

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 50 (1924)
Heft: 1

Artikel: Le wagon-dynamomètre et ses derniers perfectionnements
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-39036>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.11.2024

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

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE AGRÉÉ PAR LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Le wagon-dynamomètre et ses derniers perfectionnements.* — *Exécution des mensurations cadastrales en Suisse.* —
NÉCROLOGIE : *J.-J. Lochmann, ingénieur.* — BIBLIOGRAPHIE. — SOCIÉTÉS : *Société suisse des ingénieurs et des architectes.* —
CARNET DES CONCOURS. — SERVICE DE PLACEMENT.

Le Wagon-Dynamomètre et ses derniers perfectionnements.

Introduction.

Le haut degré de perfection atteint par les locomotives à vapeur, la préparation et l'introduction de la traction électrique, enfin la mise en service de nouveau matériel roulant répondant aux exigences modernes ont eu comme conséquence d'étendre considérablement dans ces dernières années l'emploi de wagons-dynamomètres sur les chemins de fer européens et d'autres continents. Cet emploi a été reconnu par la suite justifié entièrement par les résultats qu'il a permis d'obtenir, résultats importants pour la solution d'un grand nombre de questions relatives à l'exploitation des chemins de fer.

La littérature technique de ces dernières décades a fait en divers endroits largement mention des wagons-dynamomètres existant actuellement. Les wagons-dynamomètres équipés par la maison *Alfred J. Amsler et Cie*, à Schaffhouse (Suisse) présentent à différents points de vue des innovations comparativement aux wagons d'autres systèmes. Les

lignes qui vont suivre feront l'objet d'une description détaillée des wagons dynamomètres du système Amsler.

Cette description est extraite en majeure partie avec autorisation de l'auteur de l'excellente publication de M. H.-A. Gaudy, Ingénieur en Chef-Adjoint de la Traction des chemins de fer fédéraux suisses, dans la *Schweizerische Bauzeitung*, Tome LXIV, Nos 4, 5 et 6, 1914. Elle a été complétée des différents perfectionnements et additions réalisés par la Maison Amsler depuis 1914 à ce jour dans le domaine des wagons-dynamomètres.

Ces wagons sont équipés des instruments de toute nature les plus modernes et répondent à tous les desiderata qu'on peut exiger d'un dispositif d'essai roulant pour la détermination de la puissance et du rendement des locomotives, des résistances de mouvement du matériel roulant en général et de trains entiers sur des parcours donnés dans les conditions d'exploitation les plus diverses en particulier.

A. Disposition du wagon-dynamomètre.

Les wagons-dynamomètres ont tous plus ou moins la même disposition générale. Les wagons équipés comme wagons-dynamomètres peuvent être aussi bien du type à

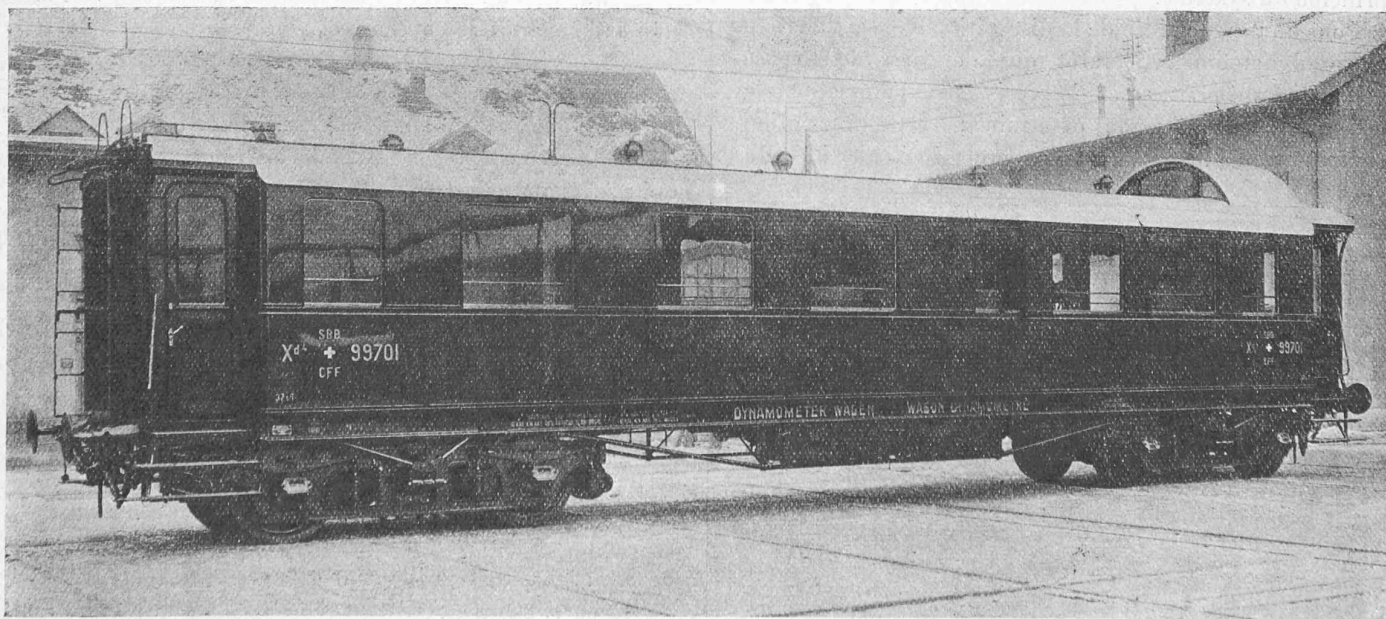


Fig. 1. — Wagon-dynamomètre des Chemins de Fer Fédéraux Suisses équipé par la maison *Alfred J. Amsler & Cie*, à Schaffhouse.

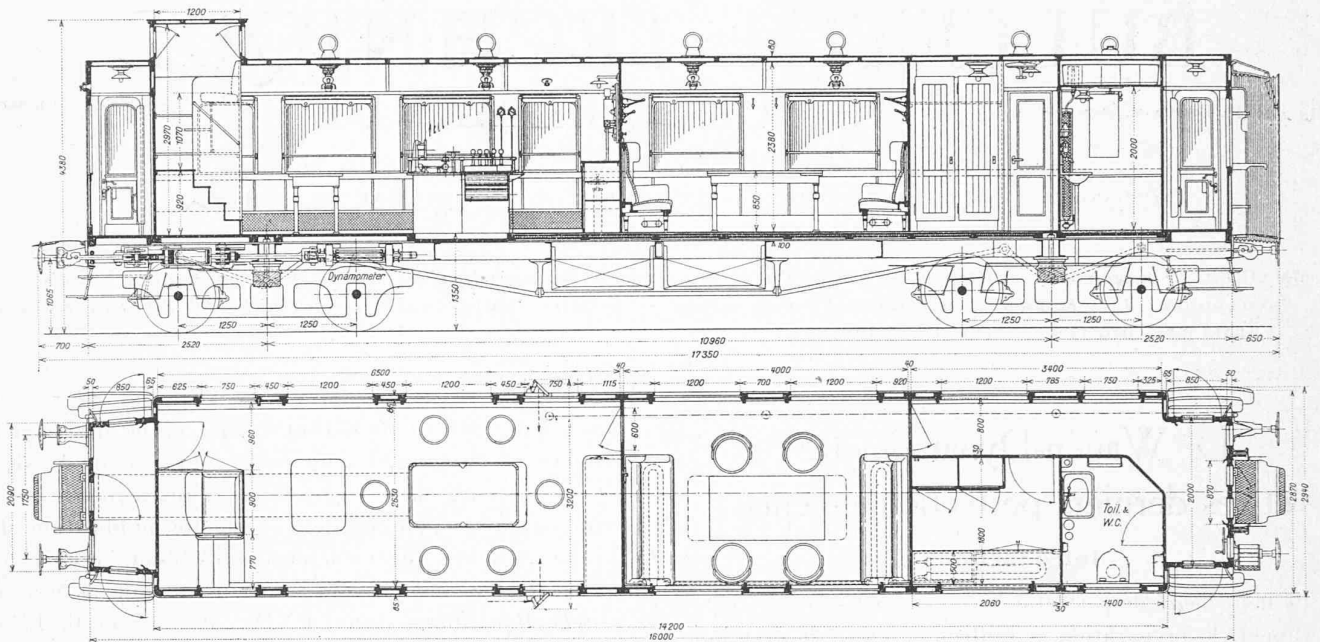


Fig. 2 et 3.

Wagon-dynamomètre à 4 essieux des Chemins de Fer Fédéraux. Coupe longitudinale et coupe horizontale. — Echelle 1 : 100.

voie normale que du type à voie étroite. Le type à voie étroite nécessite par rapport au type à voie normale quelques modifications de détail dans la disposition des appareils par suite de l'écartement réduit des roues, mais ne constitue pas en lui-même une difficulté. L'accouplement central (automatique ou non automatique) en usage sur la majorité des chemins de fer américains exige aussi une disposition légèrement différente de celle adoptée dans le cas de l'accouplement par tendeur et tampons usité en Europe. Cette différence n'a toutefois trait qu'à des points de détail de l'articulation du dynamomètre hydraulique à l'accouplement et ne modifie en rien le principe du système.

Pour donner une idée de la disposition d'ensemble d'un wagon-dynamomètre, plutôt que de faire un exposé général, forcément assez imprécis, nous donnerons la description d'un wagon déterminé ; cette description concrète sera plus claire et donnera mieux une idée du

wagon-dynamomètre. Les wagons-dynamomètres différents de notre exemple lui sont semblables en principe et dans les grandes lignes.

Comme exemple nous choisirons le wagon-dynamomètre des Chemins de fer fédéraux suisses exécuté et livré au début de 1914. Le wagon proprement dit a été construit d'après les plans de l'ingénieur en chef des Chemins de fer fédéraux suisses et la fourniture des nombreux appareils de mesure a été confiée à la firme *Alfred J. Amsler et C^{ie}*, à Schaffhouse (Suisse), firme qui s'est acquis depuis de nombreuses années une renommée dans la fabrication de semblables instruments. (Voir figures 1 à 8.)

Le wagon à quatre essieux et à deux bogies possède une longueur totale de 17 m. 35, mesurée entre les tampons. La caisse de la voiture est divisée en quatre compartiments. Elle repose par l'intermédiaire d'une couche de feutre de deux centimètres destinée à amortir le bruit sur un châssis construit de manière extrêmement robuste qui a à répondre à des exigences particulièrement élevées au point de vue de sa résistance. Les deux longerons en fer à U disposés latéralement forment avec les entretoises horizontales et verticales un châssis extrêmement solide qui doit être capable de résister dans toutes les circonstances aux efforts de traction et de choc de grandeur exceptionnelle qu'il y a lieu de prévoir dans des cas extrêmes. Les deux longerons sont renforcés dans le sens vertical de façon très efficace par l'adaptation d'une ferme à contre-fiche aux deux extrémités.

En ce qui concerne la disposition intérieure du wagon on remarque en premier lieu la salle des appareils longue de 6 m. 50 dans laquelle sont groupés tous les appareils de mesure. Une guérite avec siège surélevé disposée immédiatement après la plateforme antérieure permet de

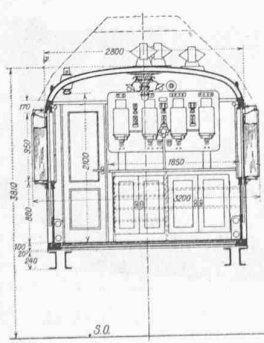


Fig. 5.
Coupe transversale.

Echelle 1 : 100.

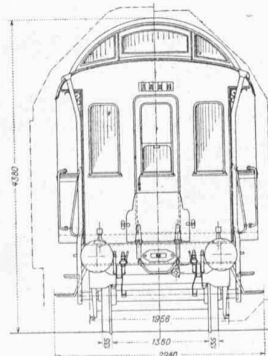


Fig. 4.
Vue de l'avant.

I. — *Dynamomètre de traction hydraulique avec dispositif de mesure des efforts de traction et de poussée sur la barre d'attelage.*

A l'exception de quelques exécutions américaines, ce sont jusqu'à ce jour presque exclusivement des dynamomètres à ressorts qui ont été employés. Dans ces dynamomètres on utilise comme mesure de la force de traction soit la flèche d'un système de ressorts à lames exactement calibrés sous l'influence de la sollicitation de la barre d'attelage, flèche que l'on détermine directement, soit la sollicitation même de la barre d'attelage que l'on mesure à échelle considérablement diminuée après réduction appropriée par leviers; dans ce dernier cas la mesure s'effectue

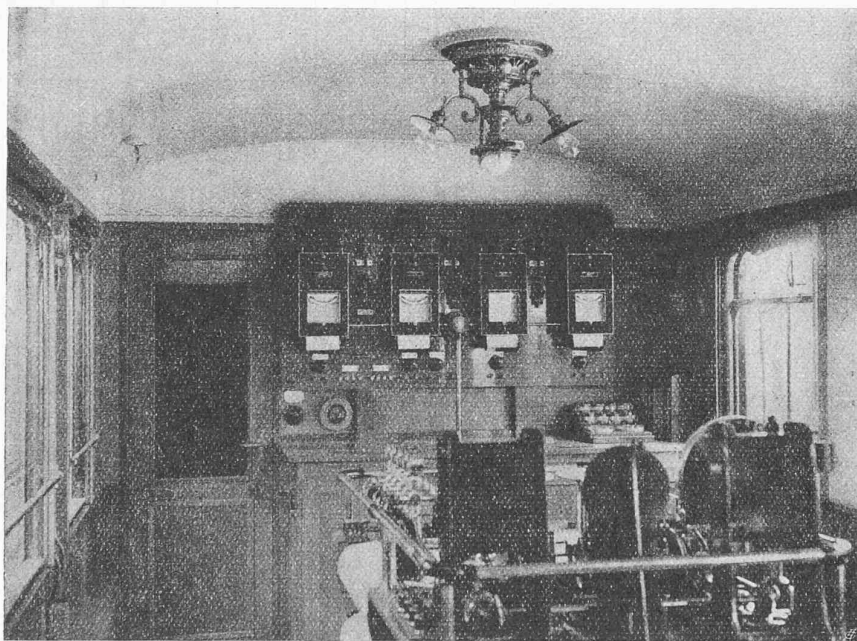


Fig. 7. — Intérieur de la salle des appareils, vue vers l'arrière. A la paroi postérieure, les instruments de mesure électriques (voir figure 5).

à l'aide de ressorts à boudin proportionnés chaque fois aux efforts de traction à prévoir dans le train.

La nécessité de retarer fréquemment à nouveau les systèmes de ressorts, travail qui était devenu de plus en plus fastidieux avec l'augmentation croissante de l'effort maximum imposé au dynamomètre de traction, a fini par être considérée comme une imperfection et a conduit à la méthode de mesure hydraulique. Dans cette méthode les réactions de la barre d'attelage et des tampons sont transmises à un piston qui joue dans un cylindre rempli d'un liquide approprié et fixé au châssis du wagon. La pression hydraulique engendrée par le piston dans le cylindre se propage par un système de tuyaux jusqu'au piston d'un cylindre enregistreur dont le mouvement est limité par un ressort antagoniste exactement calibré. La force de ce ressort détermine la grandeur de la course d'une pointe traçante reliée au piston mesureur pour une pression quelconque exercée dans le cylindre du dynamomètre. Si donc on connaît les sections des deux pistons,

piston du dynamomètre et piston mesureur, ainsi que la flèche du ressort pour une charge donnée, il est facile de déterminer exactement l'effort de traction sur la barre d'attelage ou l'effort de compression sur les tampons à l'aide du déplacement de la pointe traçante.

Les expériences faites dans la construction de machines d'essai de matériaux à commande hydraulique avaient montré que le joint hydraulique étanche entre le piston et son cylindre, est aisément réalisable par simple rectification à la meule de ces deux organes, tout en ne produisant qu'une résistance de frottement insignifiante entre les surfaces glissantes. Les avantages qui en résultaient dans la mesure d'efforts de traction ou de compression de l'ordre de ceux qui entrent en ligne de compte dans le cas présent, ont fait donner la préférence au dynamomètre hydraulique c'est-à-dire à pression de liquide (voir fig. 9, page 6).

Le dynamomètre hydraulique utilisant de l'huile comme fluide transmetteur des efforts a été mis en étude et exécuté par la Maison Alfred J. Amsler et C^{ie} à peu près à la même époque que le début de l'apparition des premiers dynamomètres hydrauliques américains, mais sans avoir connaissance de l'existence de ces derniers. L'introduction du dynamomètre hydraulique dans les wagons-dynamomètres par la Maison Amsler coïncide ainsi chronologiquement avec les premiers essais de ce genre d'appareils en Amérique. Elle n'en constitue pas moins une invention entièrement originale de la Maison Amsler, invention complètement indépendante de tout ce qui s'est fait simultanément en Amérique.

Le dispositif de mesure, conçu par la Maison Alfred J. Amsler et C^{ie} pour les efforts de traction et de compression exercés sur la barre d'attelage se compose essentiellement d'un cylindre 1 (figures 9 à 12) à deux chambres d'huile, monté dans le châssis du wagon immédiatement après l'un des pivots de bogie et solidement fixé aux longerons intérieurs. Les pistons rectifiés à la meule 4 et 5 glissant dans les deux chambres 2 et 3 servent à la mesure de la force de traction respectivement de compression. Les deux cuirs emboutis 6 et 7 non soumis à la pression d'huile ont uniquement pour fonction d'empêcher la pénétration de poussières et d'air dans les deux chambres du cylindre; ils n'ont rien à faire avec le joint hydraulique étanche du liquide sous pression; les tirants 8 et les traverses 9 constituent ensemble un cadre rigide qui transmet la force de traction et de compression aux pistons 4 et 5. Deux échasses 10 et 11 s'épaulant contre des assises sphériques empêchent que des efforts obliques ne fassent coïncider les pistons. Les pistons 4 et 5 sont

invariablement articulés aux traverses 9 au moyen des disques 12 et 13 de telle façon qu'à un déplacement du piston 4 pour efforts de traction correspond un déplacement du piston 5 pour efforts de compression. Enfin pour éviter les résistances de frottement, les tirants 8 roulent sur des paliers à billes disposés par paires à la fois dans des plans verticaux et horizontaux.

En avant du dynamomètre de traction est installé sur le côté antérieur du pivot de bogie le dispositif de traction et de compression qui transmet les efforts de la barre d'attelage respectivement des tampons sur les pistons 4 ou 5. Un robuste balancier faisant office de récepteur pour les efforts de compression exercés sur les tampons est articulé en son centre d'oscillation avec l'extrémité du crochet d'attelage (l'articulation est réalisée par un tirant de faible longueur); par suite le crochet d'attelage et les tampons sont reliés entre eux en formant un système cinématique à l'aide duquel on peut réaliser un accrochage aussi tendu que l'on veut des wagons sans toutefois influencer le dynamomètre de traction. L'organe intermédiaire élastique entre balancier et dynamomètre est constitué par un appareil de traction à frottement, système Westinghouse, qui entre en fonction tout aussi bien pour les efforts de traction que pour les efforts de compression. L'avantage de l'appareil Westinghouse comparativement à un ressort ordinaire consiste en sa capacité d'amortissement infiniment plus élevée sans production d'une réaction appréciable à la suite d'un choc, étant donné que la plus grande partie des forces vives engendrées par les à-coups de traction ou de compression est anéantie par frottement. Le dynamomètre de traction peut être mis complètement hors d'action par l'introduction d'une robuste broche qui transmet directement les efforts de traction et de compression de l'appareil Westinghouse au châssis du wagon.

La pression de l'huile dans les chambres 2 et 3 se transmet aux cylindres de mesure 20 et 21 par les tuyauteries 18 et 19 et le robinet distributeur 24. Les cylindres de mesure 20 et 21 sont fixés à la partie inférieure de la table des appareils. Les pistons différentiels 22 et 23 sont prévus pour laisser agir la pression de l'huile dans les chambres *a* et *b* sur le tout, $\frac{1}{2}$ ou $\frac{1}{3}$ de la section desdits pistons par une manœuvre appropriée du robinet distributeur. Le dynamomètre de traction est construit pour une capacité d'enregistrement maximum de 24 000 kg. ; les trois

degrés de sensibilité correspondants sont donc 24 000, 12 000 et 8000 kg. ; l'observateur est par suite en mesure d'employer une échelle de diagramme appropriée aux efforts maxima à prévoir afin d'obtenir une courbe d'efforts de traction aussi nette que possible. Dans chaque cas, les chambres des cylindres de mesure 20 et 21 qui

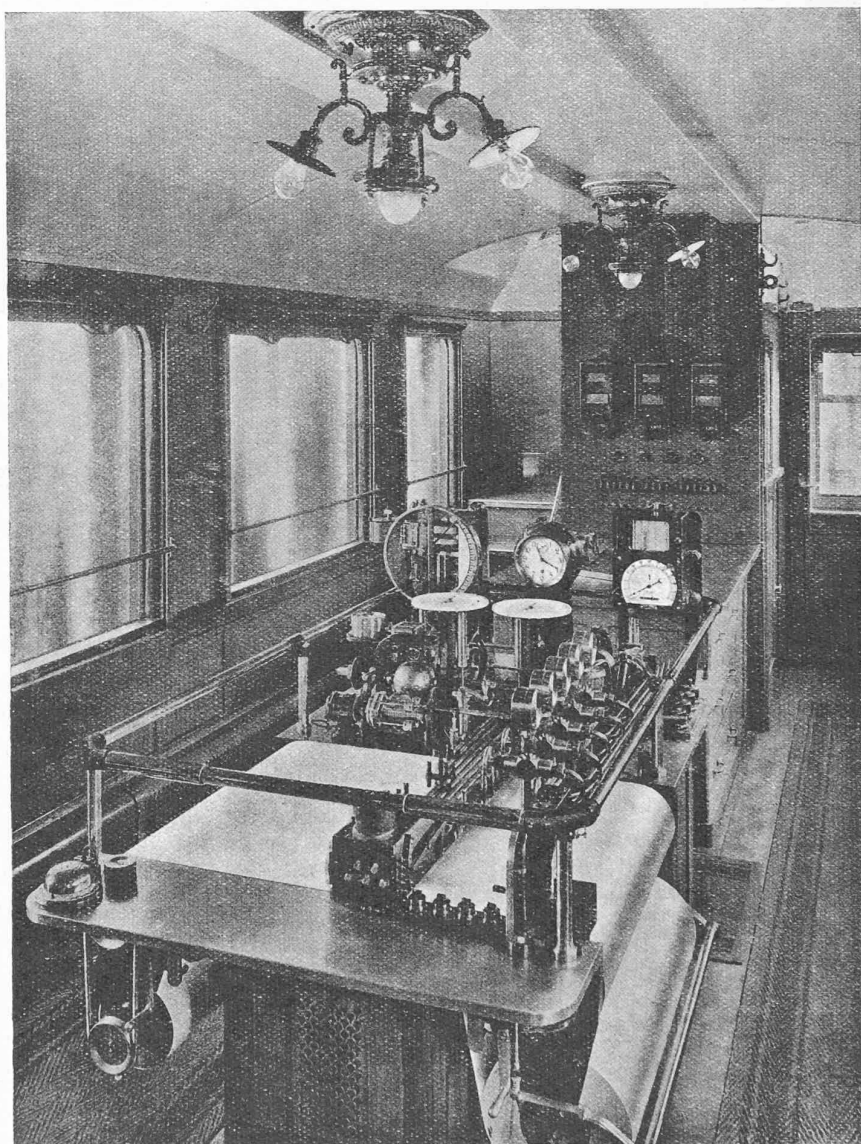


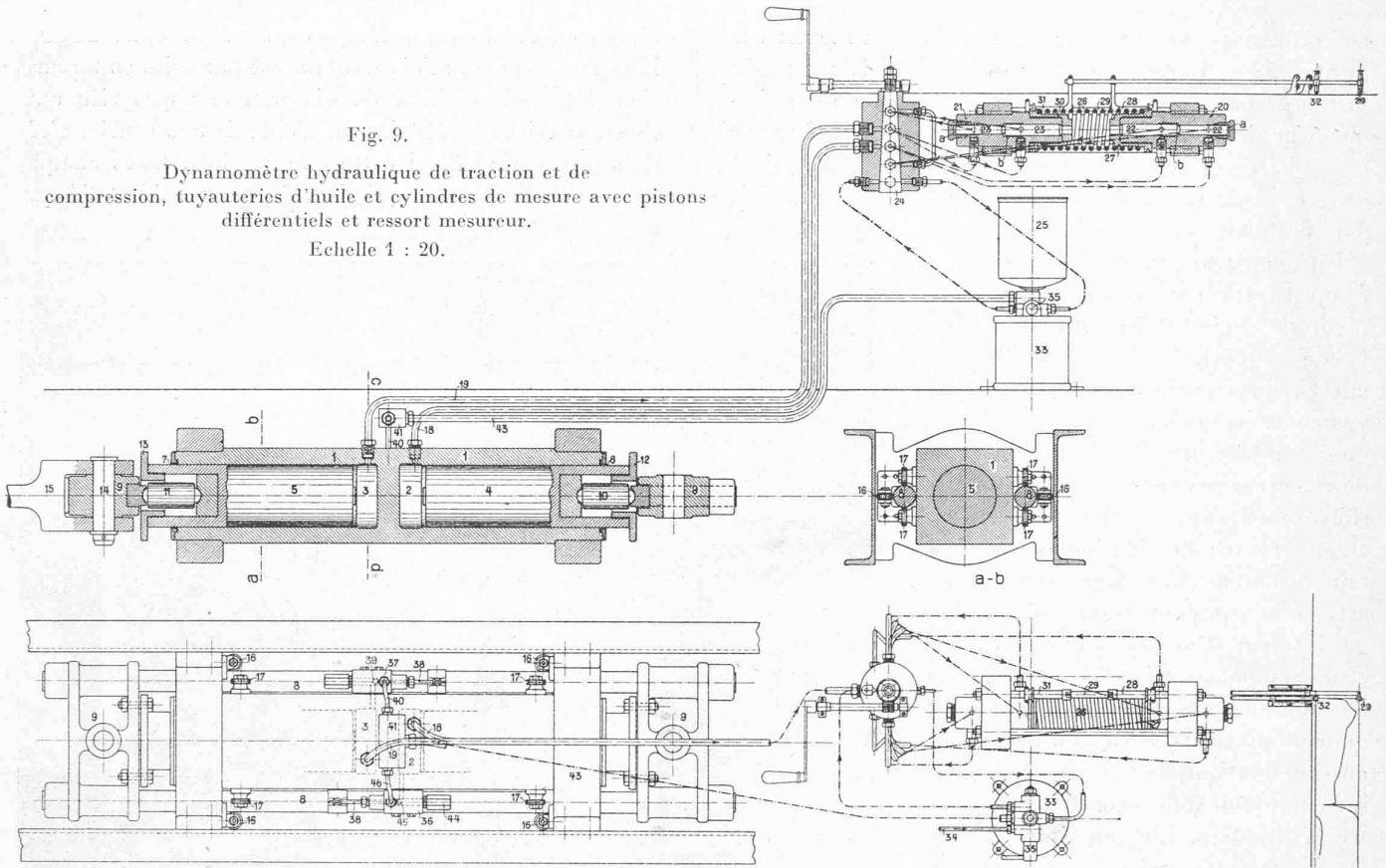
Fig. 8. — Intérieur de la salle des appareils, avec la table des appareils. — Vue vers l'avant.

ne sont momentanément pas en communication avec les chambres 2 et 3 des cylindres dynamométriques sont reliées à un réservoir d'huile sans pression 25. Les degrés de sensibilité normaux sont ceux de 24, 12 et 8 tonnes, mais ces chiffres ne constituent pas une donnée absolument invariable. Le dynamomètre hydraulique peut être sur demande des chemins de fer intéressés construit pour d'autres capacités d'enregistrement plus fortes ou plus faibles. Par exemple, le wagon-dynamomètre des Chemins de fer fédéraux suisses avait été livré originellement pour

Fig. 9.

Dynamomètre hydraulique de traction et de compression, tuyauteries d'huile et cylindres de mesure avec pistons différentiels et ressort mesureur.

Echelle 1 : 20.



les degrés de sensibilité de 21 000, 10 500 et 7000 kg. Plus tard, l'introduction de la traction électrique a nécessité d'élever la capacité d'enregistrement maximum à 30 000 respectivement 15 000 et 10 000 kg. A cet effet il a fallu remplacer le ressort de mesure des pistons mesureurs par

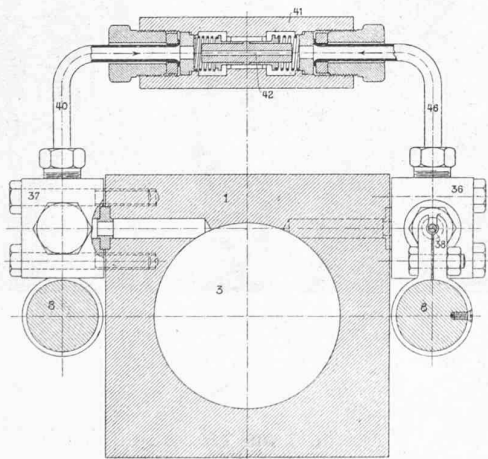


Fig. 10. — Soupape d'équilibrage à double action. — Coupe. — Echelle 1 : 5 (coupe *c - d* du cylindre du dynamomètre de la figure 9).

un ressort plus fort. On peut également prévoir une sensibilité différente pour la mesure des efforts de compression et des efforts de traction sur la barre d'attelage. Par exemple, les Chemins de fer Sud-Africains ont prescrit

pour leur wagon-dynamomètre les degrés de sensibilité de 100 et 50 tonnes pour les efforts de compression et de 50 et 25 tonnes pour les efforts de traction.

La mesure des pressions sur les pistons différentiels s'effectue au moyen d'un ressort exactement calibré maintenu par les coiffes 27 et 30 entre les cylindres mesureurs. Quand le dynamomètre hydraulique subit des efforts de traction, le ressort est comprimé de droite à gauche par la coiffe 27 et le piston 22. Dans son mouve-

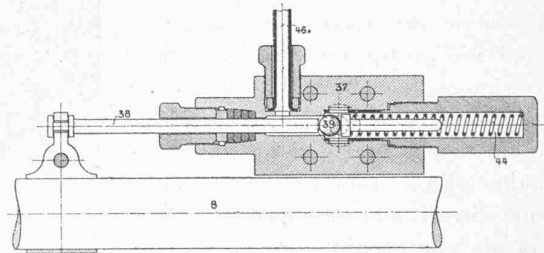


Fig. 11. — Soupape de complément de remplissage d'huile. — Coupe longitudinale verticale. Echelle 1 : 5.

ment la coiffe entraîne avec elle la douille 28 glissant sur la tige 29 ; à cette douille est reliée par une tringle la pointe traçante 29. Dans le cas d'efforts de compression sur le dynamomètre, le raccourcissement du ressort est produit dans le sens opposé par la coiffe 30 et le piston 23. La douille 31 communique ce mouvement à une pointe inscrivante 32. Les efforts de traction et de compression

sur le wagon sont ainsi enregistrés par deux pointes inscrivantes séparées, possédant chacune une course maximum de 105 mm. Etant donné que les déplacements des deux pointes inscrivantes se relayent mutuellement, l'enregistrement des deux genres d'efforts ne nécessite qu'une seule largeur de 105 mm. de papier à diagrammes.

Un réservoir d'huile 33 sous pression d'air comprimé sert au remplissage initial des chambres des cylindres dynamométriques et de mesure, des cylindres explorateurs intercalés dans les freins et de leurs indicateurs, enfin des tuyauteries ainsi qu'au complément du plein d'huile de ces organes, complément qui est de temps en temps à refaire. La pression d'air sur le réservoir 33 n'est en réalité nécessaire que pour le plein d'huile des cylindres explorateurs pour la mesure des efforts de freinage, vu le poids considérable de la timonerie attachée à ces cylindres et la longueur des tuyauteries ; pour les cylindres du dynamomètre de traction et de compression elle n'est pas indispensable, mais commode car elle accélère le remplissage. Si le wagon-dynamomètre est équipé du frein à air comprimé, la pression d'air nécessaire est obtenue par le raccordement du réservoir 33 au récipient auxiliaire d'air du frein ; la quantité d'air prélevée pour le réservoir d'huile sur le récipient intermédiaire d'air comprimé est toutefois si faible qu'elle n'influence pas les phénomènes de freinage. Si, par contre, le wagon-dynamomètre est muni d'un frein à vide la pression sur le réservoir 33 peut être obtenue à l'aide d'une bouteille de gaz comprimé quelconque n'attaquant pas l'huile, comme on en trouve dans le commerce (par exemple acide carbonique ou azote) ; cette bouteille doit être munie d'un réducteur de pression convenable.

Si des inétanchéités viennent à se produire dans le système, si par exemple par suite d'efforts de traction ou de compression de longue durée dans le même sens de l'huile finit par s'échapper en quantité appréciable en s'infiltrant le long des pistons du dynamomètre, un dispositif pourvoit automatiquement au complément du plein d'huile des chambres des cylindres au moyen des soupapes de distribution 36 et 37 (voir figures 10 et 11). Les pistons 4 et 5 se trouvent normalement dans leur position moyenne représentée sur la figure 9. Si peu à peu une déperdition d'huile vient à se produire dans la chambre 2, le piston 4 se déplace vers l'intérieur du cylindre tandis que le piston 5, entraîné par la traverse 9, se déplace vers l'extérieur ; ce déplacement des deux pistons a pour effet de créer dans la chambre 3 du cylindre un léger vide qui provoque l'aspiration vers cette chambre d'une certaine quantité d'huile du réservoir 25 en passant par les tuyauteries 43 et 40 et la soupape 37. Cette fonction se produit de la manière suivante :

Le déplacement des pistons hors de leur position

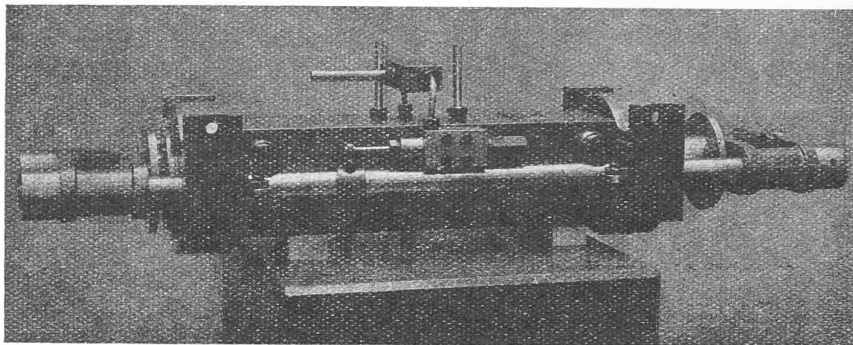


Fig. 12. — Dynamomètre de traction et de compression. — Cylindre hydraulique.

moyenne fait ouvrir la soupape 37 — fermée dans sa position médiane — par l'action de la broche 38 qui vient soulever la bille 39 de cette soupape de son siège. En même temps la soupape 36 empêche l'huile de s'échapper dans la chambre 2, parce que la bille 45 de cette soupape se trouve pressée sur son siège par le ressort 44. Au-dessus du cylindre hydraulique se trouve intercalée entre les soupapes 36 et 37 et le réservoir d'huile 25 une boîte 41 contenant une soupape à double action maintenue dans sa position moyenne par deux ressorts symétriques. Dans cette position de la soupape l'huile peut donc pénétrer librement de la tuyauterie 43 dans toute la capacité de la boîte. Dans le cas qui nous intéresse, un écoulement d'huile pourra donc, tant que la soupape 42 se trouvera dans sa position moyenne, se produire du réservoir 25 vers la chambre 3 à travers les tuyaux 43 et 40. Si à ce moment un changement de sens vient à se produire dans l'effort exercé sur le dynamomètre, les deux pistons 4 et 5 ont la tendance à se déplacer vers la droite ; il se produit alors dans la chambre 3 une surpression qui projette la soupape double 42 de la boîte 41 vers la droite en fermant le passage de 40 à 43 et en obstruant en même temps la communication du tuyau 46 avec l'espace 42. A ce moment du fonctionnement il y a une communication établie entre les deux chambres 3 et 2 à travers la soupape 37 encore ouverte, la soupape à double action 42 percée d'un petit canal dans son axe, la soupape 36, qui s'ouvre automatiquement sous l'influence de l'excès de pression de l'huile qui vainc la force du ressort antagoniste 44, enfin les tuyaux 40 et 46. Mais, comme le canal percé dans l'axe de la soupape double 42 est de très faible diamètre, l'huile ne peut s'écouler que lentement à travers le circuit qui vient d'être décrit et de cette façon des à-coups nuisibles dans le système sont évités. L'écoulement de l'huile de la chambre 3 à la chambre 2 par le circuit actuellement établi dure jusqu'au moment où les pistons sont revenus à leur position moyenne. A ce moment la broche 38 libère la bille 39 ; celle-ci se dépose sur son siège et isole la chambre 3 de la tuyauterie 40. Chaque déplacement des pistons de leur position moyenne vers la droite provoque, en faisant ouvrir cette fois la soupape 36 une répétition de la même série de phénomènes que précédemment, mais dans le sens inverse.

Le dynamomètre hydraulique ainsi que l'appareil de traction Westinghouse sont protégés contre les influences extérieures par un revêtement de tôle inaccessible aux poussières. Le plancher du wagon présente sur toute sa longueur au-dessus de ces appareils, des trappes amovibles, en sorte qu'à chaque instant ces appareils sont facilement accessibles pour toutes les observations ou les travaux auxquels on désire procéder.

(A suivre.)

Exécution des mesurations cadastrales en Suisse.

Nous signalons à nos lecteurs l'intéressant « Rapport » annexé à l'arrêté du Conseil fédéral, du 13 novembre 1923, concernant la notion, le but, la réglementation législative et administrative, l'organisation et la technique des mesurations cadastrales.

Le passage suivant de ce Rapport témoigne que l'Inspektorat fédéral du cadastre rend justice aux nouvelles méthodes de lever par la photogrammétrie : « Il est nécessaire d'appliquer, pour la mensuration des alpages et pâturages, une méthode à la fois simple et peu coûteuse. La *photogrammétrie* remplit ces conditions. Cette méthode s'est développée essentiellement durant la guerre, au cours des années 1916 à 1918, et aussi dès lors... Les vues sont prises soit de la terre (photogrammétrie terrestre), soit de l'atmosphère, à bord d'un véhicule aérien (photogrammétrie aérienne)¹. Le *stéréautographe*² permet de tirer parti des vues, c'est-à-dire de reporter l'image photographique sur les plans aux différentes échelles. Les mesurations photogrammétriques actuellement en cours, à titre d'essai, sur des territoires étendus du canton de Saint-Gall montreront prochainement quel rôle est appelée à jouer à l'avenir la photogrammétrie comme méthode simple et peu coûteuse dans les mesurations cadastrales. »

Nous jugeons opportun de reproduire ci-dessous le texte de l'arrêté en question :

ART. 1. — Le plan général d'exécution des mesurations cadastrales élaboré par le département fédéral de justice et police est approuvé.

ART. 2. — Le département fédéral de justice et police est autorisé à donner connaissance de ce plan aux cantons.

ART. 3. — Pour couvrir les frais de mesurations qui seront exécutées de 1924 à 1929, il est prévu de budgéter annuellement les sommes suivantes en faveur du fonds des mesurations cadastrales : en 1924, 1 200 000 fr. ; en 1925, 1 200 000 fr. ; en 1926, 1 600 000 fr. ; en 1927, 1 600 000 fr. ; en 1928, 1 800 000 fr. ; en 1929, 2 000 000 de francs.

NÉCROLOGIE

J. J. Lochmann, ingénieur.

Né à Lausanne, le 6 juin 1836, il séjourna, avec ses parents, à Bâle-Campagne (1836-1839), puis à Rolle (1839-1846), où son père était dans l'enseignement, et vint à Lausanne, avec eux, en 1846. Il suivit l'Ecole moyenne nouvellement réorganisée, de 1849 à 1852, l'Académie de Lausanne de 1852 à

¹ *Der Bauingenieur* a publié, dans son numéro du 15 novembre 1923, une description du *Stéréoplanigraphe Zeiss* mis au point dernièrement et capable de restituer photomécaniquement avec toute la précision désirable, les vues prises à bord d'aéronefs. Le *Bulletin technique* a aussi décrit (N° du 10 juillet 1920) l'appareil de M. Roussilhe destiné à la photoréstitution des photographies aériennes.

² Voir la description de cet appareil dans le *Bulletin technique* du 19 février 1921. — *Réd.*

1854, dans la Faculté des Sciences et Lettres, fut élève de l'Ecole centrale des Arts et Manufactures à Paris, dont il obtint, en août 1858, le diplôme d'ingénieur-mécanicien. Rentré à Lausanne, il entra immédiatement dans les bureaux des études des chemins de fer de l'Ouest-Suisse (1858 à 1859) et fut employé aux travaux de la sous-section Lausanne-Lutry. Dans ce service, il avait collaboré aux études de quelques ouvrages de la ligne Yverdon-Vaumarcus et aussi de plusieurs ponts, de Vevey à Villeneuve, dans les bureaux de l'ingénieur en chef A. Arnoux, et une partie de ce temps il fut sous la direction de M. Jules Gaudard, plus tard professeur. De 1858 à 1859 en même temps qu'il était au bureau des études, il fut appelé par l'Ecole Spéciale d'alors à professer le cours de construction de machines, que M. Jules Marguet avait dû abandonner pour remplacer, dans le cours de constructions civiles, son père malade.

En 1859, l'Ecole Spéciale aurait voulu conserver Lochmann et se l'attacher définitivement, mais il refusa ce poste. En 1861, lors de l'achèvement des travaux des lignes de l'Ouest-Suisse, il fut sur le point de suivre, avec d'autres camarades, l'ingénieur en chef Lalanne en Espagne, mais à ce moment M. Gonin, ingénieur cantonal vaudois, lui offrit d'entrer dans son service. Il accepta et fut de 1861 à 1864 dans la Vallée de la Broye, dirigeant les travaux du pont de Lucens, et du pont en bois également sur la Broye à Granges, des travaux de correction de la Broye entre Payerne et Marnand, et diverses constructions et corrections de ponts aux environs de Moudon (Moudon-La Croix), tronçons vaudois de la route Moudon-Vauderens.

En 1864, il est envoyé à Château-d'Œx et dirige de 1864 à fin 1867 les travaux de la route des Mosses, des Moulins à la Comballaz et aussi les travaux de la route des Champs-Pèlerins au Plan-des-Iles Diablerets, Ormonts-dessus. Pendant ce temps, vu la distance de Lausanne, il était chef de ces services tant pour l'achèvement et projets que pour la direction de la construction. Ces travaux une fois achevés en 1867, Lochmann remplaça M. Ch. Chessex dans les fonctions d'ingénieur adjoint de l'Ingénieur cantonal, en même temps que chef du Service des Etudes, qu'au surplus M. Gonin conservait en grande partie en ses mains. Lochmann occupa ces fonctions jusqu'en 1872.

De 1867 à 1872, comme ingénieur adjoint, il s'occupa plus spécialement des lacs et cours d'eau et de quelques études spéciales relatives à ce service ainsi que des ponts en fer. Il fut aussi liquidateur des comptabilités des Entreprises dites des Marais de l'Orbe et de la Correction de la Broye, anciennes entreprises qui avaient précédé la grande opération de l'abaissement des lacs de Neuchâtel, Bière et Morat. En 1872, il donna sa démission de ces fonctions tout en regrettant vivement de se séparer de son chef aimé et respecté, M. Gonin, qui traitait son adjoint comme un ami, tant les relations étaient devenues bonnes et intimes entre ces deux anciens élèves de l'Ecole centrale de Paris. Si Lochmann quitta ce service qu'il aimait, c'était pour se livrer à des travaux d'ingénieur civil et à des entreprises. Il fut associé de 1872 à fin 1873 avec Ch. de Loës, son ancien camarade. Après la mort de ce dernier, trop tôt survenue, il continua le même bureau, exécutant des travaux pour usines à gaz, conduites d'eau, ponts, etc., ainsi que nombre d'arbitrages dont il fut chargé. En même temps, de 1867 à 1869, il professa à l'Ecole Spéciale le cours de Physique industrielle. Au moment où cette Ecole devint Faculté technique de l'Académie on lui demanda de renoncer à ce cours pour pouvoir le donner à un autre technicien que l'on désirait placer, à la suite d'un nouveau groupement de fonctions. Mais ce ne fut que durant deux années, car en 1871 déjà, il lui fut