Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 59 (1933)

Heft: 7

Artikel: Locomotives Diesel-Sulzer de grande puissance pour trains rapides et trains de marchandises (suite et fin)

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-45643

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: 09.12.2025

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

59e année 1er avril 1933 N° 7

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Rédaction : H. Demierre et J. Peitrequin, ingénieurs.

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Locomotives Diesel-Sulzer de grande puissance pour trains rapides et trains de marchandises* (suite et fin). — *Concours d'architecture pour l'étude urbanistique et architectonique de l'ancien Evêché, à Lausanne* (suite et fin). — Chronique. — *Effets dynamiques dans les ponts de chemins de fer.* — *L'explosion du gazomètre de Neunkirchen.* — Sociétés : *Session spéciale de la Conférence mondiale de l'énergie, à Stockholm.* — *Société suisse des ingénieurs et des architectes.* — *Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne.* — Bibliographie.

Locomotives Diesel-Sulzer de grande puissance pour trains rapides et trains de marchandises

(Suite et fin.) [1]

Dans ce qui suit, on trouvera des détails relatifs à des locomotives Diesel-Sulzer de grande puissance, construites ou à l'étude, ainsi que l'exposé des motifs qui ont donné lieu à ce genre de construction.

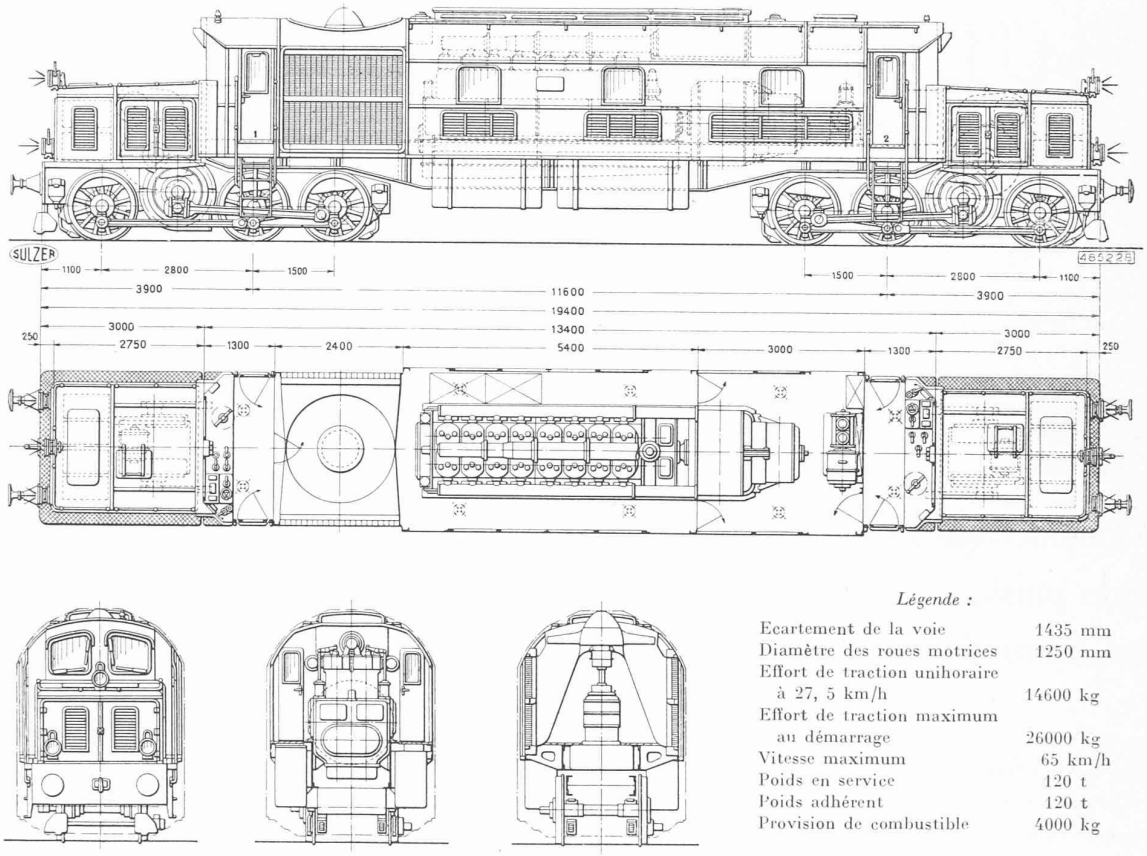
La locomotive Diesel-électrique pour la Russie, équipée de deux moteurs Sulzer d'une puissance totale de 1600 ch, construite par la maison Fried. Krupp S. A. comme entrepreneur général, et la locomotive Diesel-électrique de 1700 ch pour le Ferrocarril del Sud, Buenos-Ayres, construite par Armstrong-Whitworth comme entrepreneur général, sont les plus grandes locomotives à moteurs Diesel-Sulzer qui existent actuellement. La dernière est, en même temps, la plus grande locomotive Diesel du monde formant une unité indivisible. Ces deux locomotives ont chacune deux groupes électrogènes à moteur Diesel, tandis que le type actuel de même puissance ne comporte qu'un seul groupe, comme le montrent les figures 2 et 3 pour des locomotives de 2000 ch. La figure 2 représente une locomotive pour trains de marchandises, d'un poids adhérent particulièrement élevé. Pour les conditions de service en vigueur en Amérique, où l'on admet des charges de plus de 30 t par essieu, la disposition BB avec moteurs sur les essieux aurait sans doute été plus favorable. Par contre s'il faut six essieux-moteurs, la disposition de la figure 2 devient plus légère et moins coûteuse que celle avec moteurs sur essieu.

En Europe, où l'infrastructure est plus légère qu'en Amérique, on n'utilisera pas de moteurs à suspension par le nez pour des vitesses au-dessus de 100 km/h et des puissances dépassant 300 ch par essieu. La locomotive de 2000 ch pour trains rapides (fig. 3) est par conséquent prévue avec commande individuelle des essieux, les deux moteurs d'un même essieu étant placés sur le châssis principal. Leur couple est transmis au moyen d'un double engrenage avec arbres creux enveloppant les essieux. Ceux-ci sont reliés au moyen de l'un des systèmes de commande bien connus, à ressort ou à articulation. Cette disposition a également été appliquée par Metropolitan Vickers pour la G. I. P. (Great Indian Peninsular Railway). Des projets analogues ont été élaborés avec moteurs doubles disposés côte à côte, comme sur les locomotives Brown Boveri, et General Electric de la G. I. P., ou encore avec moteurs simples, comme sur les locomotives normales des C. F. F. Tous ces genres de commande sont équivalents ; selon les conditions de service, vitesse, puissance et profil de la voie, l'un ou l'autre peut être plus avantageux. On est absolument libre dans le choix de l'accouplement entre roue dentée et roue motrice ; on peut prévoir le dispositif Westinghouse (Quilldrive), Brown Boveri, Oerlikon ou tout autre système éprouvé, suivant les préférences du commettant.

Dans toutes ces dispositions, l'équipement électrique, abstraction faite de la génératrice, se trouve dans un compartiment séparé sur châssis indépendant de celui qui porte le moteur Diesel. Si ce dernier châssis reposait sur ses propres roues, tout son poids serait perdu pour l'adhérence, tandis que l'autre moitié de la locomotive ne serait pas, à elle seule, assez lourde pour fournir une charge suffisante aux essieux moteurs et porteurs. Pour remédier à cet inconvénient, on pourrait diminuer le nombre des essieux porteurs, mais par là, on risquerait de nuire à la bonne marche du véhicule. Dans la construction prévue, l'une des extrémités de la caisse contenant le moteur Diesel repose sur un bogie, tandis que l'autre s'appuie sur le châssis des essieux moteurs. Les figures pourraient donner l'impression que le nombre d'essieux porteurs est trop grand par rapport au nombre d'essieux moteurs. Mais, en réalité, le rapport n'est pas plus défavorable que dans les locomotives à vapeur, où les essieux du tender sont également à compter comme essieux porteurs.

Les moteurs Diesel de ces locomotives sont à deux rangées de cylindres. La génératrice est actionnée par l'intermédiaire d'un engrenage qui réunit les deux arbres.

[1] Voir *Bulletin Technique* du 4 mars 1933, page 53.



Légende :

Ecartement de la voie	1435 mm
Diamètre des roues motrices	1250 mm
Effort de traction unihoraire à 27, 5 km/h	14600 kg
Effort de traction maximum au démarrage	26000 kg
Vitesse maximum	65 km/h
Poids en service	120 t
Poids adhérent	120 t
Provision de combustible	4000 kg

Fig. 2. — Locomotive Diesel-électrique de 2000 ch pour trains de marchandises.

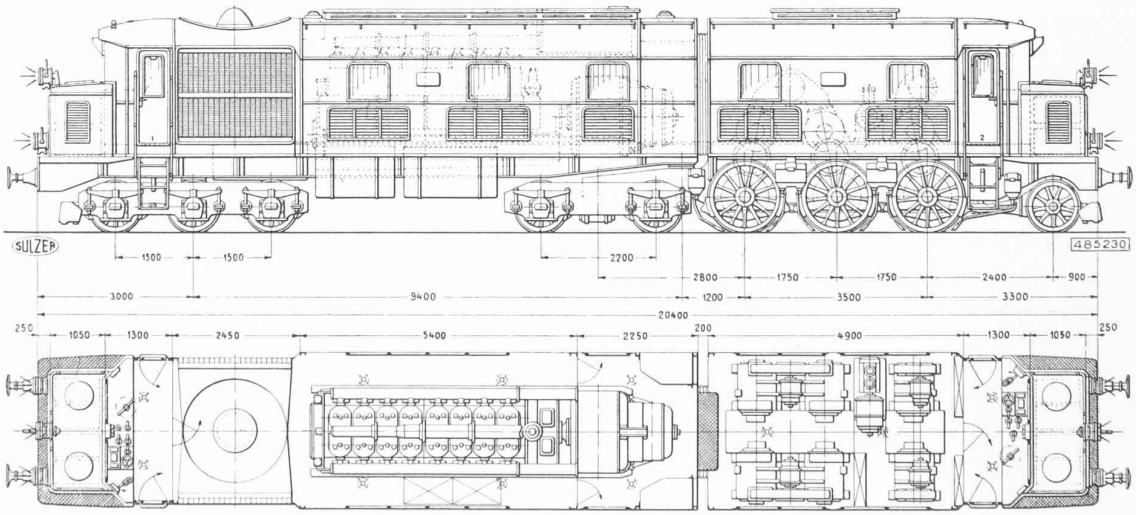
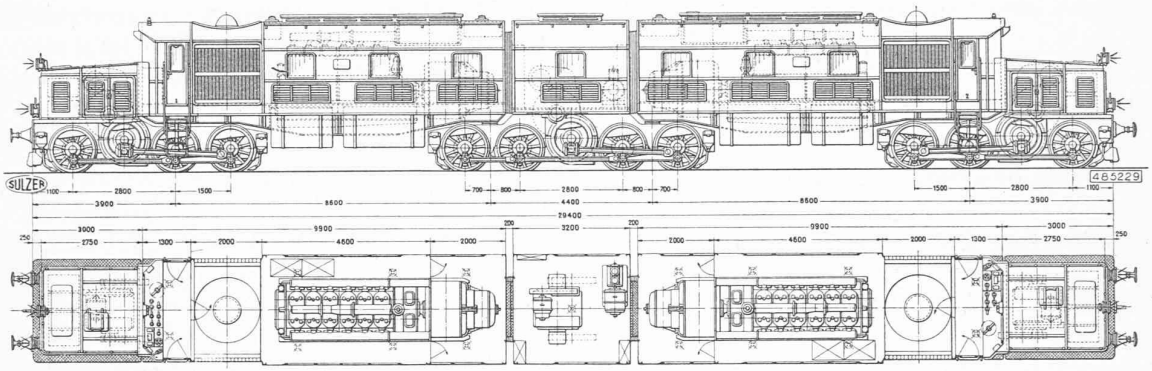
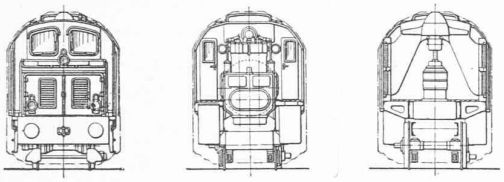


Fig. 3. — Locomotive Diesel-électrique de 2000 ch pour trains rapides.

Légende :

Ecartement de la voie	1435 mm	Vitesse maximum	100 km/h
Diamètre des roues motrices	1350 mm	Poids en service	140 t
Diamètre des roues portantes	950 mm	Poids adhérent	56 t
Effort de traction unihoraire à 55 km/h	7250 kg	Provision de combustible	4000 kg
Effort de traction maximum au démarrage	13200 kg		





Légende :

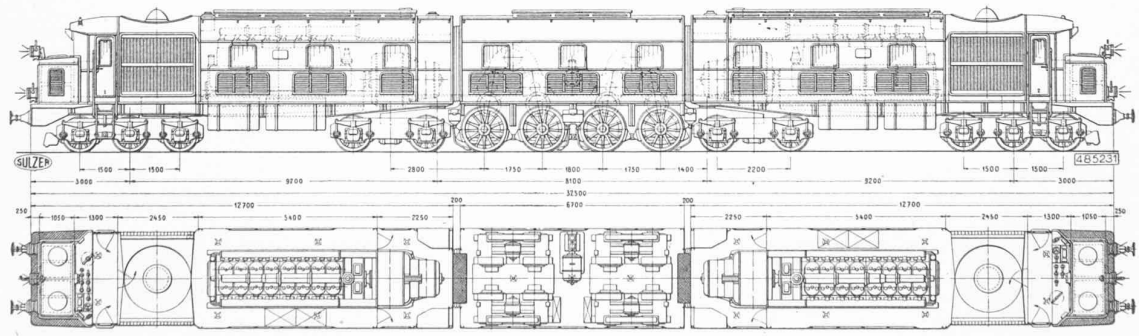
Ecartement	1435 mm
Diamètre des roues motrices	1250 mm
Effort de traction unihoraire à 27,5 km/h	21900 kg
Effort de traction maximum au démarrage	35000 kg
Vitesse maximum	65 km/h
Poids en service	195 t
Poids adhérent	195 t
Provision de combustible	7500 kg

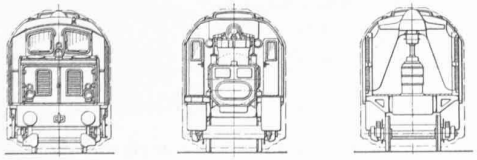
Fig. 4. — Locomotive Diesel-électrique de 3000 ch pour trains de marchandises.

Cette solution a été adoptée de préférence à celle du type de moteur à rangée simple, en raison de l'espace moindre qu'elle nécessite en longueur et en hauteur et de la meilleure utilisation de la largeur disponible. Le moteur à rangée simple de 8 cylindres tournerait aussi moins vite que celui à deux rangées de 6 ou 8 cylindres chacune et nécessiterait l'emploi d'une génératrice électrique plus grande. De plus, les cylindres beaucoup plus puissants ne permettraient pas d'éviter un dispositif pour le refroidissement des pistons, qui exigerait des réfrigérants supplémentaires.

Les locomotives encore plus puissantes sont construites d'après les mêmes principes ; elles se distinguent par un nombre plus grand de cylindres, d'essieux moteurs, etc. La locomotive de 4000 ch pour trains rapides comporte deux moteurs Diesel ; ceux-ci sont logés sur deux châssis distincts, séparés par une partie centrale sur essieux moteurs qui contient l'équipement électrique. Quant à la locomotive pour trains de marchandises, on a prévu une disposition semblable, mais, au lieu de bogies moteurs et porteurs, on ne l'a munie que de bogies moteurs. La figure 4 représente une locomotive de 3000 ch pour trains de marchandises, la figure 5 une locomotive de 4000 ch pour trains rapides. Il est certain qu'en Europe on trouvera rarement des locomotives pour trains de marchandises d'une puissance supérieure à 3000 ch, car les attelages normaux ne suffiraient plus pour l'effort de traction correspondant.

Les graphiques (fig. 7 à 10) indiquent les vitesses qui peuvent être atteintes sur différentes rampes en fonction du poids du train. Ces valeurs ont été calculées d'après les formules de résistance suivantes :





Légende :

Ecartement	1435 mm
Diamètre des roues motrices	1350 mm
Diamètre des roues portantes	1050 mm
Effort de traction unihoraire à 75 km/h	11000 kg
Effort de traction maximum au démarrage	20000 kg
Vitesse maximum	120 km/h
Poids en service	230 t
Poids adhérent	76 t
Provision de combustible	7800 kg

Fig. 5. — Locomotive Diesel-électrique de 4000 ch pour trains rapides.

Locomotives pour trains rapides :

Résistance spécifique en alignement droit :

a) pour la locomotive : $w_L = 3{,}5 + 0{,}6 \frac{F}{G_L} \cdot \left(\frac{V+12}{10}\right)^2$

b) pour le convoi remorqué : $w_A = 2{,}5 + \frac{1}{40} \cdot \left(\frac{V}{10}\right)^2$

Locomotives pour trains de marchandises :

a) pour locomotives : $w_L = 3{,}5 + 0{,}6 \frac{F}{G_L} \cdot \left(\frac{V+12}{10}\right)^2$

b) pour le convoi remorqué : $w_A = 2{,}5 + \frac{1}{20} \cdot \left(\frac{V}{10}\right)^2$

Ces formules correspondent aux données de Strahl, modifiées selon les particularités de l'agent moteur (les formules de Strahl ayant été établies pour les locomotives à vapeur).

w = résistance spécifique en kg/t,

F = section transversale maximum de la locomotive en m^2,

G = poids de la locomotive ou du convoi en tonnes métriques.

L'effort de traction mesuré à la jante s'exprime en kg, par :

$$Z_R = w_L \cdot G_L + w_A \cdot G_A \cdot$$

La formule donnée ci-dessus pour les trains de marchandises suppose que le convoi se compose de wagons vides et chargés, ouverts et fermés. Pour un train formé uniquement de wagons fermés chargés, on pourra utiliser la même formule que pour les trains rapides.

Bien que la consommation de combustible des locomotives Diesel ne fût, dès le début, qu'une fraction de celle de la locomotive à vapeur, on s'est néanmoins efforcé de la réduire davantage. L'importance de ce point porte non seulement sur la réduction de dépenses pour le combustible, mais aussi sur le fait que plus la combustion est complète, moins il y a de chaleur à évacuer à l'aide d'eau de refroidissement et plus se réduiront le poids et le prix des réfrigérants, pompes centrifuges, etc. La consommation de combustible d'un moteur à quatre temps, à 8 cylindres, avec injection mécanique, qui développe 800 ch à 700 t/mn, est représentée à la figure 11 pour les vitesses de 700 et 510 tours par minute. Ces chiffres furent obtenus lors des essais de réception d'un moteur destiné au chemin de fer de Ceinture, à Paris.

Un autre point important, qui mérite d'être signalé, est la possibilité d'emporter des provisions de combustible suffisantes pour un long parcours. Sur la locomotive de 4000 ch, par exemple, on a prévu des réservoirs d'une capacité totale de 7800 kg de combustible. En marchant à la vitesse moyenne de 90 km/h, la puissance moyenne développée pendant la marche (arrêts non compris) étant de 3000 ch, la locomotive pourra accomplir avec cette provision un parcours de 1250 km environ. Elle pourrait donc, par exemple, faire deux fois le trajet Paris-Calais aller et retour sans prendre du combustible.

Par contre, le rayon d'action de la locomotive à vapeur est plus restreint du fait de la fréquence du chargement de combustible. Elle est en outre sujette aux travaux de nettoyage, tels que décrassage de la grille, soufflage des tubes à fumée, nettoyage de la chambre à fumée, lavage de l'intérieur de la chaudière. Reprenant l'exemple du trajet Paris-Calais, on peut admettre qu'avec un horaire établi en conséquence, la locomotive Diesel ferait deux aller et retour, tandis que la locomotive à vapeur ne parcourait qu'à peine la moitié de ce trajet en une journée. En Amérique, on prétend être arrivé à faire parcourir aux locomotives à vapeur de très grandes distances ; il est probable que ce sont là plutôt des prouesses de record que des chiffres obtenus en service régulier avec un grand nombre de locomotives. Il s'agit du reste, dans la plupart des cas de machines chauffées à l'huile ; le charbon ne permet que des courses moins longues, et le chauffage au bois est encore plus défavorable.

On reproche quelquefois à la locomotive Diesel que son prix, trop élevé par rapport à celui de la locomotive

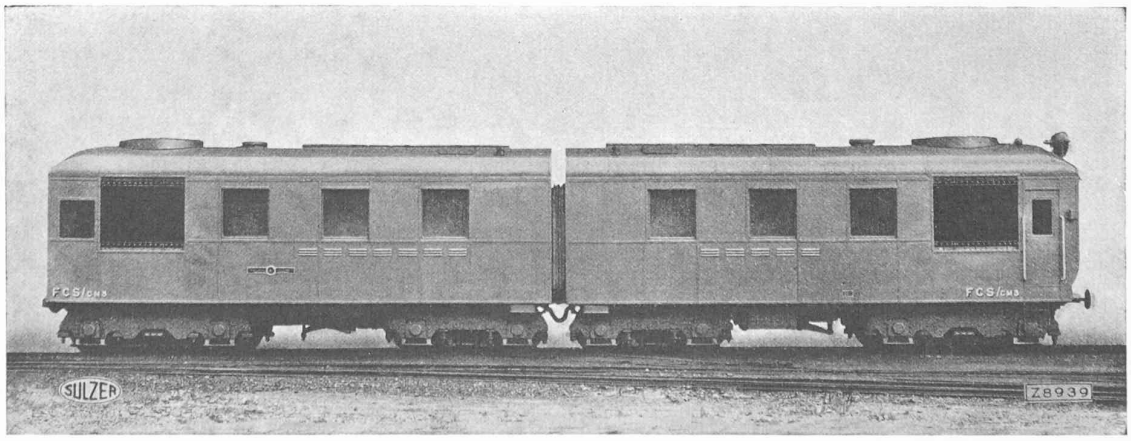


Fig. 6. — Nouvelle locomotive Armstrong-Sulzer de 1700 chevaux effectifs, travaillant comme « centrale roulante » et destinée au réseau du Ferrocarril del Sud de Buenos-Ayres. L'énergie électrique produite par les moteurs Diesel-Sulzer est répartie entre les moteurs de traction de la locomotive et ceux disposés sur les essieux des voitures du train.

à vapeur, rend l'amélioration du rendement économique illusoire ; mais on oublie qu'elle parcourt dans l'année beaucoup plus de kilomètres. Une locomotive Diesel pourra donc, dans certaines circonstances, remplacer deux ou trois locomotives à vapeur. La « Railway Gazette » du 20 mai 1932 signale un cas au Siam, où une locomotive Diesel a supprimé quatre locomotives à vapeur. Cette circulation plus intense permet souvent d'utiliser plus rationnellement les voitures, comme le prouve également le cas du Siam.

La locomotive de 4000 ch pour trains rapides se prêterait aussi très bien au service du transsaharien, projeté depuis des années. A une vitesse moyenne de 90 km/h elle pourrait remorquer un convoi de 600 t, composé par exemple de 10 wagons-lits, d'un wagon-restaurant et d'un fourgon, en 20 à 22 heures de Colomb-Béchar à Tombouctou. Pour pouvoir accomplir ce trajet sans prendre de combustible en cours de route, la capacité des tanks devrait être portée à 15 t, ce qui pourrait se faire sans grandes difficultés.

En résumé, l'exposé qu'on vient de lire a pour but de montrer qu'il est aujourd'hui possible de construire des locomotives Diesel de n'importe quelle puissance, ce qui met la traction Diesel sur un pied d'égalité avec les tractions électrique et à vapeur. Sans aller jusqu'à prétendre que la traction Diesel est, dans toutes circonstances, supérieure aux autres systèmes au point de vue économique, on peut dire qu'elle est destinée à occuper une place importante dans le trafic ferroviaire. Comme dans la circulation métropolitaine et suburbaine des grandes villes, chacun des moyens de transport : chemin de fer métropolitain (aérien ou souterrain), tramway, omnibus à trolley ou à essence, chemin de fer régional, occupe sa place déterminée, le service des grandes lignes utilisera,

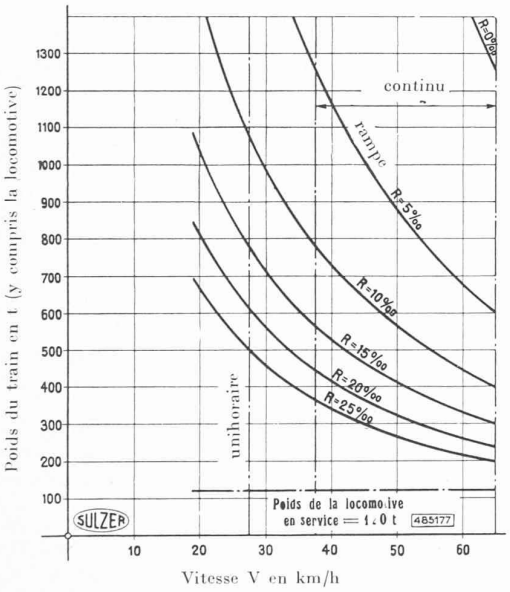


Fig. 7. — Locomotive Diesel-électrique de 2000 ch pour trains de marchandises. Poids du train à différentes vitesses et rampes.

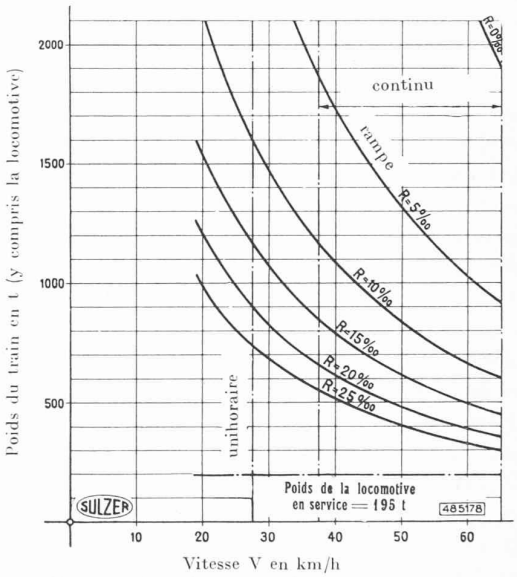


Fig. 9. — Locomotive Diesel-électrique de 3000 ch pour trains de marchandises. Poids du train à différentes vitesses et rampes.

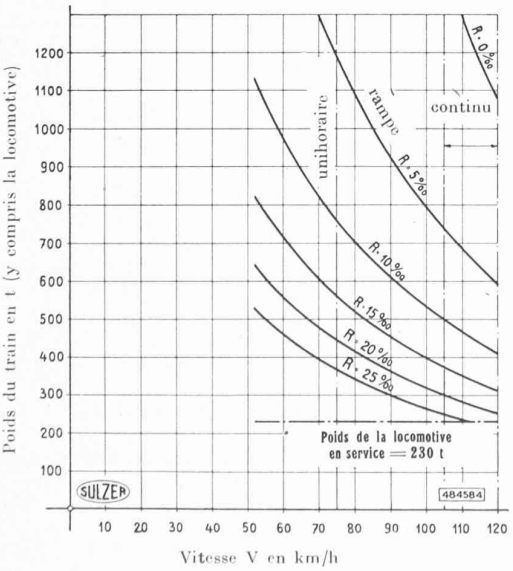


Fig. 8. — Locomotive Diesel-électrique de 4000 ch pour trains rapides. Poids du train à différentes vitesses et rampes.

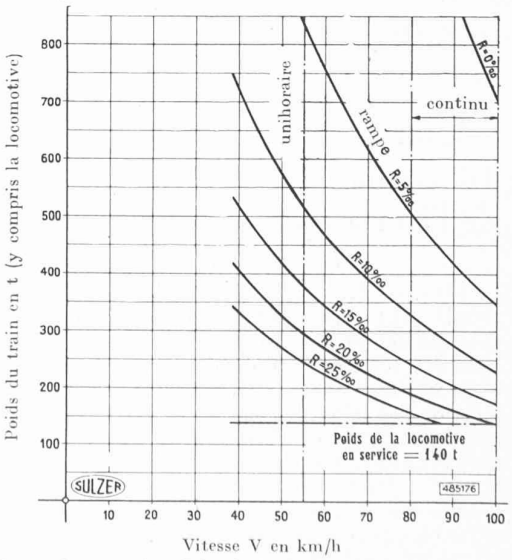


Fig. 10. — Locomotive Diesel-électrique de 2000 ch pour trains rapides. Poids du train à différentes vitesses et rampes.

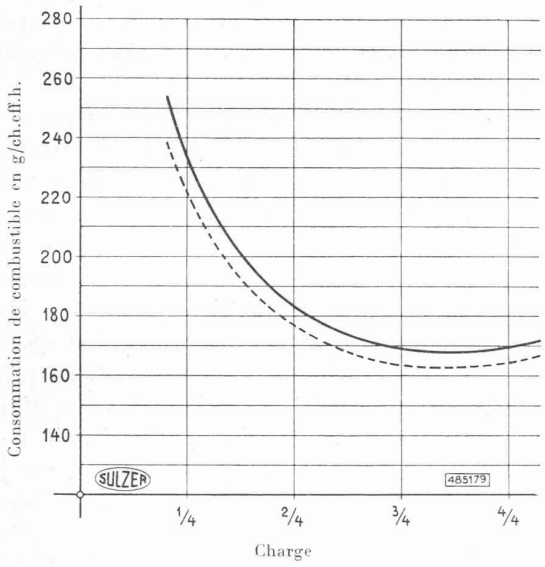


Fig. 11. — Courbes de consommation d'un moteur de locomotive Sulzer à 4 temps et 8 cylindres de 800 ch eff.

Légende : ——— = Consommation de combustible à 700 t/m
- - - - = Consommation de combustible à 510 t/m

d'une manière analogue, les tractions à vapeur, électrique ou Diesel suivant la densité du trafic et le coefficient d'utilisation des véhicules moteurs, à moins que des circonstances locales, comme la rareté de l'eau ou du combustible, ne favorisent tout particulièrement l'un ou l'autre de ces systèmes. Le service rapide sur de grandes distances, avec des locomotives de grande puissance, permet une utilisation particulièrement avantageuse des locomotives Diesel, parce qu'ici la consommation de combustible représente certainement un pourcentage plus élevé du total des frais d'exploitation que dans n'importe quel autre service ferroviaire.

Il est fort possible qu'avec le temps, les procédés pour extraire de l'huile du charbon par distillation à basse température, deviendront de moins en moins coûteux. Dès lors les pays qui possèdent de la houille pourront, dans un avenir peut-être proche, fabriquer de l'huile à des prix modérés, de sorte que, même dans les pays qui disposent de charbon à bon marché, la traction Diesel deviendra nettement avantageuse.

Concours d'architecture

pour l'étude urbanistique et architectonique de l'ancien Evêché, à Lausanne.

(Suite et fin) [1]

N° 22. « *111* ». — La suppression de la rue Saint-Etienne est osée, mais peut cependant être envisagée dans un but d'urbanisme. Le défaut initial de ce projet réside dans le fait qu'il n'a pas été tenu compte du dégagement que l'on doit avoir pour la vue du Grand-Pont.

La proportion des salles, leur éclairage et les relations entre les différents locaux sont particulièrement appropriés pour un musée de cette nature. Façades intéressantes. Cube 17081 m³.

N° 10. *Laus.* — Parti très net avec entrée sur la place de la Cathédrale. Bonnes dispositions des plans avec un système d'escalier central qui relie très bien les divers étages.

Le genre d'architecture est bon, sous réserve du motif d'entrée qui n'est pas étudié. Le raccord de la toiture et des lanternes n'est pas au point.

La position de l'entrée principale de plain-pied avec la terrasse de la Cathédrale est une bonne solution.

La liaison entre la rue Pierre Viret et la place de la Cathédrale est suffisante. Cube : 16 865 m³.

N° 24. « *1798* ». — Il est possible d'accéder à l'entrée principale soit de la terrasse de la Cathédrale, soit de la rue Pierre Viret ; cette solution est très heureuse quoique l'escalier empiète trop sur la terrasse de la Cathédrale.

Excellente distribution des plans. Le décalage dans les hauteurs de bâtiment permet un éclairage particulièrement favorable des salles.

Dans l'ensemble, la répartition des masses est bonne. La répartition des surfaces éclairantes et des surfaces pleines est heureuse. La forme de l'escalier principal est défectueuse. Au premier sous-sol nord, l'éclairage des salles pour typographie, faïences, bijouterie, etc., est inexistant. D'une façon générale les tablettes des fenêtres devraient être abaissées. Cube : 12 763 m³.

Le jury procède au classement, à l'unanimité :

1er rang : N° 16, « Unité ». — 2e rang : N° 10, « Laus ». — 3e rang : N° 9, « Carillon ». — 4e rang : N° 24, « 1798 ».

Le jury, à la majorité, a retenu comme venant ensuite : 5e rang : N° 26, « Les terrasses ». — 6e rang : N° 22, « 111 ».

Le jury constate que le concours n'a pas fourni de projet pouvant être réalisé sans transformations d'une certaine importance ; c'est pourquoi il ne peut pas recommander à la Municipalité l'exécution du projet classé en premier rang. En conséquence, il a décidé de ne pas décerner de premier prix, mais a fixé les rangs suivants pour les projets qu'il a retenus pour être primés :

1er rang : N° 16, « Unité » — 3000 fr. ; 2e rang : N° 10, « Laus » — 2800 fr. ; 3e rang : N° 9, « Carillon » — 2400 fr. ; 4e rang : N° 24, « 1798 » — 1800 fr.

L'ouverture des enveloppes fait constater que les auteurs du projet primé en premier rang sont MM. Gilliard et Godet, architectes à Lausanne (N° 16, « Unité »). Le jury constate ensuite que les auteurs du projet classé en deuxième rang sont les mêmes que pour le projet classé en premier rang (N° 10, « Laus »).

Aux termes de l'article 13, paragraphe 2 du programme de concours, un concurrent ne peut obtenir qu'une seule prime.

Le jury examine à nouveau la répartition des primes et les détermine comme suit :

1er rang : 3000 fr. ; 2e rang : pas de prime ; 3e rang : 2800 fr. ; 4e rang : 2000 fr. ; 5e rang : 1200 fr. ; 6e rang : 1000 fr.

L'ouverture de l'enveloppe du projet N° 9 « Carillon », révèle que l'auteur est M. James Ramelet, architecte à Lausanne.

A l'ouverture de l'enveloppe du projet N° 24, on trouve simplement comme indication d'auteur : « Un groupe d'employés de l'agence Epitaux », sans les noms des auteurs ni leur qualité pour pouvoir participer au concours. Le jury constate que cette indication n'est pas conforme aux prescriptions du programme de concours et décide de ne pas attribuer de prime au projet N° 24 « 1798 ».

Le projet des employés de M. Epitaux étant éliminé, parce que non conforme au programme du concours, les primes sont fixées comme suit :

1er rang : 3500 fr. ; 3e rang : 3300 fr. ; 5e rang : 1700 fr. ; 6e rang : 1500 fr.

L'ouverture du projet N° 26, « Les terrasses », fait constater que les auteurs sont MM. Bosset et Buèche, architectes à Payerne et Saint-Imier. Le projet N° 22, « 111 », est de M. Roger Braillard, architecte à Lausanne.

En conséquence, le jury attribue les primes comme suit :

1er rang : 1re prime, Fr. 3500 N° 16, à MM. *Gilliard* et *Godet*, architectes, à Lausanne.

3e rang : 2e prime, Fr. 3300 N° 9, à M. *James Ramelet*, architecte, à Lausanne.

5e rang : 3e prime, Fr. 1700 N° 26, à MM. *Bosset* et *Buèche*, architectes, à Payerne et Saint-Imier.

6e rang : 4e prime, Fr. 1500 N° 22, à M. *Roger Braillard*, architecte, à Lausanne.

Le jury propose à la Municipalité l'acquisition du projet N° 3 « Sic », que le Jury aurait retenu, si ce projet n'avait pas été éliminé pour dépassement du gabarit fixé dans le programme.

[1] Voir *Bulletin technique* du 18 mars 1933, page 69.