

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 13/14 (1889)
Heft: 19

Artikel: Les locomotives à voie normale à l'exposition de 1889
Autor: Lavergne, Gérard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-15683>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT. Les locomotives à voie normale à l'Exposition de 1889. — Die Zahnradbahn auf den Pike's-Peak in Colorado. — Ueber den Bau evangelisch-reformirter Kirchen. — Bing's Kreiwinkel. — Fenster vom nördlichen Mittelbau des neuen Bundesrathhauses. — Concurrenzen:

Club del Progreso in Buenos-Ayres. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung. — Hiezu eine Tafel: Neues Bundesrathhaus in Bern, Fenster vom nördlichen Mittelbau. Entworfen und ausgeführt von Prof. *Hans Auer*, Architekt in Bern.

Les locomotives à voie normale à l'Exposition de 1889.

Groupe VI. — Classe 61.

Par M. Gérard Lavergue,

ancien élève de l'Ecole Polytechnique de Paris, Ingénieur civil des Mines.

Nous désirons faire, le plus rapidement possible, une revue d'ensemble des locomotives à voie normale exposées au Champ-de-Mars. Pour procéder avec ordre, nous avons commencé par en faire une classification, aussi méthodique que possible, que nous reproduisons ci-dessous:

I. Machines pour trains de voyageurs à grande vitesse.

Machines à simple expansion.	Roues libres	Nord n° 126 (système Crampton) exposée par les Etablissements Cail Midland Railway n° 1853.
	Deux essieux accouplés.	Mouvement intérieur. Paris à Orléans — n° 101 Nord — n° 2101 Ouest — n° 623 Ouest — n° 951 Etat Belge — n° 192 — exposée par la Société Cockerill Etat Belge — n° 868 — exposée par la maison Carels frères South Eastern Railway — n° 240 London et Brighton Railway — n° 189
		Mouvement extérieur. Midi — n° 1615 Etat Français — n° 2601 Société Italienne des Chemins de fer de la Méditerranée. Société Italienne des Chemins de fer Méridionaux.
	Trois essieux accouplés	Etat Belge — n° 100 — Exposée par la Société anonyme de Haine St. Pierre. La Parisienne — Exposée par M. Estrade.
Machines à double expansion.		Nord — n° 701 Paris à Lyon et à la Méditerranée C—1

II. Machines pour trains de voyageurs à vitesse modérée et trains de marchandises.

Machines à simple expansion	3 essieux accouplés	Paris à Orléans — n° 1825. Ouest — Machine-tender — n° 3533. Est — Machine-tender — n° 618. Société Métallurgique (ateliers de Tubize). Etat Belge — n° 941 — Exposée par la Société de Marci- ville et Couillet. Etat Belge — n° 217 — Exposée par la Société anonyme de St. Léonard. Etat Belge — n° 206 — Exposée par les ateliers de con- struction de la Meuse. Chemins de fer de la République Argentine — Exposée par la maison Neilson et Cie. de Glasgow. Société Italienne des Chemins de fer de la Méditerranée — Machine exposée par Miani Silvestri et Cie. à Milan.
	4 essieux accouplés	Midi n° 2041. Grand Central Belge — Machine-tender n° 170.
	3 essieux accouplés	Nord n° 3101. Etat-Français. Jura-Berne-Lucerne — exposée par la Société de Winterthour.
Machines à double expansion	4 essieux accouplés	Nord n° 4733. Paris à Lyon et à la Méditerranée n° 4301.

Les divisions que nous avons faites, sont, pour la plu-
part, des divisions naturelles, qui n'ont pas besoin d'être
légitimées. Il en est une cependant qui paraît peut-être
nouvelle; c'est celle qui distingue les locomotives en ma-

chines à simple ou double expansion. Mais il nous semble
qu'elle est facile à justifier. Si l'on parcourt, en effet, la
galerie des machines, une chose frappe les yeux les moins
clairvoyants, c'est l'importance des applications de la double
et même de la triple expansion aux machines à vapeur.
Cette importance, chaque jour croissante, est rationnelle,
puisque'elle rend possible une meilleure utilisation de la
force et une plus grande régularisation du mouvement. Il
existait cependant une classe de moteurs, pour lesquels la
simple expansion était restée jusqu'ici la règle presque in-
violable; c'était celle des locomotives. L'Exposition de 1889
prouve que cette règle souffre maintenant de nombreuses
exceptions. Sur les 34 types qui y figurent, 7 — plus d'un
cinquième — présentent des applications de la double ex-
pansion.

Nous n'oublions pas que d'excellents esprits voient avec
peine ce développement. M. Polonceau notamment l'a com-
battu, à la Société des Ingénieurs civils, dans une intéres-
sante communication dont la discussion reste à l'ordre du
jour de la Société. Mais l'intervention de pareils hommes,
même dans un sens opposé à la thèse nouvelle, si elle
prouve que le problème n'est pas résolu, prouve du moins
qu'il est sérieusement posé. Nous estimons donc que notre
classification n'aurait pas été l'image fidèle de la réalité,
si elle n'avait pas consacré l'importance des expériences en
cours au sujet de l'application du principe Compound aux
locomotives.

Après une description succincte des caractères princi-
paux de chaque machine, nous donnerons un tableau en
indiquant les dimensions essentielles, le poids adhérent,
l'adhérence, les efforts théoriques maximum¹⁾ et moyen de
traction. Pour rendre ces tableaux comparables d'une ma-
chine à l'autre, nous adopterons pour calculer l'adhérence
et l'effort moyen de traction, les coefficients 0,14 et 0,65,
bien que ces valeurs diffèrent quelquefois de celles adoptées
par les constructeurs. Nous calculerons les efforts, théorique
et moyen, même quand le poids utile pour l'adhérence
limitera l'effort pratique maximum à une valeur bien in-
férieure à ces efforts théoriques (voir la machine du Mid-
land). Ce calcul mettra du moins en évidence la bonne ou
mauvaise utilisation du poids de la machine, au point de
vue de l'effort de traction.

I. Machines pour trains de voyageurs à grande vitesse.

Machines à simple expansion.

Machines à roues libres.

*Machines du Nord no. 126, du système Crampton, à un essieu
moteur et deux essieux porteurs à l'avant. — Exposée par les
anciens établissements Cail dans leur pavillon spécial. —*

Cette machine a été construite en 1849 par les ateliers
Ch. Derosne et Cail. Depuis cette époque, elle est en service
au Nord, où elle a fait 1101425 kilomètres, environ 28
fois le tour de la terre. Elle constitue un exemple re-
marquable des constructions de l'époque. Pour ce motif, il
ne nous déplaît pas de la mentionner en commençant par
cette étude. Elle permettra ainsi au lecteur de se faire
par comparaison une juste idée des modifications qui ont été
apportées aux locomotives depuis 1850.

La Compagnie des Chemins de fer du Nord a mis

¹⁾ Nous calculerons l'effort théorique maximum à l'aide de la
formule connue $P = \frac{p d^2 l}{D}$

p pression de la vapeur en kilog. par cm².

d diamètre des cylindres en centimètres.

D diamètre des roues accouplées en centimètres.

l course des pistons en centimètres.

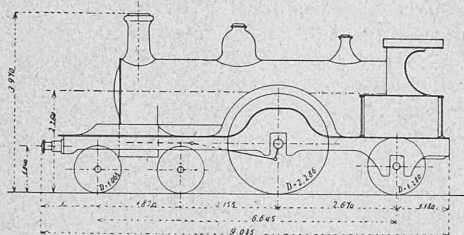
successivement en service, de 1849 à 1859, 60 locomotives Crampton, toutes construites par les mêmes ateliers. Elles étaient à distribution Stephenson, sauf les 18 dernières pour lesquelles on avait adopté le système Walschaert.

Les 12 premières furent livrées avec des chaudières dont le timbre était de sept atmosphères absolues et fut transformé ultérieurement en timbre de 6,5 kg au-dessus de l'atmosphère. Sur ces 12, quatre restent encore en service.

Sur les 60 locomotives, on en a démolie 34, dont le parcours moyen donnant la mesure de leur existence utile a été de 907,056 km. La moyenne des parcours kilométriques de celles qui restent en service est de 1,125,264 kilomètres. Voici les dimensions principales de la machine exposée: Surface de grille = 1,29 m², surface de chauffe = 98,82 m², timbre = 7,3 atm., ramené plus tard à 6,500 kg, diamètre des roues motrices = 2,300 m, diamètre des cylindres = 0,400 m, course des pistons = 0,550 m.

Machine du Midland Railway no. 1853, à un seul essieu moteur, un bogie porteur à l'avant et un essieu porteur à l'arrière (Fig. 1).

Fig. 1.



1:150.

Construite pour remorquer entre Londres, Nottingham et Leeds, à une vitesse de 85 km à l'heure, des trains dont la charge varie entre 170 et 215 t, y compris la machine et le tender. Des machines du même type ont fait ce service pendant deux ans environ, en consommant en moyenne 5,6 kg à 6,5 kg de charbon par kilomètre. Dans l'établissement de la machine no. 1853, on a eu surtout en vue l'économie du combustible, la stabilité et la facilité de conduite.

Le bogie a, outre son mouvement de rotation, un jeu latéral de 19 mm de chaque côté. Il est maintenu et ramené à la position centrale par un système combiné de ressorts en acier et de coussins en caoutchouc. Ce mode de construction a pour avantage de diminuer considérablement, dans le passage des courbes raides, l'usure des bandages et l'effort sur les rails. L'écartement des longerons intérieurs décroît vers l'avant, pour permettre le déplacement des roues du bogie.

La chaudière est munie de deux balances à ressort, système Salters, à soupapes de 78 mm disposées pour souffler quand la pression atteint 11,250 kg, et d'une soupape de sûreté à action directe réglée à la pression de 11,4 kg.

La boîte à fumée très-petite a le même diamètre que la chaudière; elle est revêtue d'une enveloppe en toile d'acier

mince, garnie de coton silicaté ou de déchet de laine, substances non conductrices de la chaleur. La distribution est du type Stephenson ordinaire.

Pour l'alimentation de la chaudière, il y a deux injecteurs automatiques spéciaux, montés directement sur l'arrière de la boîte à feu, sans l'intermédiaire de tuyaux. De cette manière, on n'a pas à employer de clapets de retenue sur les cotés de la chaudière, ni de tuyaux y aboutissant; ces clapets sont placés dans le corps de l'injecteur.

Les roues motrices sont pourvues de chaque côté de sabots actionnés par le piston d'un cylindre mobile, placé sans attache au-dessous du cendrier. On atteint ainsi une égalité parfaite de pression de chaque côté de la roue. La machine est pourvue de tous les appareils nécessaires pour le manœuvre du frein à vide automatique sur le train, combinée avec la commande du frein à vapeur sur la machine et le tender. Si le frein à vide est appliqué, soit automatiquement, soit par les conducteurs du train, le frein à vapeur s'applique en même temps sur la machines et le tender, et reste serré jusqu'à ce qu'il soit desserré par le mécanicien.

La machine a une sablière à vapeur.

Le graissage de toutes les pièces a été l'objet d'une attention particulière, de manière à mettre la machine en état de fournir sans arrêt des parcours de 200 kilomètres et plus. (Pour les dimensions, voir le tableau ci-dessous.)

Machines à deux essieux accouplés.

Machines à mouvement intérieur.

Machine du Paris-Orléans no. 101 à deux essieux accouplés et deux essieux porteurs extrêmes (Fig 2). — Destinée à remorquer, en été, même dans les conditions les plus défavorables, à la vitesse moyenne de 75 kil. à l'heure, et sans arrêt sur une longueur de 120 kil., des trains de 224 t (315 t machine et tender compris), sur la ligne de Paris à Bordeaux, qui présente une rampe de 8 mm et de nombreuses rampes de 5 mm.

Elle diffère principalement du type de 1876 du Paris-Orléans: 1° par le diamètre des roues couplées (2,15 m au lieu de 2,04 m); 2° par la distance des essieux extrêmes (6,40 au lieu de 5,70 m); 3° par le timbre (13 k au lieu de 10 k); 4° par la surface de grille et de chauffe du foyer (2,15 m² et 14,19 m², au lieu de 1,62 m² et 10,60 m²); 5° par la disposition des cylindres à l'intérieur des longerons; les boîtes à tiroir, avec le mécanisme de distribution, ont été conservées à l'extérieur, afin de réunir aux avantages des cylindres intérieurs, au point de vue de la stabilité, ceux d'une surveillance et d'un nettoyage faciles pour le mécanisme de distribution; 6° par l'emploi de deux dômes dont l'un est placé au-dessus du foyer, et l'autre près de la boîte à fumée et qui sert de prise de vapeur. Ces deux dômes communiquent entre eux par un tuyau en fer extérieure à la chaudière: la plus grande quantité de vapeur va donc du foyer au dôme de prise de vapeur sans venir lécher la surface de l'eau de la partie tubulaire de la chaudière; les entraînements d'eau sont ainsi diminués.

Tableau comparatif des dimensions principales.

Fig.	Machine	Surface de grille	Surface de chauffe	Timbre	Diamètre des roues motrices	Diamètre des cylindres	Course des pistons	Poids de la machine en charge	Poids adhérent	Adhérence à 0,14	Effort théorique maximum ¹⁾	Effort théorique moyen ²⁾
		m ²	m ²	kg	m	m	m	kg	kg	kg	kg	kg
1	Midland R. Nr. 1853	1,82	115,40	11,250	2,286	0,470	0,660	43700	17800	2492	7230	4699
2	Paris-Orléans „ 101	2,15	137,48	13,000	2,150	0,450	0,700	54700	31400	4396	8775	5703
3	Nord „ 2101	2,04	110,80	12,000	2,130	0,480	0,600	43250	26950	3773	7785	5060
4	Ouest „ 623	1,64	110,60	10,000	2,040	0,430	0,600	38750	26800	3752	5438	3555
5	Ouest „ 951	1,78	134,80	12,000	2,040	0,460	0,660	47800	29300	4102	8215	5340
6	Etat-Belge „ 192	5,08	127,00	10,330	2,100	0,500	0,600	49000	26000	3640	7379	4796
7	Etat-Belge „ 868	3,40	110,00	9,500	1,800	0,460	0,610	42000	31000	4500	6812	4427

¹⁾ $\frac{p d^2 l}{D}$; ²⁾ $0,65 \times \frac{p d^2 l}{D}$

