier C, dans les positions extrêmes de cette tringle. Le levier C est toujours en contact, soit avec la partie rectangulaire de la mortaise A, pour opérer le déplacement de la tringle, soit avec les parties circulaires pour en opérer le calage. La demi-mortaise de la tringle B est terminée par les dégagements *d* *d'* qui permettent à cette tringle, après son déplacement, de s'affranchir totalement du levier C. Ces dégagements sont suffisamment allongés pour que, lors de la prise en talon de l'aiguille, la tringle B puisse se déplacer sur la tringle A sans rencontrer le levier C.

Les dégagements des demi-mortaises pratiquées dans les tringles A et B ont été faits de part et d'autre des axes de ces tringles, afin de permettre de placer ces dernières à droite ou à gauche du plateau de fondation, suivant que l'appareil doit être monté d'un côté ou de l'autre de l'aiguille. Le levier C peut également être retourné sur son axe.

La tringle B est seule reliée à l'aiguille, par l'intermédiaire d'un levier de réglage L (Fig. 5) qui permet de transformer, si besoin est, en une course plus ou moins grande, la course fixe de l'appareil.

Manœuvre de l'appareil. — La course du levier C se divise en trois parties qui correspondent au décalage, à la manœuvre et au calage de l'aiguille.

Dans la position O du levier (Fig. 2), la tringle A est calée et l'aiguille attelée à la tringle B est elle-même calée, puisque le déplacement de B sur A ne peut s'obtenir qu'avec un effort

supérieur à 200 kg. De O à I, la branche du levier C glisse le long de la partie circulaire de la mortaise de la tringle A et décale cette tringle.

De 1 à 2, le levier C actionne à la fois les deux tringles et produit le déplacement de l'aiguille. Il y a lieu de remarquer que, dans ce mouvement, le ressort à boudin ne peut être comprimé puisque les deux tringles sont également déplacées par le levier. Tout se passe donc comme s'il s'agissait de la manœuvre par un appareil absolument rigide, et si l'aiguille, rencontrant un obstacle, ne pouvait achever sa course, la manœuvre de l'appareil serait également interrompue. L'aiguilleur serait averti de la présence de l'obstacle comme avec les appareils ordinaires, c'est-à-dire par la difficulté qu'il éprouverait à conduire le levier de manœuvre dans sa position extrême.

De 2 à 3, le levier C, après avoir fait plaquer l'aiguille, glisse le long de la deuxième partie circulaire de la tringle A qu'il cale, et abandonne la tringle B qui n'est plus maintenue que par la tension du ressort.

Prise en talon de l'aiguille. — L'appareil étant dans l'une de ses positions extrêmes, O par exemple, si une prise en talon a lieu, la tringle B seule est entraînée par l'aiguille tandis que la tringle A, calée par le levier C ne se déplace pas ; le ressort est alors plus fortement comprimé entre les bagues b et b' , dont l'une b suit le mouvement de la tringle en glissant dans le guide g pendant que l'autre b' , butant contre le guide g' , reste fixe.

Après la prise en talon, le ressort, qui a atteint une tension de 450 à 500 kg., se détend et ramène la tringle B et l'aiguille à leur position primitive.

Si, après la prise en talon, un obstacle placé entre le contre-aiguille et l'aiguille, empêchait cette dernière, et par suite la tringle B, de revenir exactement à leur place, le levier C ne pourrait pénétrer dans la mortaise formée par les deux tringles et une nouvelle manœuvre de l'appareil ne pourrait s'effectuer. L'aiguilleur, ainsi averti, ferait le nécessaire, pour faire dégager l'obstacle.

Appareil de manœuvre avec calage d'aiguille (TYPE DU MIDI).

L'appareil de manœuvre avec calage d'aiguille a pour but de donner l'assurance que l'aiguille a été attaquée, manœuvrée totalement et fixée dans sa position définitive ; de là résultent trois périodes :

- 1^o Le décalage.
- 2^o La manœuvre.
- 3^o Le calage.

La réalisation pratique de ce problème s'obtient au moyen d'une came en fonte actionnée en un point de son contour, par la transmission du levier en cabine. Le contour de cette came présente deux arcs de cercle de même centre, raccordés par deux courbes convenables. Cette came, mobile autour d'un axe vertical fixe, met en mouvement un cadre qui fait partie de la tringle de manœuvre de l'aiguille.

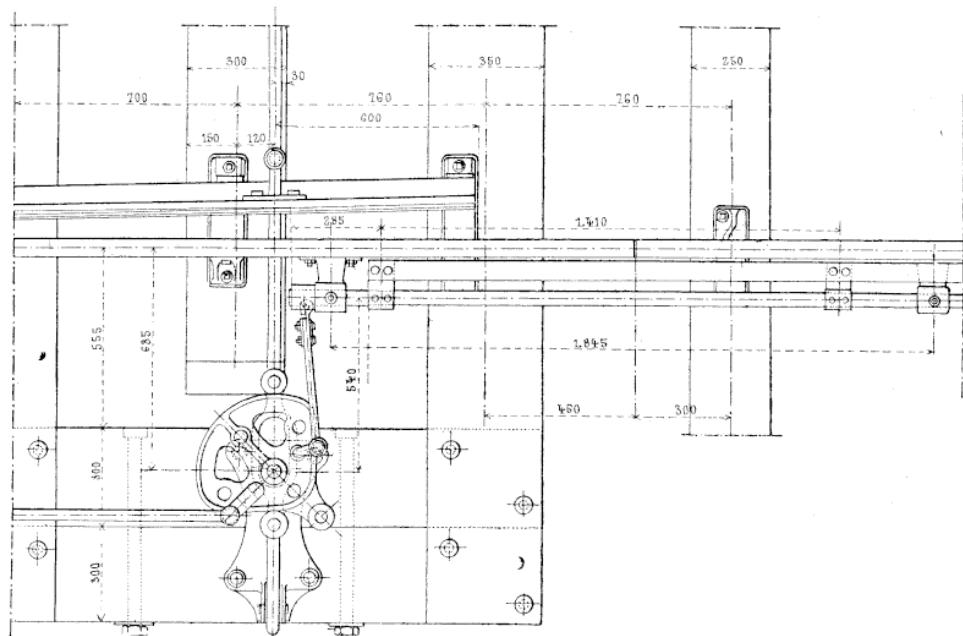
La course de la transmission qui actionne la came est de 283 millimètres et se répartit comme suit, dans le mouvement de l'appareil :

- 63 mm pour le décalage (première période).
- 157 mm pour la manœuvre de l'aiguille (deuxième période).
- 63 mm pour le calage de l'aiguille dans sa nouvelle position (troisième période).

En raison de l'amplitude de la course correspondant au calage de l'aiguille, amplitude assez grande par rapport à la course totale de la transmission, cet appareil permet à l'aiguilleur de reconnaître du poste si, pour une raison quelconque, l'aiguille ne peut pas terminer son mouvement normal. Dans ce cas, en effet, il ne lui est pas possible de faire parcourir au levier de manœuvre la course normale correspondant à une manœuvre complète.

Quelquefois, cet appareil est complété par une pédale à mouvement rotatif, qui est actionnée par l'intermédiaire d'une bielle attachée à la came. Cette pédale se compose d'une plate-bande en fer rulant le long du rail, sur une longueur de 5^m,72 ; elle est fixée à un arbre parallèle armé d'un levier à une de ses extrémités, et elle est équilibrée par un contrepoids. Elle est placée en dehors de la voie, en avant de l'aiguille, et juxtaposée au rail ; son mouvement vertical en dessus et en dessous du niveau de roulement du rail se produit totalement pendant la première et la dernière période de manœuvre de l'aiguille.

Fig. 5.



Appareil de manœuvre d'aiguille avec calage Marcelet.

L'appareil de manœuvre et calage Marcelet se compose d'un balancier horizontal A B oscillant autour du point C, et dont un bras C D porte un évidement en forme de T. La petite branche de cet évidement est dans l'axe de C D, tandis que les branches latérales ont leurs contours limités par des arcs de cercle décrits du point C.

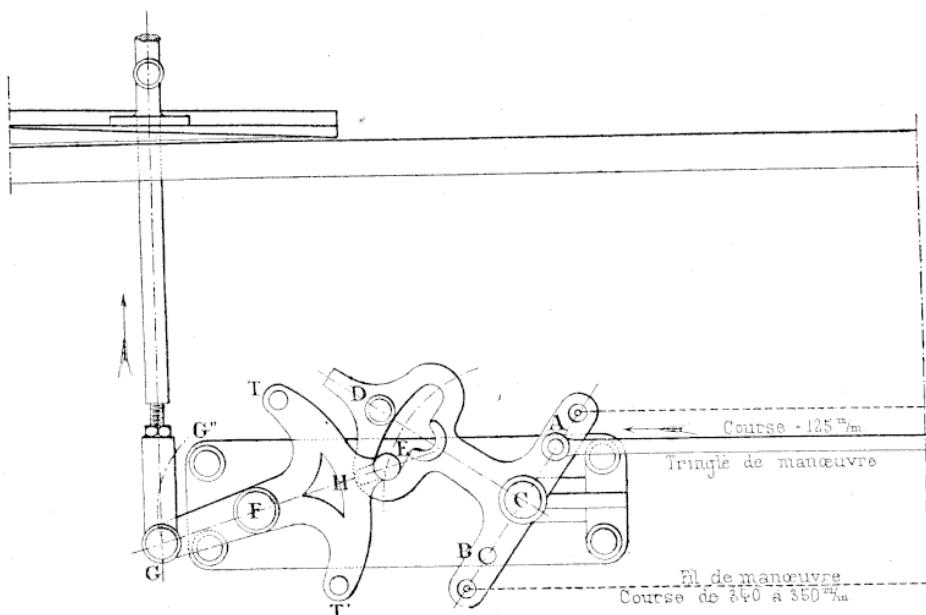
Un second balancier E F G est situé au-dessus du premier et dans un plan parallèle. Il est monté sur le même bâti et se trouve mobile autour de l'axe F ; en G, il est articulé avec la tringle de manœuvre de l'aiguille.

Ces deux appareils sont rendus solidaires pour les organes suivants :
Un tourillon E, fixé au deuxième balancier, s'engage dans l'évidement de la branche C D du premier balancier ;

Un autre tourillon D, placé en saillie sur le premier balancier et dans l'axe de la branche C D, est destiné à entraîner le deuxième balancier par l'intermédiaire d'un taquet de forme spéciale H qui est fixé en dessous de ce balancier et suivant son axe.

Si on actionne la tringle de manœuvre de l'appareil de calage dans le sens indiqué par la flèche, on remarque que son fonctionnement se divise en trois périodes bien distinctes : décalage, manœuvre de l'aiguille et calage.

Fig. 6.



**Appareil de déclenchement Aubine modifié par M. Bouvier,
pour signal de gare à service interrompu.**

L'appareil Aubine a pour objet de permettre la fermeture automatique d'un signal par le passage d'un train devant ce signal.

Il se compose essentiellement d'une pédale placée à l'extérieur du rail de la voie, et actionnée par le passage des premières roues du train; cette pédale met en mouvement un mécanisme rotatif qui rompt la continuité de la transmission du signal, de façon que celui-ci se ferme sous l'action de son contrepoids de rappel.

La pédale, qui d'abord dépassait le niveau du rail, reste rabattue jusqu'à ce que le signal soit ouvert de nouveau au moyen de son levier de manœuvre. Pour cela, il est nécessaire de faire d'abord, avec le levier de manœuvre, le mouvement de fermeture, et immédiatement

après le mouvement d'ouverture ; c'est ce dernier mouvement qui a pour but de tout remettre en place et de relever la pédale en ouvrant le signal.

L'appareil Aubine exposé a ceci de particulier qu'il peut être mis hors service, par une manœuvre exécutée à distance, dans les gares qui n'ont pas de service de nuit ou dans les postes à service intermittent, pendant la durée de l'interruption du service ; il est également remis en service, à l'aide du levier de manœuvre du signal, depuis le point protégé par le signal auquel il est appliqué.

Appareil de manœuvre de plusieurs signaux par un seul levier

(SYSTÈME LECAN)

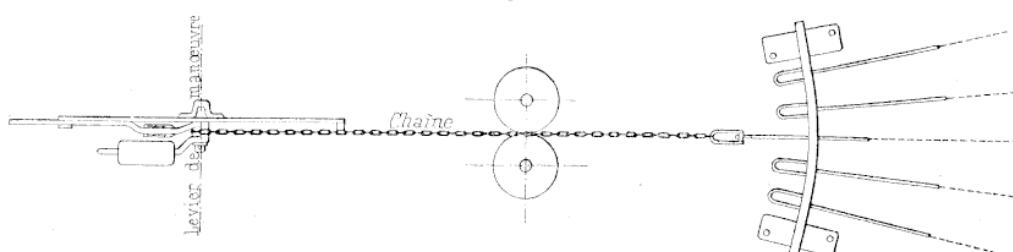
Cet appareil est employé lorsque plusieurs signaux manœuvrés d'un même poste, et non munis de compensateurs, doivent être conjugués entre eux, de manière que l'un d'eux ne puisse être ouvert que lorsque tous les autres sont fermés.

Un levier de manœuvre, commun à tous les appareils, se trouve disposé au milieu d'une série de tringles reliées aux divers fils de transmission des signaux fixes et peut s'atteler par une chaîne et un crochet à l'une d'elles.

Un bout de rail champignon, courbé en arc de cercle, sert de guide et d'arrêt aux tringles ; ce bout de rail est supporté par deux coussinets dans lesquels il est coincé.

Un système de poulies à axes verticaux et horizontaux guide la chaîne, tout en lui permettant les déviations correspondantes aux diverses directions des fils de transmission. Tout le système repose sur des châssis en chêne. Chaque signal fixe étant maintenu normalement fermé par le contre-poids de son levier de rappel, et la chaîne ne pouvant être attelée qu'à une seule transmission, la position d'ouverture ne peut être donnée qu'à un seul signal à la fois.

Fig. 7.



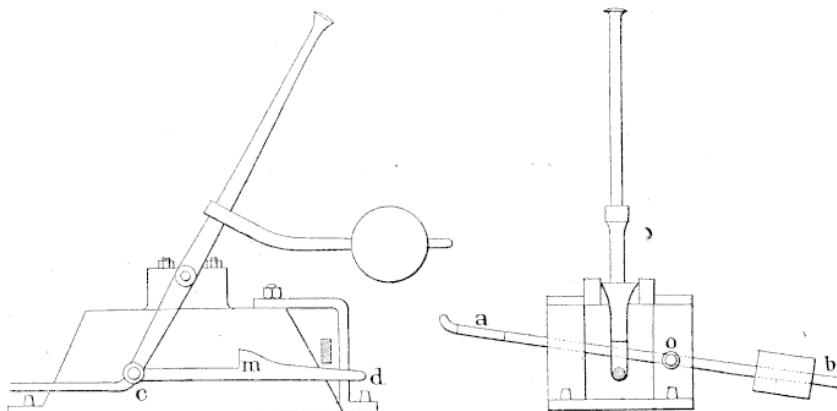
Pédale Barbier

La pédale Barbier a pour objet de faciliter la manœuvre des aiguilles à contre-poids rivé en modifiant la nature de l'effort à produire par l'aiguilleur, pour maintenir le contre-poids soulevé pendant toute la durée du passage d'un train. Elle se compose principalement d'un balancier horizontal $a b$ articulé vers son milieu o portant un contre-poids b à l'une de ses extrémités et une pédale a à l'autre extrémité.

Ce balancier est placé parallèlement à la voie et fixé sur la boîte de l'appareil de manœuvre de changement de voie ; lorsqu'il est abaissé avec le pied, après une manœuvre de l'aiguille,

il se place devant un mentonnet d'arrêt *m*, dont est muni à cet effet, le prolongement *c d* de la tringle de manœuvre et cale cette tringle, aussi longtemps que le pied de l'aiguilleur exerce une pression sur la pédale *a*. Dès que le pied est retiré de la pédale, le balancier se soulève par l'action de son contre-poids *C*, le mentonnet est dégagé et l'aiguille devient libre.

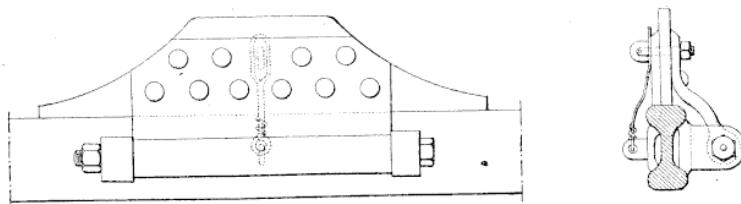
Fig. 8.



Arrêts mobiles métalliques, système Montagne

Les arrêts mobiles sont des appareils destinés à empêcher les wagons, placés sur les voies secondaires, d'arriver sur les voies principales, dans le cas où ils se mettraient en mouvement, sous l'action d'un choc, du vent ou quelquefois de la malveillance.

Fig. 9. — TYPE ORDINAIRE.



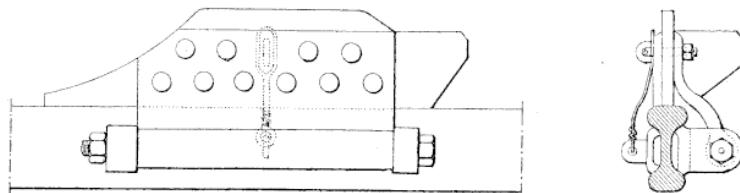
L'arrêt mobile ordinaire du type Montagne, indiqué ci-après, se compose principalement d'une épaisse lame de tôle, qui se rabat autour d'une charnière horizontale fixée au rail et parallèle à sa direction. La lame en tôle est découpée suivant un profil courbe de manière à ne pas arrêter brusquement la roue qui vient buter contre elle.

Dans certains cas où les arrêts peuvent fatiguer beaucoup, on place deux arrêts vis-à-vis l'un de l'autre, un sur chaque file de rails.

On emploie aussi des arrêts mobiles métalliques renversables du système Montagne. Dans ce système, figuré ci-après, la lame de tôle épaisse qui se pose sur le rail est découpée d'un côté suivant le profil courbe et de l'autre côté, la tôle est pliée de manière à présenter une aile en

dehors du rail. Lorsque de ce côté, la roue d'un véhicule vient heurter la partie déviée de l'arrêt mobile, la composante normale au rail, renverse cet arrêt qui livre ainsi passage au véhicule.

Fig. 40. — TYPE RENVERSABLE.



L'arrêt mobile doit être fixé convenablement sur le rail de façon à se renverser en dedans de la voie. L'arrêt renversable est posé de façon que l'aile déviée A, soit posée du côté de l'aiguille donnant accès à la voie secondaire.

Enclenchement par serrures Bouré.

Les serrures Bouré ont pour but de rendre impossible la manœuvre de certains appareils tant que d'autres appareils n'occupent pas une position déterminée, de façon à obtenir une sécurité absolue.

Avec ses serrures, pour avoir la clé permettant de manœuvrer une aiguille ou un taquet d'arrêt, il est nécessaire de mettre préalablement à l'arrêt tous les signaux utiles et de fermer les serrures qui sont appliquées aux leviers de manœuvre de ces signaux.

D'autre part, il est impossible d'ouvrir un signal tant que la clé de la serrure qui immobilise son levier de manœuvre, n'a pas été rapportée au poste de manœuvre, et il est matériellement impossible de dégager cette clé de la serrure, avant d'avoir replacé l'aiguille ou le taquet d'arrêt dans sa position normale et de l'avoir assujetti dans cette position.

Pont à bascule de 50 tonnes sans calage (système Trayyou.)

Le pont à bascule exposé diffère principalement des autres types de ponts avec cuvelage en fonte en usage sur le réseau du Midi, en ce que le calage des leviers triangulaires et du levier communicateur sont complètement supprimés.

La charpente métallique est en acier et l'ensemble du mécanisme est assez robuste pour supporter, sans dérangement, le passage d'une charge de 50 tonnes.

Cette nouvelle disposition supprime les inconvénients des ponts à bascule de 20 tonnes avec appareil de calage, qui courrent le risque d'être détériorés lorsque, par suite de la négligence de l'agent préposé à leur manœuvre, un véhicule de charge supérieure à leur force nominale, vient à passer sur leur tablier sans que la manœuvre de calage ait été faite au préalable.

L'appareil démonstratif du pont de 50 tonnes est à double romaine, et sa graduation a été portée à 25 tonnes, c'est-à-dire à 5 tonnes de plus que celle des ponts de 20 tonnes employés jusqu'ici. Cette élévation de la graduation a été rendue nécessaire par la mise en service sur le réseau de wagons dont la tare et la charge forment un total supérieur à 20 tonnes.

B. — EXPOSITION RÉTROSPECTIVE DU MATERIEL DE LA VOIE.

Cette exposition comprend divers tronçons ou éléments de voie faisant connaître les améliorations successives apportées aux voies depuis l'origine de la Compagnie jusqu'à nos jours ; ces tronçons et éléments de voie sont énumérés ci-après :

- 1^o Première voie du chemin de fer de Bordeaux à La Teste.
- 2^o Première voie du chemin de fer de Graissesac-Estréchoux.
- 3^o Voie Brunel sur longrines.
- 4^o Voie Barlow avec selles et entretoises.
- 5^o Voie Vignole, de l'ancien chemin de fer de Perpignan à Prades.

6 ^o Coussinets de	8k500
	10,500
	41,500
	14,500
	16,400

- 7^o Voie champignon premier type. Rail en fer de 37^k et coussinets de 8^k500.
 - 8^o Voie champignon, type actuel. Rail en acier de 38^k et coussinets de 16^k400.
-

EXPOSITION DU CHAMP-DE-MARS

BATIMENT DES VOYAGEURS DE LA GARE DE BORDEAUX-SAINT-JEAN.

Les photographies exposées se rapportant à ce bâtiment comprennent :

- | | |
|--|--|
| 1 ^o Façade sur les voies ; | 6 ^o Salle de sortie des voyageurs ; |
| 2 ^o Bâtiment d'arrivée ; | 7 ^o Salle de distribution des bagages ; |
| 3 ^o Bâtiment de départ ; | 8 ^o Salle de réception ; |
| 4 ^o Pavillon central départ ; | 9 ^o Salle du Buffet. |
| 5 ^o Vestibule du départ ; | |

Un dessin représentant le plan général de ce bâtiment accompagne ces photographies.

Le nouveau bâtiment des voyageurs de la gare de Bordeaux-St-Jean est du type unilatéral, il consiste en 2 bâtiments départ et arrivée placés l'un à la suite de l'autre. Ce bâtiment a remplacé des constructions provisoires en bois qui comprenaient un bâtiment pour l'arrivée du côté de la ville de Bordeaux et un bâtiment pour le départ de l'autre côté des voies à l'opposé de la ville. La disposition des lieux aux abords de la gare de Bordeaux obligeait les voyageurs à faire un grand détour pour arriver à la gare de départ. Dans le nouveau bâtiment cet

inconvénient a été évité, les services de départ et d'arrivée étant placés du même côté du chemin de fer du côté de la ville.

Les bâtiments se développent le long de la rue de la gare sur une longueur de 300 mètres ; ils comprennent deux grands corps principaux séparés l'un de l'autre par un pavillon central. Le corps principal amont du côté de Paris est affecté au départ. Il contient, dans sa partie centrale, un grand vestibule où s'opère la distribution des billets, la salle de pesage et d'enregistrement des bagages, enfin la consigne des bagages en dépôt. A gauche sont les salles d'attente des trois classes, à droite les installations du buffet. Le bâtiment de départ est limité à ses extrémités par deux pavillons monumentaux, dont l'un est affecté à un hôtel terminus et l'autre à des services divers.

Le corps d'aval, côté Cette et Bayonne, est exclusivement réservé à l'arrivée ; il comporte un vestibule de sortie, une salle d'attente servant, à l'occasion, de salle de réception, et une vaste salle pour la distribution des bagages.

Dans le pavillon central sont groupées les installations communes au départ et à l'arrivée : le télégraphe, les lieux d'aisance et lavabos, les cabinets des chef et sous-chefs de gare, les locaux des surveillants et du secrétariat du chef de gare.

Modes d'exécution. — Toutes les fondations ont été exécutées dans des fouilles en rigole blindées, qu'on a asséchées au moyen d'épuisements effectués dans des puisards établis en dehors des fouilles et communiquant avec elles. Au bâtiment d'arrivée, les fondations, formées d'un mur continu, reposent sur un lit de sable par l'intermédiaire d'une sole en béton établie à une profondeur moyenne de 3^m60. Au bâtiment de départ, le sous sol étant moins résistant, on a été conduit à descendre les fondations jusqu'au rocher à une profondeur moyenne de 7^m50. En raison de cette profondeur et dans un but d'économie, on s'est borné à construire des piliers isolés reposant sur le rocher.

Les maçonneries des fondations ont été exécutées en moellons durs hourdés en mortier de chaux hydraulique de St-Astier. Ces fondations ont reçu un couronnement en pierres de taille dures des Mazeaux (Dordogne).

Les socles en élévation ont été constitués avec de la pierre de taille de Chauvigny, banc dur. Au-dessus de ces socles les pierres employées ont été : la pierre dure de Chauvigny, Brétigny pour les pilastres et la pierre demi-dure de Tercé du Poitou.

Les nouveaux bâtiments ayant été exécutés en partie sur l'emplacement de l'ancienne gare d'arrivée, il a fallu, pour ne pas interrompre le service de l'exploitation, exécuter les travaux en plusieurs périodes.

Les travaux ont été entrepris fin 1889 et ont été terminés fin 1898.

La dépense des bâtiments s'est élevée à 4.961.700 francs.

Couloirs souterrains.

Une vue photographique de ces couloirs figure parmi celles du bâtiment des voyageurs.

Les couloirs souterrains destinés à mettre en communication les 3 trottoirs intermédiaires avec le trottoir et les bâtiments de départ et d'arrivée, sont au nombre de 3, disposés, le premier au droit du vestibule de départ, le deuxième en face de la salle du buffet et le troisième en face du bâtiment de l'arrivée. Ces couloirs présentent une largeur de 4 mètres et une hauteur minima de 2^m,20. Les escaliers donnant accès à ces couloirs ont une largeur de 2^m,50.

Ces couloirs ayant été établis dans un sol noyé par une nappe d'eau, il a fallu recourir à des dispositions spéciales pour les mettre à l'abri des infiltrations. Les parties des parois latérales sous voies, ainsi que le radier, sont en béton de gros sable tout venant et ciment de Portland artificiel à prise lente; les autres parties des parois sont en béton de sable tout venant et mortier de chaux hydraulique d'Orthez. Le revêtement des parois latérales est constitué par des carreaux en opaline avec soubassement et couronnement en carreaux de grès vernissé : ces derniers constituent entièrement les parois des escaliers. Le plafond des couloirs est formé de voûtes en brique supportées par des fers à double T ; ce plafond est remplacé sous les voies par un tablier métallique à poutres jumelées en acier de hauteur réduite.

Ces trois couloirs souterrains ont donné lieu à une dépense totale de 323.000 francs.

Halle métallique.

Les dessins exposés se rapportant à cette halle représentent :

- | | |
|---|---|
| 1 ^e Une coupe transversale. | 5 ^e Détails des retombées. |
| 2 ^e Une coupe longitudinale. | 6 ^e Détails des chapiteaux. |
| 3 ^e Un rideau vitré. | 7 ^e Echafaudages de montage. |
| 4 ^e Détails du lanterneau. | 8 ^e Elévation d'un pilier. |

La halle métallique qui recouvre les sept voies affectées au service des voyageurs s'étend sur toute la longueur des bâtiments, soit sur 300 mètres ; sa largeur est de 57^m,70 et sa hauteur au-dessus des voies, mesurée à l'aplomb du faîte est de 26 mètres.

Cette halle se compose de 33 fermes espacées de 9^m,20, couvrant une surface de 17.310 mètres carrés. Les fermes sont du type ogival à deux centres sous tendu par un tirant ; les retombées reposent : d'une part sur les piliers en maçonneries du bâtiment des voyageurs à l'aide d'appuis à rotules, et, d'autre part, sur les piliers en fer avec lesquelles elles sont invariablement liées et qui sont eux-mêmes ancrés à leur base sur des fondations en béton. Les arbalétriers des fermes courantes ont une section en **I** et comportent un treillis en cornières avec montants destinés à supporter les pannes. Les tirants ont 70 millimètres carrés de diamètre et sont formés de 8 tronçons réunis par des tendeurs.

Les deux fermes de tête sont munies d'un masque vitré, elles reposent à leurs deux extrémités sur des piliers en maçonnerie.

Du côté opposé au bâtiment, l'entre-colonnement, composé par les piliers supportant les fermes, est rempli par un rideau vitré descendant jusqu'à 4 mètres au-dessus des trottoirs.

De distance en distance, des diagonales en fer rond contreventent les fermes dans le plan de la toiture.

La dilatation de la halle est assurée dans le sens transversal, par des chariots sur lesquels portent les retombées des fermes du côté du bâtiment et dans le sens longitudinal, par des trous ovalisés percés dans un certain nombre de pannes et de sablières.

La halle est surmontée d'un lanterneau vitré de 16 mètres de largeur et comporte en outre sur la couverture deux bandes longitudinales vitrées de 8 mètres de largeur.

La couverture est exécutée partie en zinc N° 14 posé à dilatation libre et partie en verre coulé. Le zinc repose sur un voligeage qui porte lui-même sur un lambris cloué sur des fourrures moulurées formant caissons. Le verre repose sur des rayons de vitrage.

A l'exception des verres à vitrage et des ornements qui sont en fonte, toute l'ossature est en acier. Dans les calculs, on a admis un travail maximum de 11 kil. pour l'acier, soit sous l'action d'une surcharge de 50 kil. par mètre carré de couverture, soit sous l'action d'une surcharge due à un vent de 120 kil. par mètre carré.

La quantité des matières métalliques employées dans cette halle a été de :

Acier.....	950.000 ^k
Fer.....	365.000 ^k
Fonte.....	135.000 ^k
Total.....	<u>1.450.000^k</u> environ.

La dépense totale de cette halle s'est élevée y compris les fondations à 974.165 fr. 62, ce qui fait ressortir le prix par mètre carré à la somme de 57 fr. 57.

Le montage de cette halle qui devait s'effectuer sans gêner le service de l'Exploitation, a été exécuté par l'emploi d'un échafaudage roulant, n'occupant sur les trottoirs qu'une place restreinte, mais se développant à la partie supérieure de manière à constituer un vaste chantier et à couvrir les voies.

Cet échafaudage se composait de deux parties accolées mais se mouvant séparément, la première qui se plaçait en avant de la ferme à monter, portait les appareils de levage qui consistaient en deux treuils à engrenages, établis sur une première plate-forme et en deux mâts de charge et une grue roulante installée sur une deuxième plate-forme située à dix-neuf mètres au-dessus des voies. Cette grue, par son mouvement de translation, qui s'étendait à toute la largeur de la halle et par sa grande portée, permettait de répartir les matériaux dans toute l'étendue d'une travée. En arrière de la première partie de l'échafaudage était disposé un cintre qui épousait la forme de l'intrados des fermes et sur lequel s'opéraient le montage et le rivetage des divers tronçons des fermes. La deuxième partie de l'échafaudage se plaçait au droit de la travée à monter. Elle comportait une plate-forme située un peu en contre-bas des tirants qu'elle servait à assembler ; au-dessus de cette plate-forme étaient disposés des gradins qui permettaient d'atteindre le niveau de toutes les parties de la charpente. Une disposition spéciale permettait de donner passage aux tirants et aux poinçons pendant la translation de l'échafaudage. La deuxième partie de l'échafaudage servait au montage des pannes, des sablières, des chevrons et des fers à vitrage.

Le déplacement de 9^m,28 que devait subir l'échafaudage pour passer d'une travée à la suivante s'effectuait à l'aide de leviers à rochet qui actionnaient les roues des chariots sur lesquels reposaient les paliers en charpente. Une fois le montage bien en train la durée de montage d'une ferme et de la travée correspondante était de cinq jours en moyenne.

Cette halle a été exécutée par MM. Daydé et Pillé, ingénieurs constructeurs.

Modèles et Objets divers

Les modèles exposés sont les suivants :

1^o Modèle d'une table d'enclenchement horizontale à verrous courbes à douze leviers.
Cet appareil est décrit à la page 32.

2^e Modèle de l'appareil talonnable système Perdrizet pour la manœuvre et le calage des aiguilles. Cet appareil est décrit à la page 34.

3^e Modèle d'un aiguillage à deux voies monté avec pédale et appareil de calage du type Midi. L'appareil de calage est décrit à la page 35.

Les divers objets exposés comprennent :

1^o Un sabot relève-voie du système Garry. Cet appareil a pour objet le relèvement des voies et leur mise au niveau primitif par le bourrage du ballast sous les traverses.

Cet appareil se compose d'une boîte en fonte servant de bâti et de point d'appui. A l'intérieur un levier mû par une vis manœuvrée par une clé mobile soulève un chapeau en fonte qui en butant contre le dessous du rail détermine son exhaussement.

Cet appareil simple et robuste ne pèse que 11 kilog.; de plus, il présente l'avantage de n'offrir aucune saillie au-dessus de la voie une fois la clé enlevée.

2^o Une règle de pose du système Gisquet. Cette règle sert à mesurer ou à vérifier l'écartement des rails au moyen de palettes mobiles rabattues en saillie sur le champ de la règle et portant sur leur bord l'indication de l'écartement auquel elles correspondent. La règle de pose sert également à vérifier et à régler le dévers, avec l'aide d'un petit niveau à bulle d'air, au moyen d'une régllette mobile graduée qui, placée en travers de la règle et appuyée par son talon sur le rail du petit rayon, peut être fixée à demeure, au moyen d'un écrou à papillon, dans la position correspondant au dévers voulu; le champ de la règle elle-même reposant alors sur le rail opposé par l'autre extrémité, doit se trouver horizontal quand le dévers est exact,

La règle de pose sert également de règle métrique et porte deux trous marqués 13 et 15 qui servent à calibrer le diamètre des tarières employées au sabotage. En outre, une palette spéciale permet de vérifier l'écartement et le parallélisme de deux roues de véhicule d'un même essieu.

Le niveau à bulle d'air de poche, du modèle courant du commerce, est utilisé avec la règle de pose comme il vient d'être dit.

3^o Divers matériaux ou parties de matériaux de voie, tels que :

Bout de rail à double champignon,

Coussinets de 14^k,500 et de 16^k,400,

Coussinets doubles pour contre-rail,

Paire d'éclisses dont une plongeante et l'autre ordinaire avec boulons et rondelles Grower,

Tirefonds, coins du système David et Colombier,

Sections de traverses en pin sulfaté, 1^{re} et 2^{re} catégorie,

Sections de traverses en pin créosoté, 1^{re} et 2^{re} catégorie,

Sections de traverses en chêne plein cœur, 1^{re} et 2^{re} catégorie,

Sections de traverses en chêne créosoté, 1^{re} et 2^{re} catégorie.

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

III.

SERVICE DE L'EXPLOITATION.

APPAREILS EXPOSÉS AU CHAMP-DE-MARS

Rappel général, système Claude.

Ces appareils ont été adoptés par la Compagnie du Midi, pour faciliter et activer ses communications télégraphiques en général.

Ils servent à établir la communication télégraphique entre deux postes quelconques, sans qu'il soit nécessaire que les postes intermédiaires interviennent pour donner la communication directe. Un fil omnibus se trouve ainsi transformé en fil direct.

Ces appareils servent aussi à faire d'autres catégories d'appels dénommés collectifs spéciaux ou collectifs généraux, un poste quelconque de la ligne pouvant appeler directement, soit une partie, soit la totalité des postes de la même ligne et leur transmettre simultanément la même communication.

LIGNES MUNIES DE RAPPELS

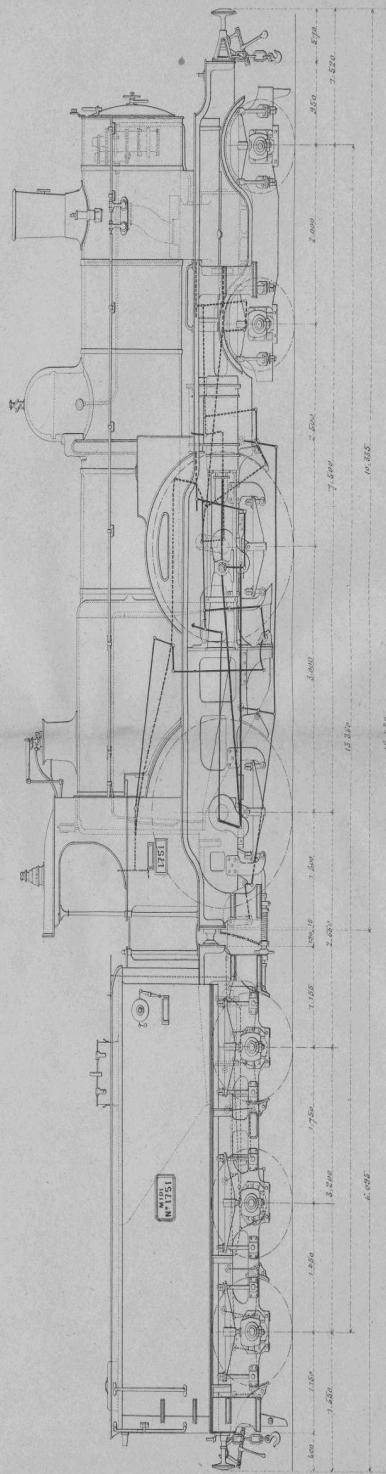
Toulouse-Cette	Fil direct, 5 postes mixtes télégraphiques et téléphoniques.
Toulouse-Cette-Cerbère ...	Fil semi-direct, 8 postes télégraphiques.
Toulouse-Bordeaux	Fil semi-direct, 9 postes télégraphiques.
Tournemire au Vigan	Fil omnibus, 11 postes télégraphiques.
Lannemezan à Arreau	Fil omnibus, 5 postes télégraphiques.
Mont-de-Marsan à Nérac ..	Fil omnibus, 13 postes télégraphiques.
Mont-de-Marsan à Dax	Fil omnibus, 11 postes télégraphiques.
Bram à Pamiers	Fil omnibus, 11 postes télégraphiques.
Belvèze à Limoux	Fil omnibus, 4 postes télégraphiques.

Lille Imp. L.Daniel.

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

LOCOMOTIVE COMPOUND A 4 CYLINDRES ET 2 ESSIEUX COUPLÉS
(Série 1751)

P1 I

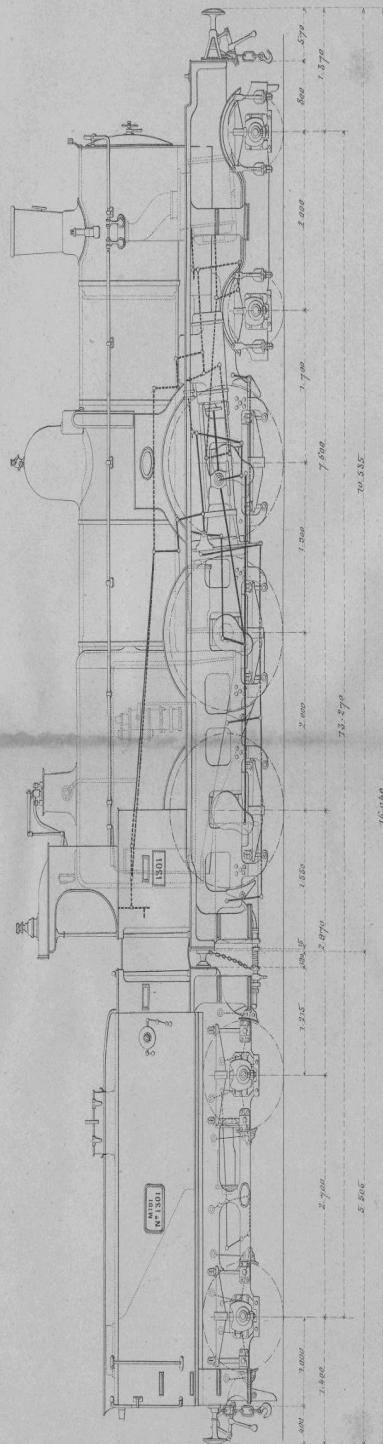


L. Courtef, 43, rue de Dunkerque, Paris
22201

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

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

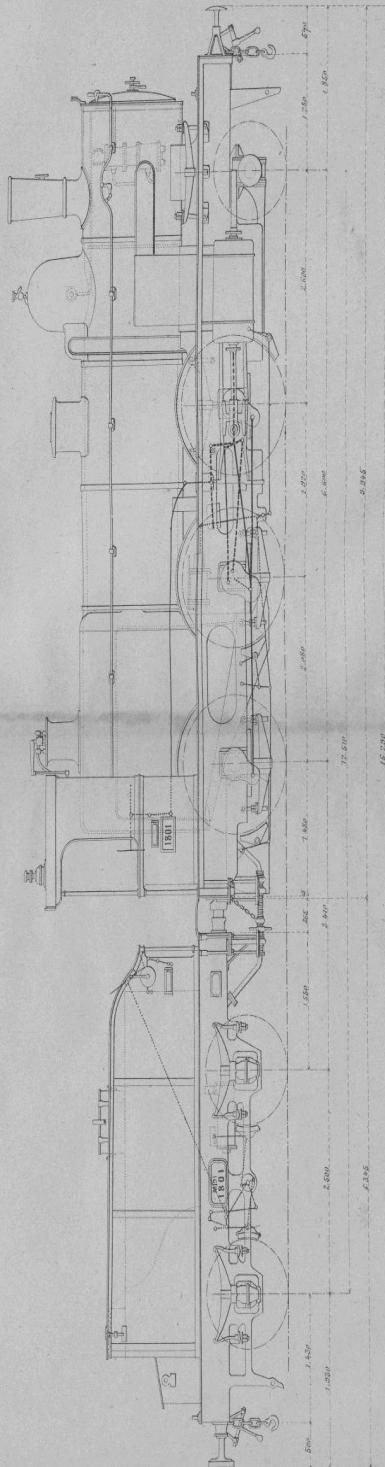
LOCOMOTIVE COMPOUND A 4 CYLINDRES ET 3 ESSIEUX COUPLES
(Série 1301)



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

COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

LOCOMOTIVE COMPOUND A 2 CYLINDRES ET 3 ESSIEUX COUPLES
(Série 1801)



Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

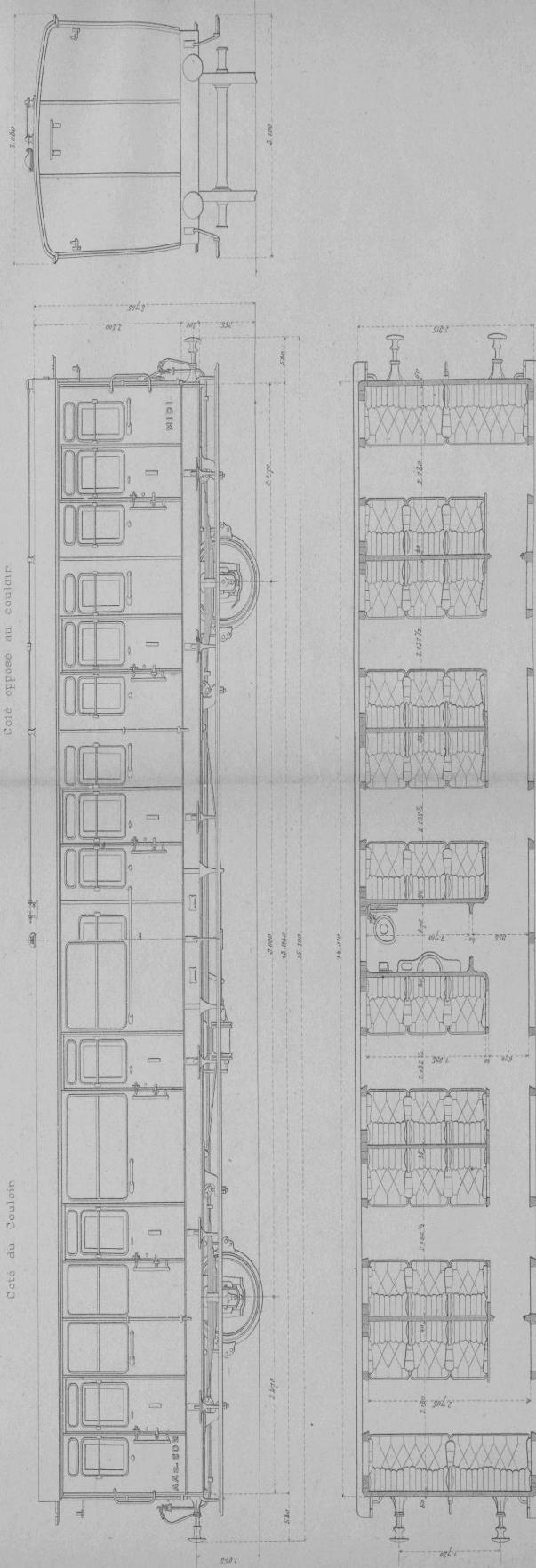
COMPAGNIE DES CHEMINS DE FER DU MIDI

Pl. IV

VOTURE DE 1^{re} CLASSE A Az 601

6 Compartiments à voyageurs — 4 Water-closets avec lavabo — 1 Couloir latéral partiel

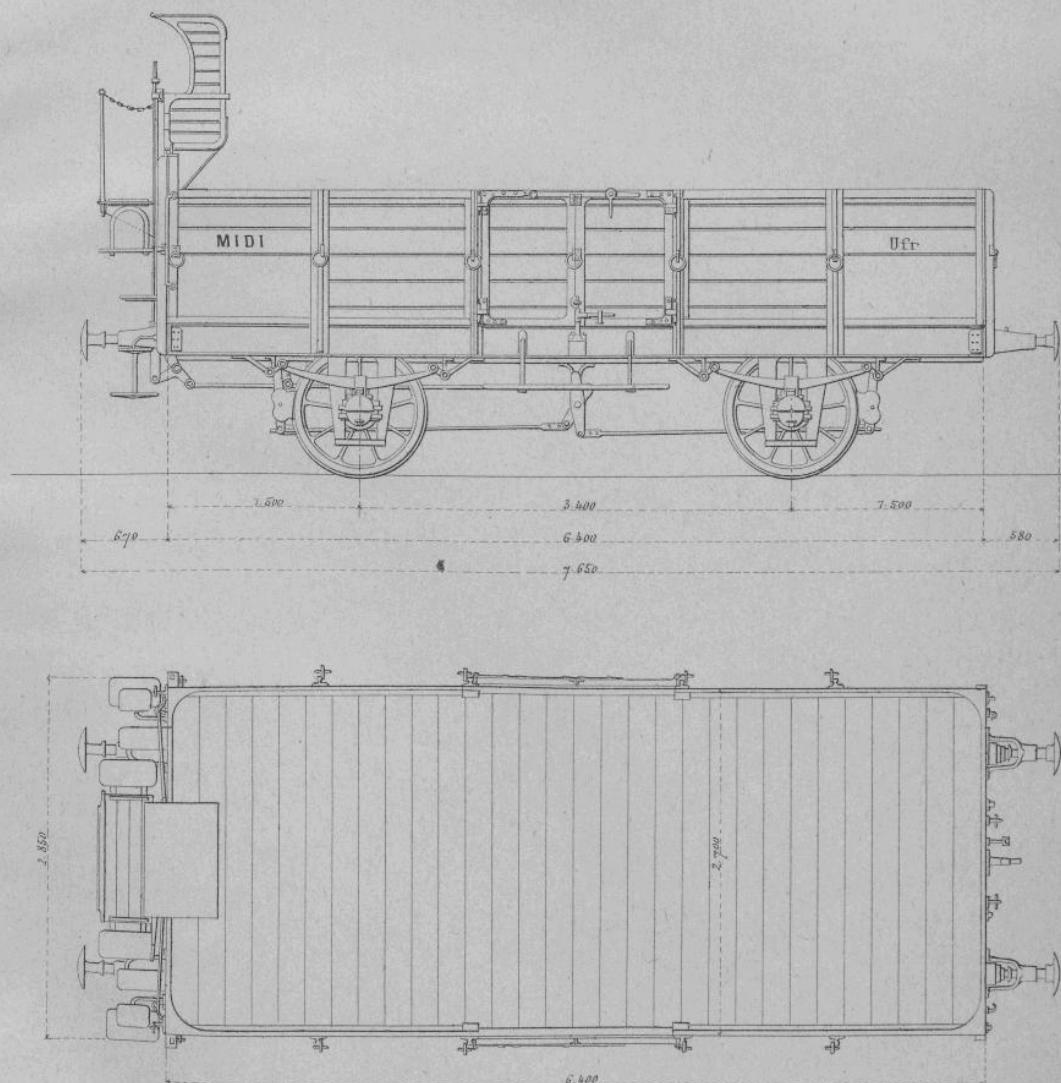
Echelle 1/50



L. Courtois, 43, rue des Batignolles, Paris
d'après

WAGON TOMBEREAU Ufr

Échelle 1/50



L. Courrier, 43, rue de Dunkerque, Paris.

APPAREIL DE MANŒUVRE ET CALAGE D'AIGUILLES (Système PERDRIZET)

L. Courtois, 43, rue de Dunkerque. Paris.