

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

**Artikel:** Etude comparative du coût d'exploitation des procédés usuels de chauffage domestique central  
**Autor:** Steffes, Marcel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-47562>

### **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:** 22.12.2024

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

Ces automotrices présentent les caractéristiques suivantes :

Ecartement de la voie . . . . .	1 m
Longueur . . . . .	20 m
Poids à vide . . . . .	36,5 t
Poids en ordre de marche, y compris la charge . . . . .	43,4 t
Nombre de places assises :	
1 <sup>re</sup> classe . . . . .	20
2 <sup>e</sup> classe . . . . .	42
total . . . . .	62
Poids mort par voyageur . . . . .	588 kg
Effort de traction unihoraire à la jante, à 49 km/h . . . . .	1080 kg
Puissance du moteur Diesel . . . . .	270 ch, à 1100 t/m
Vitesse maximum . . . . .	80 km/h

Destinées exclusivement au service des voyageurs et de bagages légers et roulant généralement seules, ces automotrices sont néanmoins de dimensions suffisantes quant à la puissance et à l'effort de traction, pour pouvoir constamment remorquer une voiture de capacité égale, pourvue d'un poste de manœuvre, afin d'accomplir un service de navette, sans modification de la composition.

Pour une voiture de voie étroite, l'automotrice se distingue par sa longueur inaccoutumée, 20 m, ainsi que par sa vitesse de 80 km. Etant donné qu'à cette vitesse la résistance de l'air commence à être sensible, les extrémités de la voiture sont arrondies.

Le moteur Diesel-Sulzer est du type à 4 temps, à 6 cylindres réunis en un bloc. La rigidité et l'allègement ont été réalisés par une plaque de fondation commune pour le moteur et la génératrice, formant en même temps bâti sur lequel le bloc des cylindres est monté directement, la séparation étant située sensiblement au-dessus de la ligne médiane des paliers principaux. Les boucliers des paliers de l'arbre et la partie supérieure du bloc des cylindres sont en acier moulé, tandis que les parois latérales du bloc des cylindres, de la plaque de fondation et du bâti, sont en tôles d'acier profilé, assemblées par soudure. Chaque cylindre possède sa propre culasse avec capot protecteur sur les leviers de soupape. Un arbre à cames, logé dans un carter, est disposé le long du moteur, du côté échappement, il actionne deux groupes de pompes d'injection de combustible, desservant chacun trois cylindres. Le régulateur, logé entre ces deux groupes, peut être commandé du poste de manœuvre et permet de faire marcher le moteur à 4 vitesses différentes. L'arbre de distribution pour la commande des soupapes d'aspiration et d'échappement est disposé du côté aspiration. La pompe d'eau de refroidissement est installée séparément, sur la génératrice principale.

La commande du véhicule s'opère à l'aide de contrôleurs installés dans les deux postes de manœuvre. Un premier interrupteur donnant la direction de marche et un second servant à la mise en marche et à l'arrêt du moteur Diesel. Un volant à main, placé au milieu du contrôleur, règle à la fois la vitesse du moteur et la puissance transmise par

la génératrice aux moteurs de traction. Un mécanisme automatique adjoint au moteur Diesel et actionné par son régulateur maintient constante la puissance cédée par ce moteur et déterminée par la position du levier du contrôleur. L'utilisation du moteur Diesel est ainsi adaptée à toutes les vitesses et toute surcharge est évitée.

Le réfrigérant d'eau de circulation du moteur Diesel est logé sur le toit de la voiture, disposé de façon que l'eau s'en écoule dès que la pompe de circulation s'arrête.

Les équipements auxiliaires : batteries de démarrage et d'éclairage, groupe transformateur pour l'éclairage, moto-compresseur pour le frein Westinghouse et l'appareil de sûreté permettant d'arrêter le véhicule automatiquement en cas d'un malaise du mécanicien, sont tous placés sous la caisse de la voiture.

L'équipement électrique a été exécuté par la maison *Brown, Boveri & Cie.*, à Baden. Celle de la carrosserie par la maison *Christoph & Unmack*, de *Niesky OL*.

Les essais de ces intéressants véhicules ont eu lieu sur la ligne d'Interlaken à Meiringen, des C. F. F., qui est la seule en Suisse à voie étroite se prêtant à la vitesse de 80 km/h. Ils ont permis de constater la remarquable douceur de marche et l'absence de vibrations de ces automotrices Diesel-électriques.

#### Etude comparative du coût d'exploitation des procédés usuels de chauffage domestique central.

Nous empruntons cette note à « *Chaleur et Industrie* » qui nous a obligeamment autorisés à la reproduire. Réd.

Le chauffage des bâtiments modernes se fait, de préférence par un système central soit en utilisant des combustibles solides, liquides ou gazeux, soit en ayant recours à l'électricité. Les opérations d'alimentation des foyers sont ou manuelles ou automatiques, le fluide transmetteur pouvant être l'eau, la vapeur ou l'air. Etant donnée la multiplicité des installations émettrices de chaleur et la valeur thermique très diverse des combustibles, l'économie d'exploitation constitue un problème de grande complexité et d'importance capitale surtout pour des immeubles d'envergure, tels que les hôtels d'administration, maisons de commerce, hôpitaux, écoles, etc. Aussi convient-il de procéder, lors de l'établissement de nouvelles installations, à une étude approfondie du bilan économique des divers modes de chauffage.

Dans ce qui suit, la comparaison portera sur les seules dépenses relatives à l'énergie calorifique mise en œuvre. Connaissant les prix des combustibles et le rendement des appareils de transformation, il sera aisé d'évaluer le coût de la chaleur utilement dégagée. Les conclusions saillantes d'une telle comparaison résultent du tableau synoptique I ci-contre.

Ainsi, l'électricité et le gaz ne pouvant, en général, soutenir aucune concurrence, le coke et le fuel-oil restent, par excellence, les combustibles-types de chauffage central. Effectivement, les déchets de charbon et le mazout sont loin de justifier une utilisation généralisée, étant données les complications de construction et d'emploi qu'ils entraînent (système de chargement, encrassages). Il va de soi que dans certains cas particuliers où des restrictions de ce genre sont d'une importance secondaire, les déchets de charbon paraissent assez avantageux. Si les installations au coke s'avèrent, la plupart du temps, le mode de chauffage classique, l'application des

Tableau I

Combustible			Rendement de transform.	Prix de la chaleur utile	
Nature	Prix rendu <sup>1</sup>				
Solide	anthracite	0,225	7000	k cal/kg	0,065
	coke	0,175			0,05
	déchets	0,125			0,035
Liquide	gasoil	0,50	10000	k cal/kg	0,08
	fueloil	0,40			0,07
	mazout	0,35			0,06
Gaz de ville		1,25 fr/m <sup>3</sup>	4000	k cal/m <sup>3</sup>	0,70 0,45
Electricité		0,75 fr/kWh	860	k cal/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 :

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

avec la signification des termes :

$a$  = chaleur utile requise (750 kcal/h.1000 m<sup>3</sup> °C).

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

$\eta$  = 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>).

$t_i$  = température intérieure (20° C).

$t_e$  = 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 chauff-

Tableau II

Combustible	Chaleur utile		Consommation		
	$a$	$H \cdot \eta$			
Solide	750 kcal/h. 1000 m <sup>3</sup> . °C	3500 kcal/kg	0,21	kg/h. 1000 m <sup>3</sup> . °C	
					anthracite
					coke
Liquide	6000 kcal/kg	0,12	0,87	kWh/h. 1000 m <sup>3</sup> . °C	
					gasoil
					fueloil
Gaz de ville		2800 kcal/m <sup>3</sup>	0,27	m <sup>3</sup> /h. 1000 m <sup>3</sup> . °C	
Electricité		860 kcal/kWh	0,87	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 défauts locaux — 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 :