

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 62 (1936)  
**Heft:** 4

**Artikel:** La locomotive Franco  
**Autor:** Mettler, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-47563>

#### 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:** 27.01.2026

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

Tableau I

Combustible			Rendement de transfert.	Prix de la chaleur utile
Nature	Prix rendu <sup>1</sup>	Pouvoir calorifique inférieur		
Solide	anthracite coke déchets	0,225 0,175 0,125	fr/kg	0,065 0,05 0,035
				0,50 kg
				0,08 kcal
Liquide	gasoil fueloil mazout	0,50 0,40 0,35	10000	fr. 1000 kcal
				0,60 0,07
				0,06
Gaz de ville	1,25	fr/m <sup>3</sup>	4000	kcal/m <sup>3</sup> 0,70 0,45
Electricité	0,75	fr/kWh	860	kcal/kWh 1,00 0,87

<sup>1</sup> Francs français (*Réd.*).

combustibles liquides s'impose surtout pour un service intermittent ou à pointes.

Aux réflexions précédentes, d'un caractère plutôt théorique, valables pour les conditions admises de prix, de pouvoir calorifique et de rendement, il convient d'opposer des investigations critiques sur les consommations effectives de combustible accusées par des chaufferies fonctionnant dans des conditions connues (grandeur et exécution du bâtiment, températures intérieure et extérieure). De ces données, on déduira un rendement d'exploitation dont la comparaison avec l'ordre de grandeur-type du tableau précédent permet de juger de la qualité constructive de l'installation et de la conduite du feu. L'écart peut d'ailleurs s'exprimer plus simplement moyennant la différence entre la consommation réelle de combustible et celle caractérisant le « régime idéal » défini par la relation :

$$b = \frac{a}{H \cdot \eta} \text{ kg/h.}1000 \text{ m}^3. {}^\circ\text{C}$$

avec la signification des termes :

*a* = chaleur utile requise (750 kcal/h1000 m<sup>3</sup> °C).

*H* = pouvoir calorifique inférieur du combustible solide ou liquide (kcal/kg).

*η* = rendement de transformation.

L'application de cette équation aux divers combustibles envisagés conduit à de nouvelles valeurs caractéristiques résultant du relevé au tableau II.

La consommation annuelle totale se déduira, à son tour, de la relation :

$$B = \frac{aV(t_i - t_e) \cdot z}{H \cdot \eta} \text{ kg/an}$$

où :

*V* = espaces chauffés (1000 m<sup>3</sup>).

*t<sub>i</sub>* = température intérieure (20° C).

*t<sub>e</sub>* = température extérieure moyenne (5° C).

*z* = durée de chauffage (h).

En définitive, pour déceler le critère d'une chaufferie, il suffira de connaître l'espace chauffé (*V*) et le temps de chauffe-

Tableau II

Combustible	Chaleur utile		Consommation
	<i>a</i>	<i>H.η</i>	
Solide	anthracite		
	coke	3500	0,21
	déchets	750 kcal h. 1000 m <sup>3</sup> . °C	kg h. 1000 m <sup>3</sup> . °C
Liquide	gasoil		
	fueloil	6000	0,12
	mazout		
Gaz de ville	2800	kecal/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> h. 1000 m <sup>3</sup> . °C
Electricité	860	kecal/kWh	kWh h. 1000 m <sup>3</sup> . °C

fage (*z*) correspondant à la consommation de combustible enregistrée (*B*).

Si le contrôle révèle un écart exagéré avec la consommation de référence, il convient d'analyser si les causes en sont dues à un défaut inhérent à l'installation ou à un gaspillage toujours injustifié. Pour y obvier, il importera de remplacer catégoriquement toute installation par trop vétuste ou surannée, — à moins de pouvoir supprimer des défectuosités locales — et de mieux surveiller ou instruire le personnel occupé à la conduite de la chaufferie. Dans cet ordre d'idées, il y aura lieu de faire examiner les installations suspectes par des spécialistes du chauffage en vue de situer et d'éliminer les inconvénients et d'obliger les chauffeurs à rendre compte de leur charge par des relevés systématiques de comptabilité statistique.

#### Résumé.

L'exposé précédent avait pour objet de comparer les divers systèmes usuels de chauffage domestique central du point de vue des frais d'exploitation. Il a été possible d'établir une classification économique des combustibles généralement utilisés. L'étude aboutit à la présentation d'un procédé de calcul permettant de révéler la « consommation justifiée » d'une installation en service. Au cas où la consommation réelle est de beaucoup différente de la consommation calculée, les causes en peuvent être dues à une installation défectueuse ou à une conduite du feu peu rationnelle.

MARCEL STEFFES.

## La locomotive Franco.

A l'exposition universelle de Bruxelles 1935, on a pu voir la plus grande locomotive à marchandise de l'Europe (fig. 1, 2). Elle a été construite par la « Société métallurgique de Nivelles », Usine de Tubize, Belgique. La locomotive système « Franco » a les caractéristiques suivantes :

Puissance	3000 ch.
Vitesse maximum	65 km/h.
Surface de grille	6,5 m <sup>2</sup>
Surface de chauffe : vaporisateur	251,4 m <sup>2</sup>
surchauffeur	77,2 m <sup>2</sup>
Réchauffeurs à gaz chauds	208 m <sup>2</sup>
Réchauffeurs à vapeur d'échappement	43,9 m <sup>2</sup>
Total	640,5 m <sup>2</sup>
Préssion de la vapeur	15 kg/cm <sup>2</sup>
Température de la vapeur surchauffée	400°
Contenance des soutes à eau	35,6 m <sup>3</sup>
Contenance des soutes à charbon	9 t
Cylindres : nombre	8
diamètre	435 mm
course	650
Diamètre des roues motrices	1370 mm
Longueur totale entre butoirs	31 m
Poids en ordre de marche	248 t
Poids à vide	189 t
Poids adhérent	170 t
Nombre des essieux accouplés	10
Effort théorique de traction	37,5 t
Rayon min. admissible pour les courbes	100 m

Le rendement de la locomotive est de 80 % environ, ce qui correspond à 450 kg de charbon par m<sup>2</sup> de surface de la grille.

La locomotive Franco présente un poids adhérent suffisant pour assurer la remorque des trains lourds sans augmenter les charges par essieu et sans devoir modifier la superstructure des voies et remplacer ou renforcer les ouvrages d'art. La locomotive est à trois unités motrices portant chacune leur propre poids et réunies par des accouplements articulés qui assurent l'indépendance des mouvements relatifs à chaque unité. Le châssis constituant l'unité motrice centrale porte le générateur de vapeur. Il est à boîte à feu commune, à deux corps cylindriques opposés contenant les tubes à fumée. La boîte à feu est divisée en deux parties, munie chacune d'une porte pour le chargement du charbon. Cette disposition permet le travail simultané et indépendant de deux chauffeurs. Les unités motrices extrêmes portent chacune un réchauffeur d'eau utilisant la chaleur des gaz de la combustion. Ce réchauffeur est constitué par un corps cylindrique contenant des tubes à fumée et, à la partie inférieure, une série de tubes dans lesquels passe une partie de la vapeur d'échappement. Le tirage est obtenu de la façon habituelle au moyen de la vapeur d'échappement non utilisée dans les réchauffeurs.

L'augmentation de la puissance conduit, en général, à un accroissement des dimensions de la chaudière, ce qui est réalisable par l'emploi de la locomotive articulée. Il est intéressant, cependant, de chercher à diminuer l'importance de la chaudière en utilisant mieux les calories contenues dans le combustible en vue d'un meilleur rendement thermique. Dans la locomotive Franco la vaporisation de l'eau des soutes se fait :

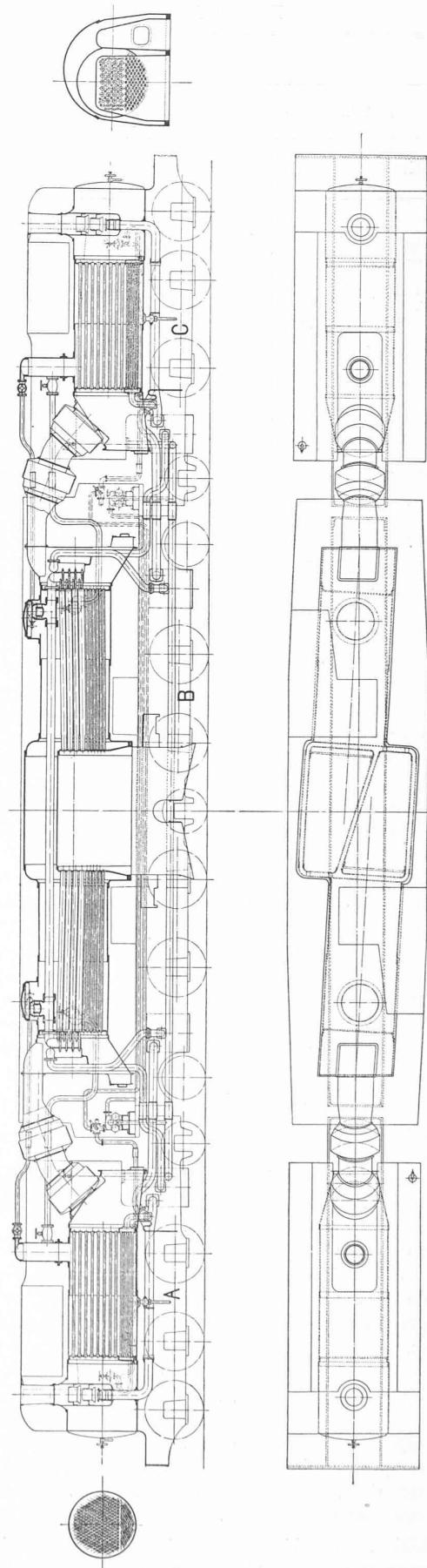


Fig. 1. — Schéma d'ensemble de la locomotive Franco.



Fig. 2. — Locomotive Franco de 3000 ch.

(Ateliers métallurgiques de Nivelles.)

- 1, par la vapeur d'échappement, jusqu'à 100°
- 2, par un réchauffage supplémentaire de l'eau par les calories des gaz d'échappement de la chaudière, jusqu'à 160-180° et
- 3, par le surchauffeur jusqu'à environ 400°.

La locomotive maintient dans les grandes lignes le type normal de la locomotive avec un accroissement de pression de 15-20 kg/cm<sup>2</sup> et une augmentation de la surchauffe jusqu'à 400°.

La locomotive a été essayée sur la ligne du Luxembourg de la Société nationale des chemins de fer belges. Elle a pu remorquer, sur une rampe de 16 mm, un train de 1214 t, à la vitesse de 24 km à l'heure. Sur la même rampe de nouveaux essais ont été effectués avec un train de 1000 t, à la vitesse de 28 km à l'heure, ce qui correspond à une puissance de 3000 ch.

E. METTLER,  
professeur au Technicum de Winterthour.

## Les autorails Diesel des Chemins de fer fédéraux.

Dans le but d'étendre aux lignes non électrifiées les avantages qu'offre, soit aux voyageurs, soit à l'exploitant, la circulation d'unités légères et rapides, les Chemins de fer fédéraux ont mis en service, dès le début de cette année, des autorails Diesel.

Ces véhicules, comportant 65 places assises et dont la carrosserie symétrique repose sur deux bogies, pèsent 33 t à vide et ont une longueur totale de 22,30 m. Mis à part les organes moteurs et leurs accessoires, ils ne diffèrent pas, dans leur apparence extérieure et leur aménagement intérieur, des automotrices électriques<sup>1</sup> en circulation depuis quelques mois déjà. Ils sont appelés à rendre les mêmes services.

L'autorail est actionné par un moteur Diesel, 6 cylindres, quatre temps, système Sulzer, de construction légère (7 kg : ch) développant une puissance continue de 290 ch à 1200 tours/min. Son refroidissement est assuré par une circulation d'eau ; les radiateurs se trouvent sur les parois frontales des deux éperviers de la voiture et sont masqués par des jalouises réglables depuis le poste de commande. Le couple moteur est transmis

mécaniquement aux deux essieux par une boîte de vitesse avec renversement de marche et par des arbres cardan. Moteur et organes de transmission se trouvent logés sous un des capots et sont fixés sur le châssis du bogie-moteur.

Du point de vue technique, ce sont les organes mécaniques de transmission qui présentent le plus d'intérêt. Ils sont construits selon le système « S. L. M. Winterthur ». Leur partie essentielle est la boîte de vitesse à accouplements à friction actionnés par huile sous pression. Il n'y a pas lieu de décrire ici en détail ce dispositif qui a fait l'objet d'un article paru dans le « Bulletin technique de la Suisse Romande » du 29 septembre 1934<sup>1</sup>. Dans le cas particulier les gradins de vitesse sont au nombre de cinq. Ils correspondent, pour un régime du moteur de 1200 tours/min à des vitesses du véhicule de 28 km/h, 49 km/h, 70 km/h, 96 km/h et 125 km/h. La mise en marche de l'autorail, le passage d'une vitesse à l'autre sont particulièrement doux, sans à-coups et rapides. En pente, le Diesel peut être complètement arrêté ou sa vitesse réduite à volonté.

Les deux démarreurs (dont un de réserve) du moteur sont alimentés par une batterie d'accumulateurs continuellement rechargée, tant pendant le stationnement avec moteur tournant à vide qu'en marche avec moteur arrêté.

Le frein à air est à action directe et agit par l'intermédiaire de 16 sabots commandés par un cylindre par bogie. La force de freinage peut atteindre les 120 % du poids du véhicule, soit environ 40 tonnes. La vitesse étant de 100 km/h l'arrêt s'obtiendra sur 420 m. L'autorail est muni des dispositifs usuels de sécurité tels que celui dit « de l'homme mort » assurant l'arrêt en cas de malaise du conducteur, frein d'alarme et appareil automatique actionnant les freins en cas de signal fermé brûlé.

Le chauffage est à air chaud. L'air extérieur est aspiré par un ventilateur, puis envoyé dans un cylindre chauffé par un brûleur à huile fixé sous le plancher de la voiture. C'est la première fois qu'un tel système est appliqué.

Sur le pupitre de commande, se trouvent, comme organes principaux, en plus des instruments de mesure, les poignées de commande du démarreur, de réglage du nombre de tours du moteur Diesel, du changement de vitesse, de l'inverseur de marche, du frein à air et de la fermeture des portes.

Les autorails Diesel actuellement en circulation sont au nombre de deux. Grâce à leur capacité d'accélération positive et négative et à leur vitesse maximum de 125 km/h, ils assurent sur les lignes à multiples stations le transport rapide des

<sup>1</sup> « Transmission mécanique pour automotrices Diesel » système S. M. L. Winterthur. On trouvera dans cet article quantité de renseignements sur la construction de tels bogies-moteurs, sur le fonctionnement des boîtes de vitesse de ce type et sur le rendement mécanique de ces transmissions.

<sup>1</sup> Voir « Bulletin Technique de la Suisse romande » du 8 juin 1935.