

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 49 (1923)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Une nouvelle automotrice  
**Autor:** Ostertag, P.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-38202>

### **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:** 21.07.2025

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

et techniciens suisses domiciliés dans le canton de Genève depuis une année au moins.

Le territoire qui fait l'objet du présent concours est compris dans le périmètre du plan d'extension de Lancy et de Onex. Les concurrents devront tenir compte dans la mesure du possible des plans qui ont été déjà adoptés ; ils ont toutefois la liberté de proposer des modifications aux tracés projetés par les communes (fig. 1 et 2).

Les projets devront être établis dans l'idée que l'ensemble du territoire sera affecté à la construction de villas et de petites habitations avec jardins, en tenant compte, dans la répartition, de la situation et de la valeur des terrains.

Les concurrents devront prévoir la création de quelques artères principales et d'un réseau de voies de lotissement ; ils pourront en outre prévoir des places, promenades et terrains de sport, éventuellement des bâtiments publics.

Ils devront chercher à mettre en valeur les points de vue.

N. B. — Les concurrents pourront proposer des dispositions non prévus par la loi sur les routes du 6 avril 1918 (voir en particulier art. 71 de cette loi). Le concours ayant pour but principal de fournir aux administrations cantonale et communale des directions quant à la façon d'assurer le développement harmonieux des quartiers suburbains, on accordera une importance spéciale, dans l'appréciation des travaux des concurrents, aux propositions pratiques tendant à maintenir dans les constructions à édifier dans cette région une certaine unité de forme et d'ordonnance générale.

#### Extrait du rapport du jury.

Le jury s'est réuni les 13 et 14 novembre et a constaté l'envoi dans les délais prescrits de neuf projets.

Tous les projets ont été admis au concours, bien que certains d'entre eux ne remplissent pas à la lettre les conditions du programme : absence de profils en travers, mémoires trop succincts.

Le jury a procédé à une analyse détaillée de tous les projets et s'est rendu sur le terrain au cours de ces travaux.

Les observations qui ont été présentées sur les projets primés sont les suivantes :

N° 9. *Ruri*. Ce projet est très clair et tient exactement compte des nécessités locales. La communication diagonale entre le village d'Onex et le Grand-Lancy est heureusement tracée ; elle s'intercale bien dans le réseau des autres voies longitudinales. Son débouché du côté de la route du Pont Butin devrait être modifié pour tenir compte de la topographie des lieux et de la nécessité d'établir une liaison avec la route projetée sur le Pont Rouge. Le carrefour au contour du chemin de la Colline serait difficile à réaliser, car il ne peut être créé sans bouleverser une propriété existante.

La place de jeux avec bâtiment public est bien située dans le plan ; elle forme un centre logique et occupe un emplacement facile à aménager.

Le morcellement du plateau de Gilly ne tient pas compte du chemin existant. L'idée de réduire le nombre des routes descendant le coteau est bonne. (Voir fig. 3.)

Le carrefour projeté du côté d'Onex est mal lié aux routes existantes et ne se raccorde pas bien au village.

Les profils en travers sont étudiés avec soin. A noter en particulier celui de la route 2 bis. La disposition du bâtiment montre le souci d'éviter la monotonie. On peut critiquer cependant le fait que sur certains chemins les maisons sont à front de route, avec jardins orientés au nord.

Avec quelques modifications qui n'en diminueraient pas la valeur et qui n'altéreraient pas sa conception d'ensemble, ce projet pourrait être adapté aux besoins actuels. (*A suivre.*)

## Une nouvelle automotrice

par le prof. P. OSTERTAG, Winterthur.

On a déjà essayé à plusieurs reprises d'employer des moteurs à combustion interne pour la traction sur voie ferrée ; notamment pour des services de banlieue, et sur les lignes secondaires. — Généralement, on munit la voiture automotrice d'un moteur à essence ordinaire, dont l'énergie est transmise aux roues, comme dans une automobile, par un système d'engrenages qui permet également d'opérer le changement de marche.

Ces dernières années l'essence étant devenue rare, on a souvent employé à sa place le benzol, extrait du goudron de houille.

Le succès du moteur Diesel comme machine motrice pour navires devait logiquement suggérer l'idée d'utiliser ce moyen de propulsion pour les chemins de fer. Mais on a reconnu qu'il fallait, pour cela, trouver un nouveau moyen de transmettre la force motrice aux essieux.

La maison *Sulzer frères, S. A.*, à Winterthur, qui s'est occupée de ce problème depuis plusieurs années a construit une automotrice à moteur Diesel, dont une série d'essais viennent de montrer les qualités.

Cette automotrice est destinée à la traction de trains légers. Elle est actionnée par un moteur Diesel de construction spéciale, dont l'énergie est transmise aux essieux électriquement. La voiture est portée par deux bogies, l'un à trois, l'autre à deux essieux. Sur le bogie à trois essieux (fig. 1) reposent, montés dans un cadre suspendu, le moteur Diesel et la génératrice, reliée au moteur par accouplement élastique.

La caisse de la voiture porte sur un pivot sphérique. Sur le bogie à deux essieux sont placés les deux moteurs électriques qui actionnent les essieux moteurs. Ils sont logés dans un même carter en acier coulé et attaquent, par l'intermédiaire de roues dentées, un faux-essieu qui est relié par des bielles aux essieux moteurs.

La voiture porte à chaque extrémité (fig. 2) une cabine de mécanicien ( $H^1$  et  $H^2$ ) ; elle contient 69 places assises et environ 16 places debout. Le poids total à vide est de 66,5 tonnes dont 38,65 tonnes sur le bogie du moteur Diesel et 27,87 tonnes sur le bogie des moteurs électriques.

Toute la machinerie est sensiblement plus simple que dans les exécutions antérieures, ce qui assure une plus grande sécurité de marche. Le vilebrequin du moteur à six cylindres est dans l'axe longitudinal de la voiture ; l'arbre à cames lui est parallèle et tourne à demi-vitesse du moteur. Entre les cylindres en V il y a place pour le pot d'échappement ; au-dessus, pour le réservoir à combustible (fig. 3). La fig. 4 est une vue du moteur par l'avant.

Le moteur Diesel produit 200 HP à 440 tours à la minute et peut être surchargé jusqu'à 250 HP pour une courte durée. La voiture atteint, à puissance normale une vitesse de 70 km. à l'heure en palier, ou 60 km. à

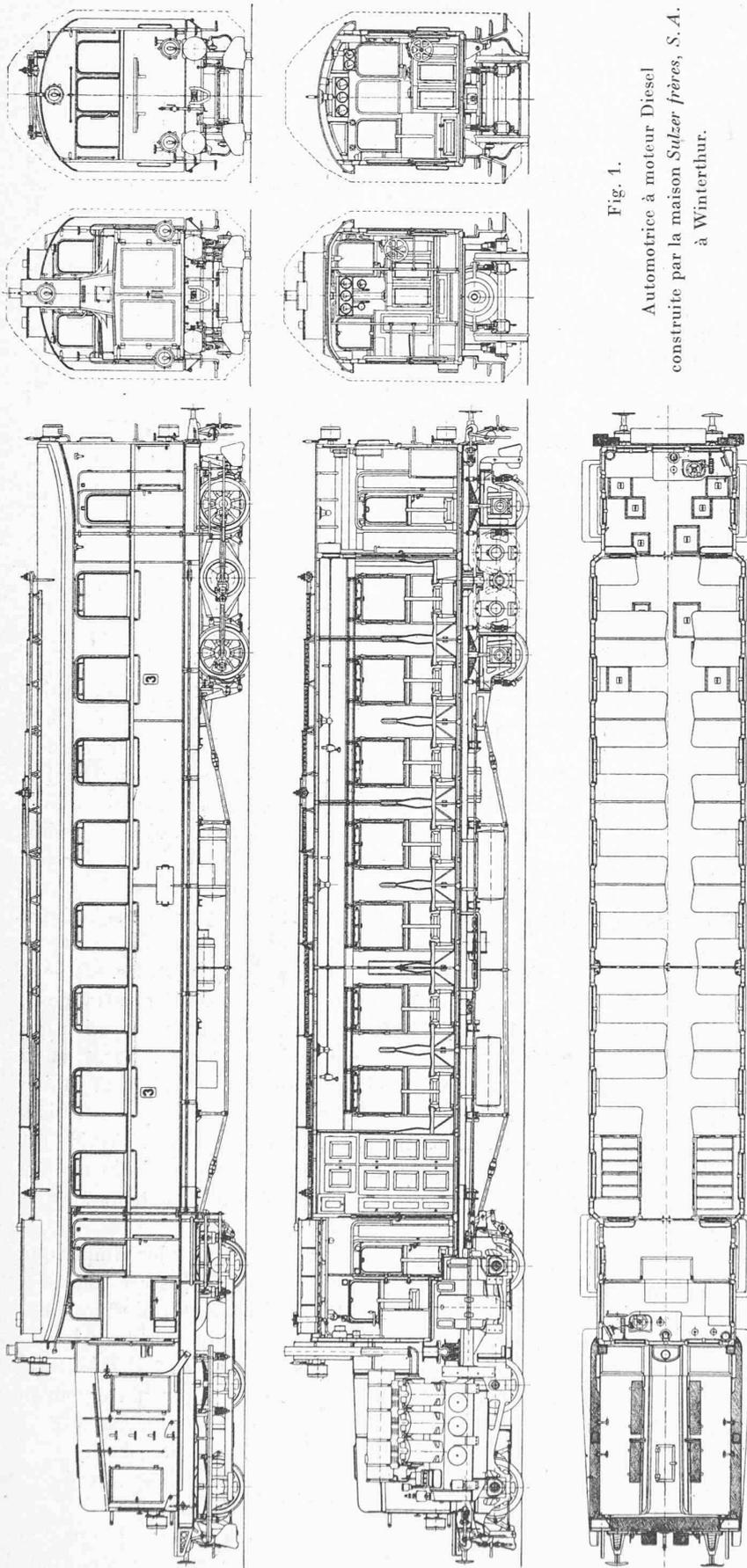


Fig. 1.

Automotrice à moteur Diesel  
construite par la maison Sulzer frères, S. A.  
à Winterthur.

l'heure quand on lui adjoint 30 tonnes de remorques. La provision de combustible de 350 litres est suffisante pour un parcours de 500 km. à la vitesse moyenne de 50 km. à l'heure.

Le mode de travail du moteur a été simplifié. On n'emploie plus d'air d'injection pour insuffler le combustible dans les cylindres ; c'est une partie des gaz d'explosion eux-mêmes qui assure la pulvérisation. Le combustible se vaporisant rapidement, s'enflamme spontanément, sans le secours de magnéto ni de tête chaude. On supprime ainsi le compresseur des moteurs Diesel ordinaires.

Le démarrage lui-même s'effectue sans air comprimé. Pour démarrer on donne à la génératrice *B* (fig. 2) du courant de la batterie d'accumulateurs *D*. La génératrice travaille alors comme moteur, et met en marche le moteur à combustion interne ; la voiture est prête à partir. La machine demande donc fort peu de manipulations. Pendant les nombreux voyages d'essai, on a arrêté le moteur même pendant de très courts arrêts aux stations intermédiaires, sans que la mise en marche ait offert la moindre difficulté, pas même sur une rampe de 12 ‰.

L'eau de refroidissement des cylindres parcourt un cycle fermé. L'eau échauffée est amenée par une pompe centrifuge dans un réfrigérant tubulaire, placé sur le toit *G* de la voiture. La surface de réfrigération est réglable suivant la température extérieure ; en hiver, l'eau chaude sert au chauffage de la voiture. Un thermomètre permet au mécanicien de contrôler à chaque instant la température de l'eau.

Le principe de la transmission électrique ressort de la fig. 5. Le courant est produit par une génératrice à huit pôles, à excitation séparée, d'une puissance continue de 140 kW sous 300 volts.

L'excitatrice à six pôles, montée en bout d'arbre de la génératrice, donne 7,5 kW de puissance continue. Son courant d'excitation est fourni par la batterie d'accumulateurs, en sorte que, dès la mise en marche du moteur à combustion interne, l'induit de l'excitatrice est sous pleine tension et qu'on peut charger immédiatement la génératrice.

Le courant est amené aux moteurs de traction par la distribution de Ward-Leonard, qui permet d'éviter les pertes d'énergie par à-coups. Le moteur à combustion

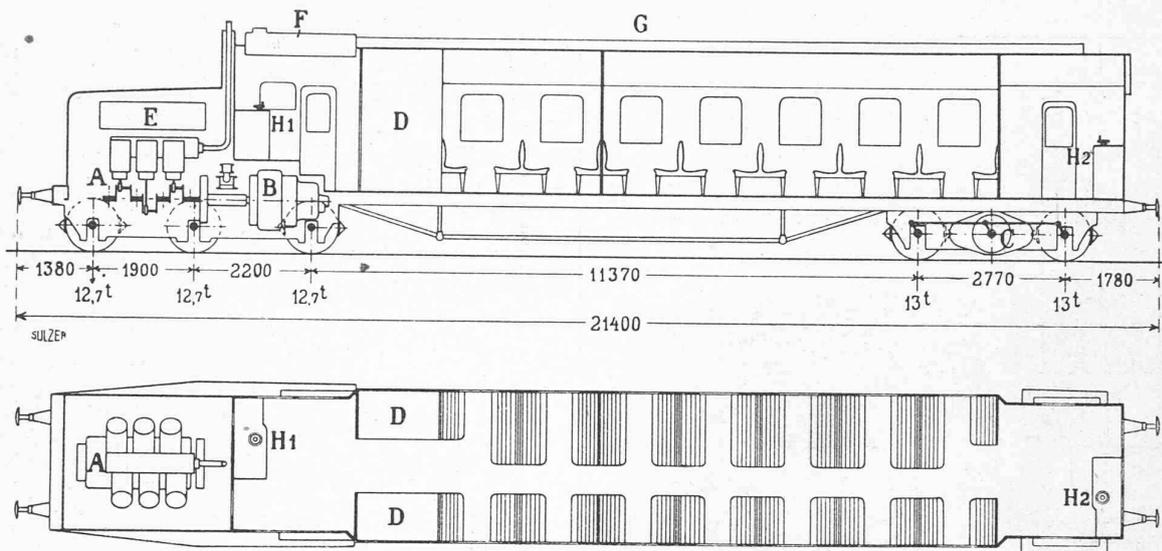


Fig. 2. — Coupes longitudinale et horizontale de l'automotrice Sulzer à moteur Diesel.

A = moteur Diesel. — B = dynamo. — C = moteurs électriques. — D = accumulateurs. — E = réservoir d'huile. — G = réfrigérant. — H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> = cabines de manœuvre.

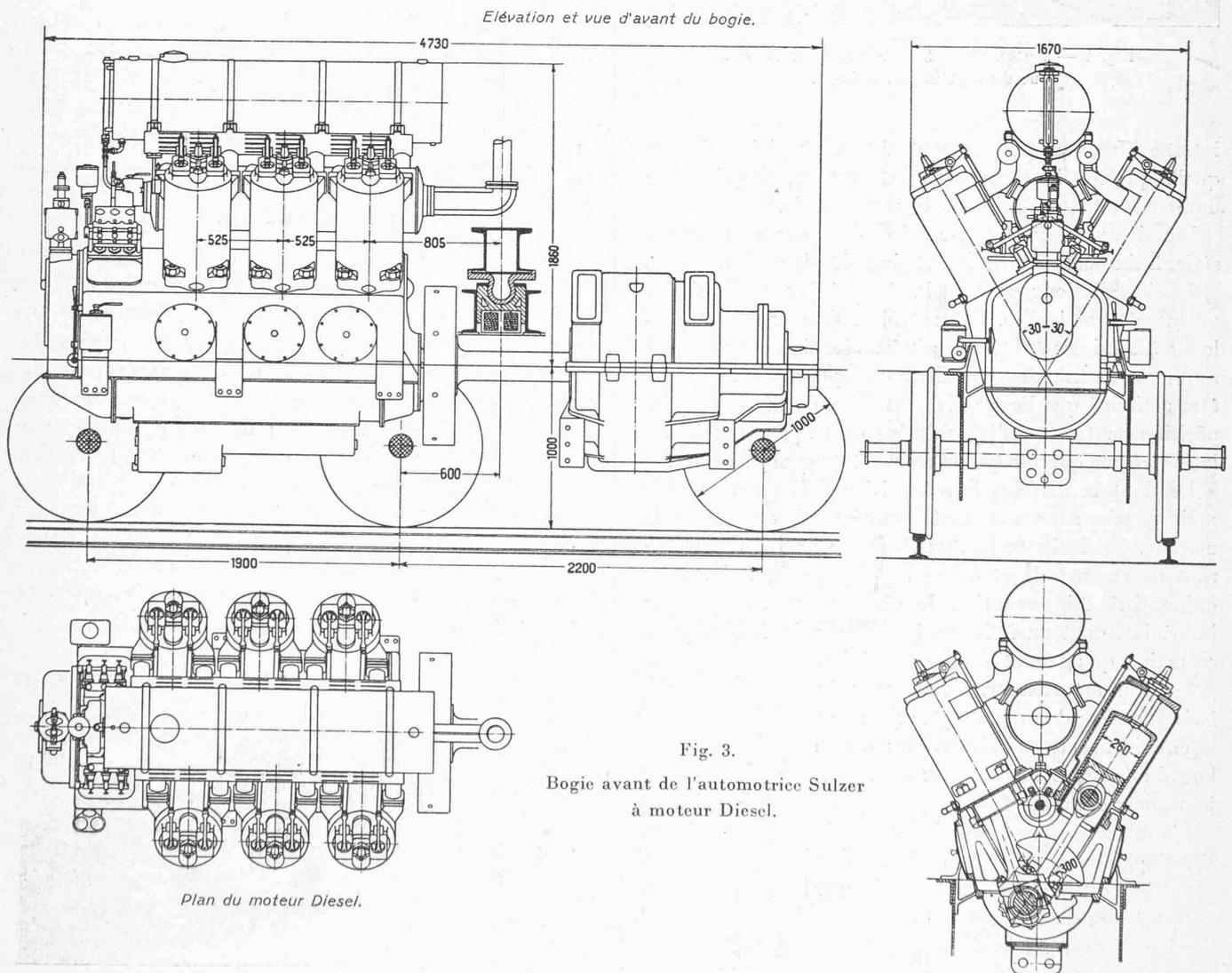


Fig. 3.  
Bogie avant de l'automotrice Sulzer à moteur Diesel.

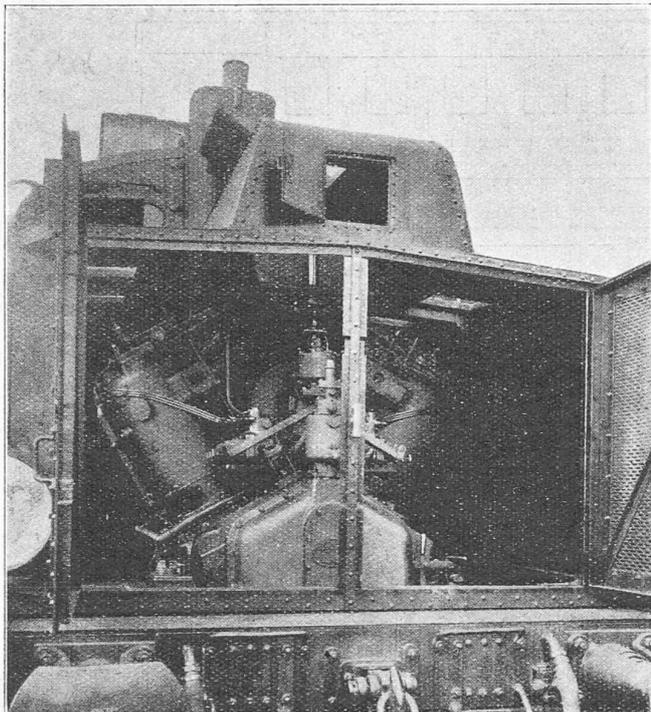


Fig. 4 — Automotrice Sulzer à moteur Diesel.  
Vue du moteur par l'avant.

interne marche à vitesse constante et à pleine charge, quelle que soit la vitesse de l'automotrice, ce qui assure une consommation minima de combustible.

Les deux moteurs de traction sont des moteurs en série, à six pôles principaux et six pôles de commutation.

Les installations assurant la sécurité de marche offrent un intérêt particulier. Le contrôleur de marche est analogue à celui des tramways ; il est verrouillé avec le commutateur de marche, de telle façon que celui-ci ne peut être actionné que lorsque le contrôleur de marche est en position neutre et qu'inversément on ne peut manipuler le contrôleur que lorsque le commutateur est en place.

Pendant la marche, le mécanicien doit peser avec la main gauche sur un contact disposé sur le contrôleur de marche. S'il lâche ce bouton, il coupe le circuit du courant de commande et ouvre la soupape du frein. Pour qu'une brève interruption du courant ne provoque pas immédiatement un freinage, la soupape du frein n'entre en action qu'au bout de cinq secondes, grâce à un amortisseur. La soupape du frein de secours interrompt également le circuit de commande, en sorte que lors du freinage les moteurs sont toujours hors circuit.

L'automotrice est munie du frein Westinghouse à action rapide. L'air comprimé est fourni par un compresseur entraîné par le moteur Diesel. A part l'essieu central du bogie avant, toutes les roues sont pourvues de deux sabots de freinage. Le mécanicien dispose en

outre d'un frein à main, avec lequel il peut freiner environ 35 % de la pression des essieux freinés.

Toutes ces dispositions assurent une grande sécurité de marche, et cela quoique le service n'exige qu'un seul mécanicien. Du reste, le chef de train se tient, son contrôle terminé, dans la cabine du mécanicien, et peut en cas de besoin venir en aide à ce dernier.

De nombreux essais effectués sur la ligne Wallisellen-Winterthur-Romanshorn ont permis de constater la simplicité de service et la sécurité de fonctionnement de l'automotrice. La fig. 9 donne le profil de ce parcours, long de 73,4 km., avec indication des stations intermédiaires et des rampes, dont la plus forte atteint 12 ‰. Au-dessous, on a reporté, pour chaque instant, la vitesse et la puissance en kilowatts. Ces données se rapportent à un essai fait le 2 août 1922. La consommation de combustible, contrôlée par l'auteur de ces lignes, s'est élevée à 84 kg. au total, ce qui donne pour un poids de 66,52 tonnes de la voiture vide une moyenne de 8,6 grammes par tonne et kilomètre.

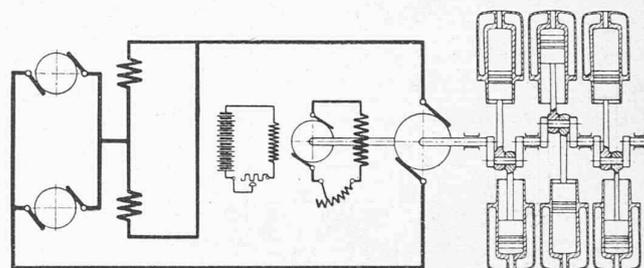


Fig. 5. — Schéma de la transmission électrique.

La vitesse de marche atteignait par moments 75 km. à l'heure. Il est à noter que dans les pentes on peut arrêter le moteur à combustion interne, ce qui donne une notable économie de combustible. Ainsi sur le parcours Wallisellen-Romanshorn le moteur ne fut en marche que pendant environ 65 % du trajet ; il n'eut à subir que de petites variations de charge, de sorte que son rendement fut toujours favorable.

Si l'on tient compte du fait que le rendement thermique du moteur Diesel est quatre à cinq fois plus élevé que celui d'une locomotive à vapeur, et que la puissance calorifique de l'huile lourde est très élevée (10 000 calories, alors que la meilleure houille n'a que 7200 calories)

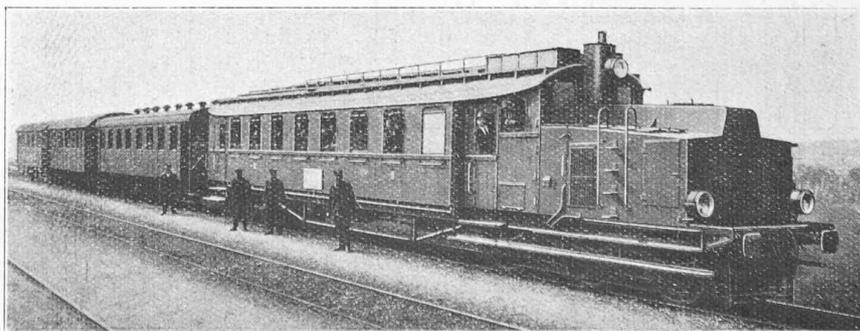


Fig. 6. — Automotrice Sulzer, à moteur Diesel.

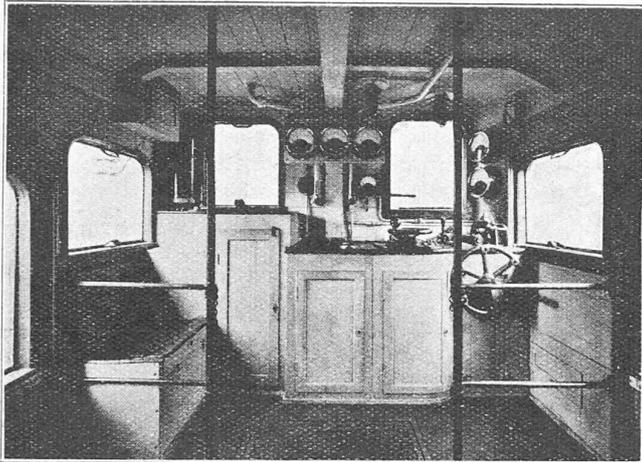


Fig. 7. — Vue de la cabine de manœuvre avant.

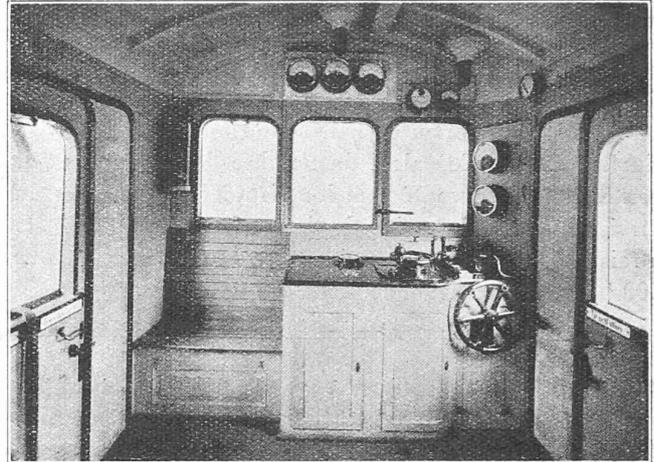


Fig. 8. — Vue de la cabine de manœuvre arrière.

on comprendra que les frais d'exploitation de cette automotrice soient extrêmement réduits. Pendant les arrêts on ne consomme pas de combustible ; on n'a pas à chauffer la machine à l'avance, comme une locomotive ; il n'y a pas de consommation d'eau. En quinze minutes la voiture stationnée au dépôt est prête à partir ; il suffit de ce temps pour produire l'air comprimé nécessaire au frein Westinghouse, ainsi que pour contrôler le graissage. Le service et l'entretien de l'automotrice sont donc beaucoup plus simples que ceux d'une locomotive.

Par rapport aux automotrices à essence cette machine a le grand avantage d'utiliser un combustible qui ne présente aucun danger d'inflammation. On n'a aucune précaution spéciale à prendre pour le remplissage des réservoirs.

Il faut en outre tenir compte du prix de l'essence, qui coûte actuellement environ six fois plus que l'huile lourde.

Le plein de combustible se fait sans difficulté et sans pertes au moyen d'une pompe ou d'un réservoir haut placé ; la combustion ne donne pas de résidus. On n'a

pas de scories à enlever, pas d'eau d'alimentation à prendre.

On peut emmener du combustible pour deux jours entiers, de sorte que le rayon d'action est beaucoup plus grand qu'avec n'importe quelle locomotive. L'automotrice Diesel pourrait remplacer avec avantage l'automotrice à accumulateurs, dont le rayon d'action est très réduit.

La nouvelle voiture est appelée à rendre de grands services sur les lignes de banlieue et les lignes secondaires. Il est à prévoir aussi que ce mode de traction s'étendra aux trains plus lourds, ce qui conduira à la construction de véritables locomotives Diesel.

*Rapport sur le service d'essai d'un mois de l'automotrice Sulzer sur le parcours Baden-Wettingen-Niederglatt.*

*Consommation de combustible.*

La moyenne absolue pour ce service a été de 12,3 gr./tkm. Il est à remarquer qu'au courant du service le chiffre de consommation est descendu de 13,5 gr. à 11,5 gr., ce

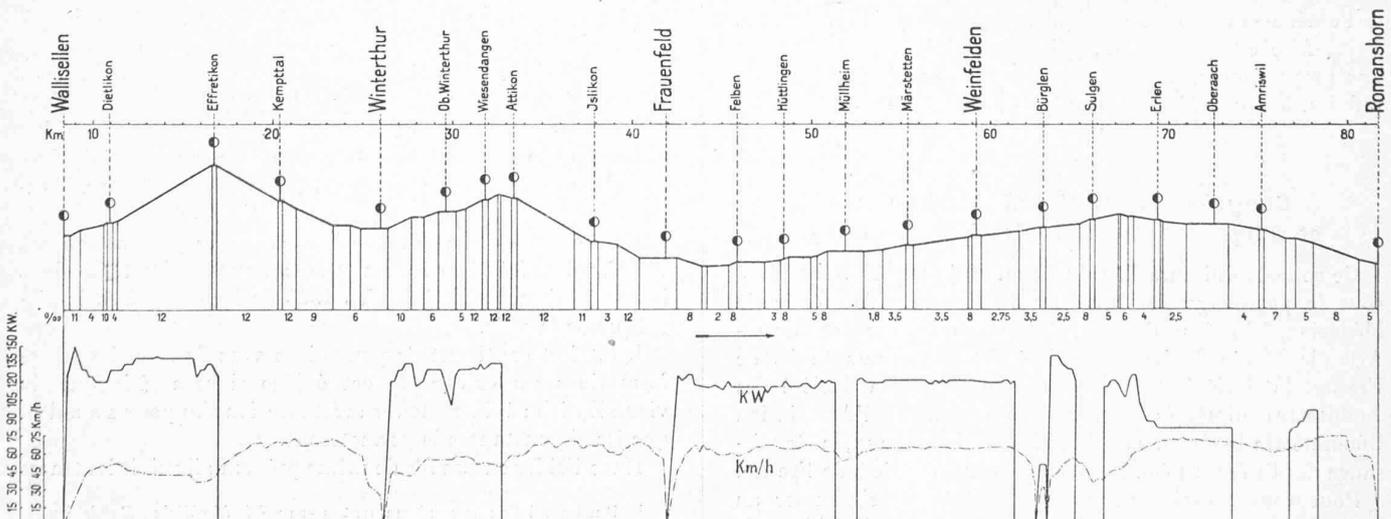


Fig. 9. — Profil en long de la ligne Wallisellen-Romanshorn sur laquelle ont été effectués les essais de l'automotrice Sulzer. Vitesse de l'automotrice et puissance correspondante.

qui s'explique par le fait que les mécaniciens se sont familiarisés de plus en plus avec la nouvelle machine. Dans ces chiffres de consommation sont inclus : tout le service de manœuvre, le chargement de la batterie d'accumulateurs et la production de l'air comprimé des freins Westinghouse. Pour le calcul du nombre de kilomètres par contre, on n'a compté que les distances parcourues en service régulier. Le poids de l'automotrice a été calculé à raison de 67 t., soit, le poids total à vide étant 66,5 t., 500 kg. seulement comme poids des passagers.

### Automotrice à moteur à explosion des chemins de fer de l'Etat français.

Le *Génie civil* du 28 octobre décrit cette machine qui, en service sur la ligne à voie normale de Mortagne à Saint-Gauburge, est le produit de la transformation d'une voiture de 2<sup>me</sup> classe à 4 compartiments en un tracteur capable de traîner une remorque de 15 tonnes, à la vitesse de 50 à 60 km à l'heure en palier, l'automotrice étant aménagée pour transporter, outre les bagages, vingt voyageurs de 2<sup>me</sup> classe, et la remorque 50 ou 60 voyageurs de 3<sup>me</sup> classe ; le train complet pèse 26 à 27 tonnes.

Le moteur, du type *Schneider* a les caractéristiques suivantes : Puissance 60 à 72 HP. Vitesse 700 à 1200 tours par minute. Quatre cylindres de 135 mm. d'alésage et 170 de course. Graissage par pompe à engrenages. Carburateur automatique à 2 gicleurs. Allumage par magnéto à haute tension. Embrayage système Baudoux. Transmission par chaîne et faux essieu. Quatre vitesses de marche avant et une de marche arrière.

L'économie réalisable par l'application de ce système de traction est très notable puisque le prix de revient du kilomètre de train à moteur à explosion est de 4 fr. et celui du kilomètre de train à vapeur de 10 fr.

## DIVERS

### Aménagement de forces hydrauliques, au Brésil.

Le gouvernement brésilien met au concours l'adjudication de l'aménagement des forces hydrauliques de la rivière Jacuhy, Porto-Alegre (chute 97 m., puissance minimum 40 000 HP). Les propositions sont reçues par le Secrétariat des Travaux publics, à Porto-Alegre, jusqu'au 10 octobre 1923.

### Congrès international d'urbanisme et d'hygiène municipale, à Strasbourg.

Ce congrès qui aura lieu du 15 au 20 juillet 1923 est placé sous le patronage de l'Institut de France, l'Académie de Médecine, l'Institut Pasteur, l'Ecole Supérieure des Beaux-Arts, le Musée Social, la Société des Ingénieurs Civils de France, la Société Centrale des Architectes, la Société des Architectes diplômés par le Gouvernement, l'Association Générale des Ingénieurs et Techniciens Municipaux, la Renaissance des Cités, la Fédération des Jardins ouvriers de France.

Pour tous renseignements sur le Congrès, s'adresser au Commissaire général, M. PARENTY, architecte, Président de la Société d'Hygiène de France, Vice-Président de la Société des Urbanistes, rue Lavoisier, 10.

### Congrès de chauffage industriel.

Dû à l'initiative de la Commission interministérielle française d'utilisation du combustible, placé sous le patronage du ministère des Travaux publics et organisé avec le concours de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, ce congrès aura lieu à Paris, du 4 au 10 juin 1923.

La cotisation minimum est fixée à 30 fr.

Les inscriptions sont reçues par le Secrétariat du Congrès, boulevard Saint-Germain, 246, Paris (7<sup>e</sup>).

## BIBLIOGRAPHIE

**Hans Felder, ein spätgotischer Baumeister.** von Dr Ing. Erwin O. Rehfuss, dipl. Architekt. — Universitätsverlag Wagner, Innsbruck 1922.

**Die Baumeister-Familie Purtschert und der Kirchenbau im Kanton Luzern im XVII und XVIII Jahrhundert.** Promotionsarbeit von Dr Ing. Josef Mühle, Architekt aus Sursee<sup>1</sup>.

Il est réjouissant de constater chez les jeunes gens sortant de la division d'architecture de notre Ecole polytechnique une tendance assez marquée pour l'étude approfondie des œuvres d'architecture ancienne abondamment disséminées sur le sol de notre patrie. Ces études concernant soit un territoire déterminé, soit l'œuvre d'un architecte disparu, forment un complément utile à « La Maison bourgeoise en Suisse » en fournissant d'intéressants aperçus se rapportant à l'architecture religieuse ou à certains chapitres de l'architecture civile qui ne trouvent pas leur place dans le grand ouvrage publié par les soins de la Société suisse des ingénieurs et des architectes.

La thèse du Dr Erwin Rehfuss est présentée sous la forme d'un joli volume de 81 pages de texte et 52 planches d'excellentes illustrations en similitude ; elle est consacrée à l'étude de l'architecture, de style gothique tardif, telle qu'elle se manifeste en Suisse allémanique et aux Grisons durant la fin du 15<sup>me</sup> siècle et au début du 16<sup>me</sup>, dont Hans Felder est le représentant le plus marquant.

Il s'agit essentiellement de très nombreuses églises qui s'élèvent dans les petites villes ou villages des cantons de Zurich, Zoug, Lucerne, Uri, Schwyz et dans la vallée du Rhin ; à lui seul le canton des Grisons en compte plus de 70.

Les architectes, auteurs de ces édifices, modestes sans doute, mais toujours intéressants, nous sont inconnus pour la plupart ; Hans Felder fait exception, car il est mentionné, brièvement sans doute, dans certaines chroniques de l'époque, et c'est grâce à cette circonstance exceptionnelle qu'il a pu faire l'objet du beau travail que nous annonçons.

Selon les apparences il pratiqua activement de 1460-1490 environ et construisit entr'autres la remarquable église de Saint-Oswald, à Zoug, puis à Zurich la « Wasserkirche », inaugurée en 1484 durant la dictature de Waldmann ; elle devint par la suite une sorte de Panthéon zurichois ; plus tard encore la nef, subdivisée dans le sens de la hauteur par deux planchers intermédiaires, servit jusqu'en 1920 de logement à la bibliothèque de la ville.

Il est fort captivant de poursuivre avec l'auteur les transformations successives de cet édifice si caractéristique du vieux Zurich ; évidemment sa restauration s'imposera aussitôt que les circonstances le permettront.

Hans Felder eut un fils de même prénom ; il suivit les traces

<sup>1</sup> Citons aussi l'ouvrage récemment paru : *Die kirchlichen Baudenkmäler der Schweiz. Band I : Der Kanton Graubünden*, von Ad. Gaudy dipl. Architekt in Rorschach. 300 Seiten Text, 450 Abbildungen. Verlag von E. Wasmuth A. G. Berlin und Ernst Waldmann, Zurich. (Voir le compte rendu de la Schweiz. Bauzeitung du 1<sup>er</sup> juillet 1922.)