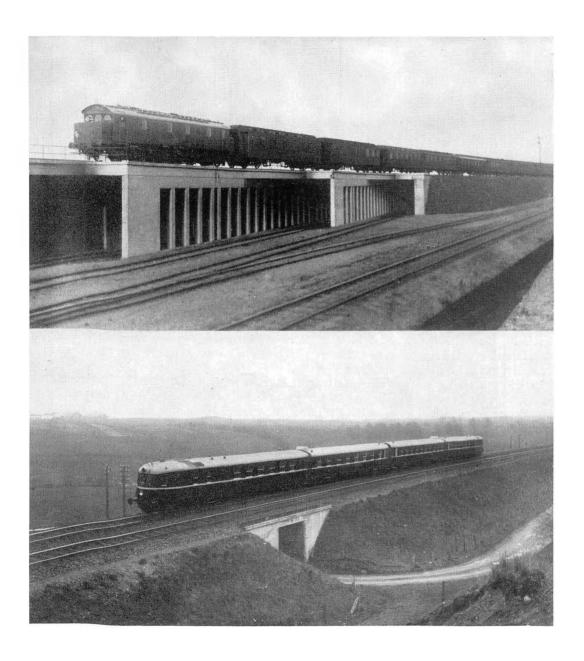
## LOCOMOTIVES, AUTOMOTRICES ET TRAINS RAPIDES DIESEL



# **FRICHS**

ATELIERS DE CONSTRUCTION DE MOTEURS DIESEL ET DE LOCOMOTIVES

AARHUS DANEMARK

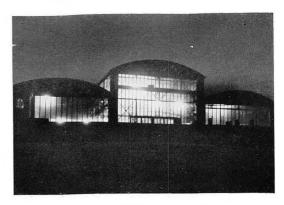
FONDES EN 1854

#### ATELIERS DE CONSTRUCTION DE MOTEURS DIESEL ET DE LOCOMOTIVES

**AARHUS** 

DANEMARK





C'est en 1854 que M. SØREN FRICH fonda les Etablissements qui portent encore aujourd'hui le nom FRICHS.

Il les spécialisa dans la constructions de machines à vapeur et de chaudières.

La Société Anonyme FRICHS constituée en 1912 au moment où l'extension des travaux nécéssita le transport des usines de l'intérieur de la ville d'AARHUS dans sa banlieue construisit à AABYHØJ des ateliers modernes munis d'un outillage perfectionné.

L'usine actuelle comprend:

une fonderie de fonte, d'acier moulé et d'alliages légers, un atelier de forge et d'estampage, une chaudronnerie, des hall pour la construction des voitures, des ateliers de mécanique et un atelier de construction d'appareillage electrique.

C'est en 1909 que les Etablissements FRICHS entreprirent la construction des moteurs Diesel. Depuis cette époque, des moteurs Diesel des types les plus divers de 5 à 3000 CV destinés aux usages les plus variés (Moteurs Industriels, Moteurs de Traction, Moteurs Marins) furent livrés tant au Danemark qu'à l'étranger.

En 1911, à la demande des Ch. de Fer de l'Etat Danois, les Ets FRICHS entreprirent la construction de Locomotives à Vapeur. En 1925, la Société Anonyme FRICHS profitant de l'expérience acquise tant dans la construction de Moteurs Diesel que dans la construction de locomotives sortit sa première locomotive Diesel.

Depuis 1925, c'est-à-dire en 12 ans, 181 vehicules Diesel ont été construits ou sont encore en construction.

Leur puissance totale se monte à 70.000 CV, leur parcours total à 50.000.000 Kms environ. Les résultats excellents obtenus avec les moteurs Diesel FRICHS tant comme régularité de fonctionnement que comme endurance ont permis à la Société FRICHS d'avoir des licenciés en Angleterre, Belgique, Espagne, Finlande, France, Hollande, Suède et Tchécoslovaquie.



### LISTE DES REFERENCES

MAI 1937

## LOCOMOTIVES, AUTOMOTRICES ET RAMES ARTICULEES DIESEL

POUR GARES DE MANŒUVRE, TRAINS DE MARCHANDISES, TRAINS DE VOYAGEURS ET SERVICES EXPRESS

### 81 LOCOMOTIVES

65-1600 CV.

### 92 AUTOMOTRICES

125-550 CV.

#### 9 RAMES ARTICULEES

880-1100 CV.

CONSTRUITES OU EN CONSTRUCTION DANS LES USINES DE FRICHS ET LICENCIEES:

CORPET LOUVET ET CIE., LA COURNEUVE, SEINE
THE VULCAN FOUNDRY LTD., LANCS., ANGLETERRE
TAMMERFORS LINNE- OCH JERN MANUFAKTUR A/B, FINLANDE
KOCKUMS MEKANISKA VERKSTADS A/B, MALMØ, SUEDE
N. V. MACHINE- EN MOTORENFABRIEK, V. H. THOMASSEN & CO, DE STEEG
S. A. DES ATELIERS DE CONSTRUCTION DE LA MEUSE, BELGIQUE
CIA. EUSKALDUNA DE CONSTRUCCION & REPARACION
DE BUQUES, ESPAGNE

THE ROSS ENGINEERING CO. PRAGUE

PUISSANCE TOTALE POUR VEHICULES FERROVIAIRES

70000 CV.

PARCOURS TOTAL: 50.000.000 KM.

Année	Nom- bre	Moteur Diesel		Types des Véhicules			Service	Construites	Chemins de Fer
innee		CV.	Туре	km/l	h Capacité	tonnes		par	
1926	1	230	635 C	60		38	Trains à Voyageurs	Frichs	Hads Herred
1926	2	230	635 C	60		42	"	-,,-	Ringkøbing - Ørnhøj Holstebro
1927	6	265	640 C	70		44	,,	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1927	1	265	640 C	60	, <u> </u>	38	<b>"</b>	— ,, —	Næstved - Præstø - Mern
1928	4	180	630 C	90	O <sup>+</sup> O ⊗ <sup>+</sup> ⊗	42	"	— ,, —	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1928	1	300	640 C	60		42	**	-,,-	Skive - Vestsalling
1928	1	200	632 C	90	50	38	,,	<b>—</b> ,, —	Troldhede - Kolding Vejen
1928	2	200	632 C	90	O¹O ⊗¹⊗	42	,,	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1929	2	500	672 C	100	0 8 800	55	Express	-,,-	-,,-
1931	6	1000	6285 CL	75	0-0 8 8 8 8 0-0	80	,,	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Siamois
1931	1	1600	8310 CL	55		118	Marchand- ises Express	-,,-	-,,-
1931	1	320	624 C	60		44	Trains à Voyageurs	-,,-	Mariager - Faarup - Viborg
1931	6	180	6175 CL	50	56	45	,,	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Siamois
1931	2	1000	6285 CL	120	00000000	96	Express	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1931	1	320	624 C	60	, <u> </u>	44	Trains à Voyageurs	-,,-	Ringkøbing - Ørnhøj Holstebro
1931	2	225	6195 CL	90	<u>40</u>	44	**	-,,-	Horsens - Bryrup - Silkeborg
1931	1	225	6195 CL	90	<u>50</u>	40	22	-,,-	Troldhede - Kolding Vejen
1932	4	275	6215 CL	100	70	52	22	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1932	1	275	6215 CL	90	<u>66</u> ○⇔ ⊗ ⊗	49	27	-,,-	Nordfynske
	<u>i                                      </u>	omotiv			(utomotrice	<u> </u>	unsmission n	néch.	⊗ Essieu mot

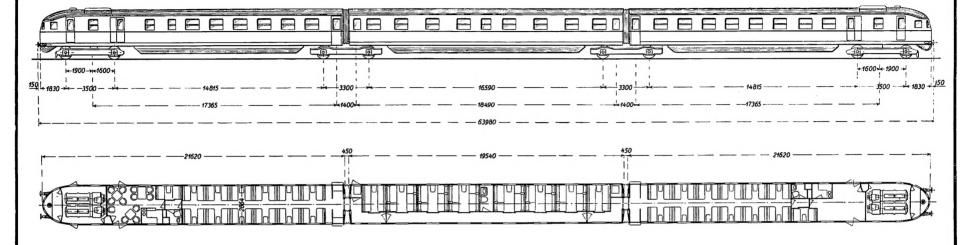
, ,	Nom-	Moteur Diesel		Types des Véhicules				Construites	Charim J. F	
Année	bre	CV.	Туре	km/h Capacité to		nnes	Service	par	Chemins de Fer	
1932	1	275	6215 CL	90	50	50	Trains à Voyageurs	Frichs	Hads Herred	
1932	1	225	6195 CL	90	50	40	**	-,,-	Aarhus - Hammel - Thorsø	
1932	2	330	6235 CL	75	08080	40	27	— " —	Hjørring - Aabybro Hjørring - Hørby	
1932	1	415	6260 CL	80	08880	47	22	-,,-	Ods Herred	
1932	1	225	6195 CL	70	<u>⊗</u> ⊗ O	30	,,	-,,-	Hørve - Værslev	
1932	1	415	6260 CL	80	08880	47	77	-,,-	Høng - Tølløse	
1932	1	415	6260 CL	75	,000 & <sub>1</sub> &	47	22	— <sub>&gt;&gt;</sub> —	Hillerød - Frederiks- værk	
1932	1	275	6215 CL	75	, <u> </u>	40	"	-,,-	Varde-Nørre Nebe	
1932	1	415	6260 CL	80	08880	47	"	-,,-	Troldhede - Kolding Vejen	
1932	3	415	6260 CL	80	08880	<b>4</b> 7	23	-,,-	Horsens - Juelsminde	
1933	2	65	6100 CA	30		12	Service de Manœuvre	-,,-	Aarhus - Hammel - Thorsø	
1933	5	65	6100 CA	30	,,	12	"	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Danois	
1933	4	78	6115 CA	30	<u> </u>	14	**	-,,-	-,,-	
1933	1	125	6135 CA	60	, <u>38</u>	18	Trains à Voyageurs	-,,-	Vejle - Vandel - Grindsted	
1934	1	330	6235 CL	75	00880	40	39	-,,-	Hjørring - Hirtshals	
1934	10	480	6175 CA	120	64	54	,,	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Danois	
1934	2	450	6260 CL	85		49	99	-,,-	Lolland - Falster	
1934	1	240	6175 CA	70	94 ○+○ ⊗+⊗	41	"	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Estois	
1934	2	125	6135 CA	60	<u>40</u> O¹O ⊗¹⊗	25	"	-,,-	-,,-	

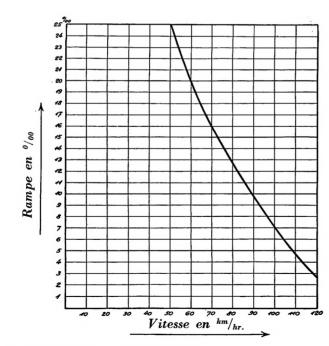
Année	Nom-	Moteur Diesel		Types des Véhicules			S	Construites	Chemins de Fer
Аппее	bre	CV.	Type	km/h	Capacité	tonnes	Service	par	Chemins de Per
1934	2	320	8175 CA	60	32 ○○○ ⊗ <sup>⊥</sup> ⊗	37	Trains à Voyageurs	Frichs	Haderslev
1934	1	125	6135 CA	40		15	Service de Manœuvre	-,,-	— ,, —
1934	1	125	6135 CA	40	. <u>⊗</u> ⊗	15	99	-,,-	H jørring - Hirtshals
1934	2	450	6260 CL	80	08880	48	Trains Mixtes	-,,-	Aalborg
1934	5	78	6115 CA	30		14	Service de Manœuvre	-,,-	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1934	2	300	6215 CL		<b>⊗</b> ⊗ ⊗		77	Vulcan	Pour Stock
1934	1	125	6135 CA	40	$\otimes$	15	22	Kockum	— ,, —
1934	3	240	6175 CA	60		35	77	Corpet Louvet	Cie. du Chemin de Fer du Nord
1934	1	550	6285 CL	80	08880	48	Trains Mixtes	Frichs	Skagen
1934	1	125	6135 CA	40	,	15	Service de Manœuvre	Kockum	Varberg - Borås - Herrljunga
1934	7	125	6135 CA	75	<u>26</u> ⊗	20	Trains à Voyageurs	Thomassen	Chemins de Fer de l'Etat Hollandai
1935	1	480	6175 CA	90	70 × ×	42	"	Kockum	Malmø - Ystad
1935	1	165	6155 CA	80	_O1O ⊗1⊗	38	"	Tammer- fors	Chemins de Fer de l'Etat Finlandais
1935	3	240	6175 CA	90	O <sup>1</sup> O ⊗ <sup>1</sup> ⊗ 1	45	"	-,,-	-,,-
		0.0		- ⊗	168 ⊗	-8	O	10	
1935	4	1100	6185 CA	120	Train Rapide	128	Express	Frichs	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1935	1	450	6260 CL	70	088880	48	Trains Mixtes	-,,-	Bornholm
1935	1	125	6135 CA	40		15	Service de Manœuvre	-,,-	-,,-
1935	2	275	6185 CA	70	52	40	Trains à Voyageurs	— ,, —	,,
					—— Note déscrip	otive p	 page 4		

	1						1		
Année	Nom-	Moteu	Moteur Diesel  CV. Type		Types des Véhicules km/h Capacité tou		Service	Construites	Chemins de Fer
	bre	CV.						par	
1935	10	550	6185 CA	120	53 000 <u>&amp;±&amp;</u>	56	Trains à Voyageurs	Frichs	Chemins de Fer de l'Etat Danois
			<u>-0</u>		229 ⊗ ⊗ ⊗ ⊗		ОтО		Société Nationale des Chemins de Fer
1935	1	880	6165 CV	140	Train Rapide	130	Express	La Meuse	Belges
1935	1	320	8175 CA	75	20	43	Trains Mixtes	Frichs	Mariager - Faarup - Viborg
1935	1	125	6135 CA		. ⊗ ⊗		Service de Manœuvre	Corpet- Louvet	Chemins de Fer de l'Etat Francais
1935	1	125	6135 CA	40	<b>⊗</b> ⊗	15	,,	-,,-	— ,, —
1935	2	550	6185 CA	120	65 0±0 &±&	53	Trains à Voyageurs	-,,-	— ,, —
1935	2	450	6260 CL	80	08880	48	Trains Mixtes	Frichs	Aalborg
1935	1	300	6215 CL	75	0 8 80	40	,,	<b>,,-</b>	Thisted - F jerritslev
1936	10	550	6185 CA	120	53	54	Trains à Voyageurs	— ,, —	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1936	1	300	6215 CL	80	0 & & 0	40	Trains Mixtes	— ,, —	Ods Herred
1936	5	125	6135 CA	90	0±0 64 ⊗±⊗	32	Trains à Voyageurs	Thomassen	Chemins de Fer de l'Etat Hollandais
1936	1	550	6285 CL	80	08880	48	Trains Mixtes	Kockum	Stockholm Nynäs
				118	228 ⊗+⊗ ○¹○			⊗ <sub>T</sub> ⊗	0+0
1937	4	1100	6185 CA	120	Train Rapide	162	Express	Frichs	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1937	3	300	6145 CA	120	<u>O</u> T⊗ ⊗+O		Trains à Voyageurs	Thomassen	Chemins de Fer de l'Etat Hollandais
1937	1	300	6215 CL	75	0 8 8 0	40	Trains Mixtes	Frichs	Nordfynske
1937	2	125	6135 CA		, <u>×</u> ×		Service de Manœuvre	Corpet- Louvet	Pour Stock
1938	8	550	6185 CA	120	52 000 <b>848</b>	56	Trains à Voyageurs	Frichs	Chemins de Fer de l'Etat Danois
1938	1	125	6135 CA	40	,	15	Service de Manœuvre	-,,-	Bornholm
1938	1	275	6185 CA	70	52 808	40	Trains à Voyageurs	-,,-	— ,, —

### A/s FRICHS

**AARHUS** 





### Caractéristiques principales d'un train rapide

Poids en ordre de marche	128000	Kg
Nombre de voyageurs	168	
Puissance totale des moteurs Diesel, normale	1000	B. H. P.
", ", maxima	1100	,,
Diamètre des roues	966	mm
Nombre de moteurs de traction	4	
Vitesse maxima	120	km/h.

## Train rapide Diesel-électrique de

 $^{1000}/_{1100}$  CV.

## TRAINS RAPIDES DIESEL-ÉLECTRIQUES

es Chemins de Fer de l'Etat Danois ont mis en service régulier depuis le 15 Maj 1935 quatre trains rapides Diesel Electriques de 1100 CV. Depuis cette date, trois de ces trains dénommés respectivement »Kronjyden«, »Østjyden«, et »Vestjyden« parcourent chaque jour trois itinéraires différents. Le 4ème train est en réserve.

Les itinéraires ci-dessus correspondent à des parcours de 320 à 480 Km.

Les trains à vapeur effectuaient ces parcours en des temps variant de 7 H. 15 à 10 H. 45. Les trains Diesel ont permis de réduire ces temps de plus de 40 %, tant par l'augmentation de vitesse dûe à la traction Diesel Electrique que par l'amélioration considérable des conditions de chargement sur le ferry boat qui traverse le grand Belt.

Les trains rapides ont été établis pour une vitesse normale de 120 Km. à l'heure et maximum de 130 Km. Actuellement, la vitesse commerciale, arrêts compris est de 97,5 Km. heure; elle correspond à une vitesse maximum de 120 Km. En cas de besoin on peut atteindre 140 Km. à l'heure.

#### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES.

Composition du train — trois voitures Nombre de voyageurs:

1ère voiture — 2ème classe	52
Restaurant —	12
2ème voiture — 1ère classe	36
2ème voiture — 2ème classe	16
3ème voiture — 2ème classe	52
Nombre total de voyageurs	168
Nombre de bogies Die- sel comprenant cha- cun 2 moteurs Die- sel (bogies extrê- mes)	mum
Nombre de moteurs	
de traction (sur les	
deux bogies cen-	
traux) 4	
Poids total du train	
(tare) 124 T. 8	
Longueur totale 63.98	

Le train rapide à trois voitures constitue une unité complète. Il est convenablement profilé, comme le montrent les photographies, mais sans excès. Ainsi que nous le verrons plus loin, la première et la troisième voitures contiennent chacune un poste de conduite et un compartiment des moteurs Diesel. A une des extrémités du train, contre le compartiment des Diesel, se trouve un restaurant qui peut recevoir 12 voyageurs; à l'autre extrémité du train, l'emplacement symétrique du restaurant est occupé par le fourgon à bagages qui, si celà est nécessaire, peut être transformé en un second restaurant. Tout contre le restaurant, se trouve une cuisine électrique d'encombrement très réduit avec des armoires froides. Le service du bar peut se faire également dans les compartiments grace aux tablettes qui peuvent se relever entre les sièges.

Deux chaudières de chauffage central alimentées au coke sont installées dans deux petits compartiments disposés aux extrémités de la voiture centrale. Des pompes à commande électrique assurent une circulation rapide de l'eau chaude d'un bout à l'autre du train et permettent d'assurer un chauffage parfaitement régulier sur toute la longueur du train.

#### CAISSES & BOGIES SOUDES.

Les caisses construites par les Etablissements SCANDIA à Randers (Danemark) reposent sur des chassis composés de longs tubes d'acier Mannesmann disposés horizontalement. Des montants verticaux également en tubes Mannesmann supportent les parois en tôle d'acier des caisses.

Tous les assemblages sont soudés à l'arc. La partie supérieure de chaque caisse est cintrée comme le montrent les gravures et la partie inférieure est carénée. Des portes sont prévues pour permettre d'accéder aux batteries, moteurs etc. . . .

La saillie des radiateurs des moteurs des Diesel et de la tubulure d'échappement sur le toit ne dépasse pas quelques centimètres.

L'ensemble du train représente une surface pratiquement assez lisse pour que la résistance de l'air soit relativement faible.

Tous les bogies sont en tôle d'acier soudée à l'arc électrique. Les 4 moteurs de traction sont répartis par paire dans les bogies centraux. Chaque moteur commande un essieu.

#### MOTEURS DIESEL.

Chacun des moteurs Diesel est accouplé directement à une génératrice principale à courant continu au-dessus de laquelle se trouve une excitratice à commande par courroie. L'ensemble formé par chacun des moteurs Diesel et sa génératrice principale repose sur un chassis porté en trois

points sur le bogie par l'intermédiaire de larges supports garnis de caoutchouc. Les deux groupes électrogènes d'un bogie Diesel sont disposés cote à cote. Ceci a permis de réaliser une installation à fois très accessible et d'encombrement réduit.

Les moteurs Diesel sont des moteurs FRICHS de traction du type Standard à 4 temps, 6 cylindres en ligne et à injection directe. Leur puissance est de 250/275 CV à 1000 tours par minute. Pour améliorer le rendement aux différentes charges. les moteurs ont trois vitesses de marche 600 tours (ralenti), 850 tours (vitesse moyenne), 1000 tours (vitesse mormale). Ces trois vitesses ainsi que l'avance à l'injection correspondant à chacune d'elles cont règlées pour chaque moteur, par un régulateur à force centrifuge. La sélection des vitesses est obtenue par des électrovalves placés sur le régulateur et agissant sur un servo moteur à huile. La commande de ces électrovalves se fait de chacun des postes de conduite et par le système de contrôle électrique. Le système de contrôle électrique est basé sur l'emploi d'un moteur de règlage agissant sur le champ de chacune des génératrices principales. Cette disposition permet d'assurer pratiquement la constance de la valeur du produit de l'effort de traction à la jante par la vitesse du train. Signalons en passant que le servomoteur du régulateur provoque l'arrêt du moteur en cas de baisse de pression dans la circulation d'huile de graissage.

La pompe de circulation d'huile de graissage est une pompe à engranages à axe vertical commandée par l'arbre à cames au moyen d'un couple hélicoïdal. Cette pompe est, comme le filtre d'huile, comprise dans le réservoir d'huile placé sous le bati.

Les moteurs sont munis d'une pompe de circulation d'eau à commande électrique. Il est donc possible de faire circuler l'eau de refroidissement aussi bien avant la mise en marche du moteur qu'après son arrêt. L'eau est envoyée dans les radiateurs placés sous le toit et chaque moteur Diesel possède un ventilateur électrique qui permet d'assurer le passage de l'air à travers les radiateurs.

La pompe à injection commandée par l'engrenage intermédiaire de distribution est montée directement sur le bati. L'huile combustible, avant d'arriver à la pompe d'injection, passe à travers des filtres qui permettent d'éviter l'encrassement des tuyaux et des tuyères des injecteurs.

L'échappement des cylindres se fait dans un collecteur à double enveloppe refroidi par la circulation d'eau. Ce collecteur est relié par un tuyau à joints sphériques et coulissant à un silencieux placé au-dessus des deux moteurs.

Pour éviter des mouvements d'huile dans le bati, le carter ne contient pratiquement pas d'huile de graissage, celle-ci étant contenue dans un réservoir assez profond qui est fixé sous le carter. Ce réservoir descend assez bas dans le bogie pour être convenablement refroidi par le courant d'air provoqué par la vitesse du train.

Le réservoir d'eau de refroidissement a une capacité de 300 Litres et chacun des réservoirs de combustible placés dans la chambre des machines, sous le toit, de chaque coté des silencieux, contient 250 Litres.

A l'arrière de chaque poste de conduite se trouve une armoire contenant de petites pompes de combustible et d'eau, des filtres à combustible, et à la droite de cette armoire un coffret contenant les fusibles principaux de façon à permettre leur remplacement éventuel par le conducteur.

La consommation moyenne de combustible de ce type de moteur Diesel est d'environ 160 à 170 Grammes par cheval heure.

Le volant de manœuvre placé dans le poste de conduite est celui du controleur principale. Le conducteur dispose d'un rhéostat pour les faibles vitesses (quelques kilomètres à l'heure) mais quand le controleur est sur les plots principaux (vitesse moyenne et vitesse normale), la charge normale du moteur Diesel est absorbée automatiquement par les dynamos et le conducteur n'a plus à utiliser le rhéostat. Enfin, le dernier plot correspond à une surcharge d'environ 10 % au-dessus de la puissance normale. De cette façon les moteurs Diesel ne peuvent être surchargés qui si le conducteur le désire.

Le dispositif d'homme mort est commandé au pied ou à la main et le conducteur ne surveille que les lampes indicatrices de circulation d'eau et de circulation d'huile.

Les génératrices principales, à excitation indépendante sont munies de poles auxiliaires. Elles sont capables de débiter 200 Kw à 1000 tours par minute sous 720 volts et exceptionellement 500 ampères, au moment du démarrage. Les excitatrices ont une puissance de 13 Kw à 65—90 volts. Elles sont prévues à la fois avec un enroulement compound ordinaire et un enroulement compound différentiel avec règlage de la résistance de shunt pour permettre la charge des deux batteries aux trois vitesses des moteurs Diesel.

Les batteries d'accumulateurs, d'une capacité de 250 ampères heure chacune, fournissent le courant à chacune des génératrices principales pour le démarrage des moteurs Diesel.

Comme on ne fait démarrer qu'un groupe à la fois, la capacité de la batterie n'est guère supérieure à celle qui est nécessaire pour une unité.

L'excitatrice, en plus de sa fonction normale, alimente les moteurs des services auxiliaires et assure par l'intermédiaire de la batterie l'éclairage du train.

Les moteurs de traction, suspendus par le nez sont des moteurs série auto-ventilés capables de développer 188 CV en marche continue à 2000 tours par minute, sous 720 volts.

Chacun des postes de conduite contient les appareils de démarrage et d'arrêt de chacun des 4 moteurs Diesel, un inverseur, un controleur permettant de faire varier à la fois la charge et la vitesse des Diesel, des lampes de contrôle de circulation d'eau et de circulation d'huile, un thermomètre pour l'eau de refroidissement des moteurs, un indicateur de vitesse, les commandes habituelles du frein, un indicateur de niveau du combustibile et des interrupteurs pour l'éclairage.

Le frein automatique à air comprimé agit sur chaque essieu par l'intermédiaire de tambours. Il est conjugué avec un frein hydraulique à commande à main manœuvrable de chacun des postes de conduite. Il existe également un frein électromagnetique.

A 118 Km. à l'heure, le train peut être arrêté en 382 m. ce qui représente une décélération d'environ 1,4 m. par seconde.

# LES RESULTATS D'EXPLOITATION DES 4 TRAINS RAPIDES ONT CONDUIT LES CHEMINS DE FER DE L'ETAT DANOIS A COMMANDER 4 NOUVEAUX TRAINS A 4 VOITURES.

Grace à l'amabilité des Chemins de Fer Danois, nous pouvons donner ci-après les résultats d'exploitation de ces trains ainsi que les renseignements relatifs à leur entretien et aux réparations.

On a constaté qu'en service moyen, les moteurs Diesel ne développent pratiquement que 50 à 75 % de leur puissance. Ces résultats ont permis de supposer qu'avec les nouveaux trains rapides à 4 voitures livrés au printemps de 1937, il serait possible, sans crainte de surcharger les moteurs de maintenir la même horaire qu'avec les trains rapides à 3 voitures. Cette supposition a été entièrement confirmée après la mise en service des nouveaux trains.

#### RESULTATS D'UNE ANNEE D'EX-PLOITATION.

Il est particulièrement intéressant de donner quelques détails sur les résultats obtenus au bout d'un an de service.

Les itinéraires parcourus chaque jour par les 3 trains correspondent à

Si l'on ajoute à cette distances les kilomètres parcourus pour venir du dépôt et y retourner, le parcours total journalier des trois trains est de 2.243,3 Km.

Le parcours effectué par les 4 trains

pendant la première année a donc été de:  $365 \times 2.243,3 = 818.800$  Km.

soit une moyenne de 200.000 Km. par train en déduisant 18.800 Km. du total précédent pour tenir compte des quelques jours où exceptionnellement le service n'a pas été fait par un train Eclair.

Actuellement, l'itinéraire No. 2 a été allongé et porté à 936,2 Km.

Dans ces conditions, pour les 10 mois écoulés entre la fin de la première année et le 15. Mars 1937, date d'entrée du train danois à l'exposition, les 4 trains ont parcouru:

$$365 \times 2.445,3 \times \frac{10}{12} = 744.000$$
 Km.

soit une moyenne de 180.000 Km. par train, déduction faite somme précédemment d'un certain nombre de Kilomètres pour les jours d'arrêt prévus, qui d'ailleurs ont été fort rares.

On peut donc dire que le train exposé a parcouru environ 380.000 Km. en 22 mois de service.

Pour l'ensemble de l'année, la consommation moyenne de combustible s'élève à 1,3 Litre par Km.

La consommation moyenne d'huile de graissage s'élève à 30 Gr. par Km.

Chacun des trains quitte COPENHAGUE dans la matinée et revient le soir sans avoir à reprendre du combustible. Quand, par exemple, le train de COPENHAGUE à AALBORG arrive à AALBORG, il est garé et le conducteur le quitte pour n'y revenir qu'un quart d'heure avant son départ. Il est inutile qu'il reste dans le train; il n'a rien à y faire.

Le personnel du train comprend le conducteur qui est un bon mécanicien, son second et un controleur.

Dans le cas où l'horaire prévoit de nombreux arrêts, il y a en plus un controleur adjoint. Le restaurant est servi par deux hommes.

#### ENTRETIEN & REPARATION.

L'entretien, la marche et la réparation de ces trains rapides constituent un service absolument indépendant de ce qui concerne les locomotives à vapeur et le matériel roulant. Un dépôt spécial muni du matériel nécessaire a été construit à quelques kilomètres de la gare centrale de COPENHAGUE, on y fait tous les travaux qui se rapportent au matériel Diesel-électrique, sauf toutefois les changements de bogies qui, nécessitant le levage de la caisse, ne peuvent être faits dans cet atelier faute d'une installation de levage convenable. Dans ce cas on a recours à l'Atelier Central.

Le dépôt des Diesel comprend: huit fosses avec prises de courant et conduites d'air comprimé ainsi que deux réservoirs de combustible d'une capacité de 17.000 Litres. Les 900 Litres de combustible nécessaires pour faire le plein de chaque train sont emmagasinés très rapidement dans les réservoirs grace aux canalisations qui aboutissent à des compteurs placés aux deux extrèmités du train.

La composition des équipes d'entretien varie suivant les circonstances. Lorsque les 4 trains sont au dépôt, il y a un contremaître, deux électriciens, 6 ou 7 mécaniciens et, pour assurer le nettoyage, 8 manoeuvres.

Les consignes relatives aux vérifications et à l'entretien de ces trains et de leurs groupes électrogènes ont été étudiées dans les plus petits détails. Des instructions ont été prévues pour l'inspection journalière: 1°.— des moteurs Diesel.

- 2°.— de l'équipement et des machines
- électriques.

3 .- des bogies et des caisses.

En ce qui concerne les moteurs Diesel, les vérifications journalières consistent surtout à faire le plein de combustible, d'huile et d'eau de refroidissement, à s'assurer que les différents niveaux sont respectés et à mettre en marche des moteurs Diesel pour vérifier que tout est en ordre.

Tous les quinze jours on procède à des

vérifications supplémentaires, notamment en ce qui concerne le nettoyage des filtres à combustible, les batteries etc. . . . A la fin de chaque mois on change les injecteurs, on vérifie les compresseurs, la robinetterie, on souffle toutes les machines électriques et on règle le frein électromagnétique.

Tous les 35.000 Km. on examine par roulement les pistons et les bielles pendant les jours d'arrêt (à raison d'un moteur par jour d'arrêt) et l'on remplace les culasses par des culasses de rechange afin de permettre le rodage des soupapes des culasses qui ont été enlevés. D'autres travaux d'entretien sont exécutés en même temps et cette visite après 35.000 Km. dure environ 10 Heures.

Tous les 70.000 Km. un bogie complet est changé et remplacé par nu bogie de rechange, ce qui permet une vérification complète du bogie qui vient de rouler.

#### AUTOMOTRICES TYPE Mo.

En 1935—36, nous avons livré 20 automotrices rapides type Mo aux Chemins de Fer de l' Etat Danois. (Voir les gravures au bas de la page 15). Ces automotrices comprennent un bogie porteur muni de deux moteurs Diesel du même type que ceux des trains rapides et 1 bogie moteur avec deux moteurs de traction.

Chaque automotrice Mo dispose donc de 500/550 CV c'est-à-dire de la moitié de la puissance d'un train rapide.

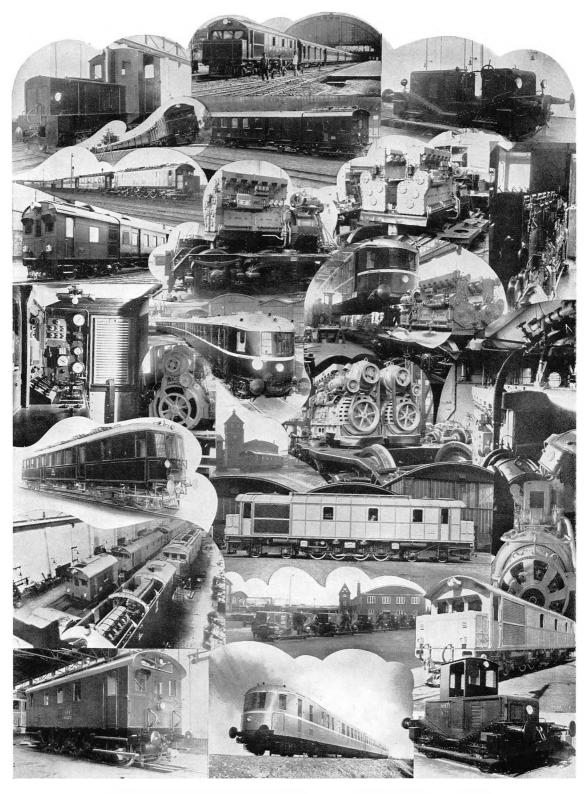
Ces automotrices sont employées spécialement pour les services d'express sur les lignes secondaires. Elles peuvent atteindre la même vitesse que les trains rapides, c'est-à-dire 120 Km. heure et sont munies d'un dispositif de commande pour unités multiples si bien qu'il est possible de les accoupler deux à deux, soit directement, soit en intercalant entre elles des voitures à voyageurs tout en assurant la manoeuvre de l'ensemble du train d'un seul des 4 postes de conduite.

Ces automotrices sont particulièrement indiquées pour assurer des services de trains express ou de trains spéciaux.

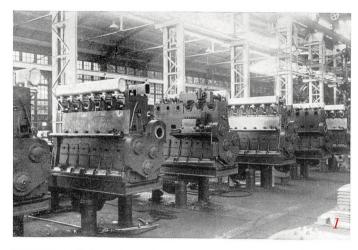
Les Chemins de Fer Danois ont mis en service pour la saison d'hiver qui a commencé le 14 Octobre 1936 deux trains composés de deux automotrices Mo et d'une voiture à voyageurs de Frederikshavn à Padborg, c'est-à-dire du terminus le plus septentrional du Jutland à la frontière Allemande sur un parcours de 444 Km. Ce train a permis de gagner 3 H. ½ sur le temps mis par les express à vapeur pour faire le même parcours.

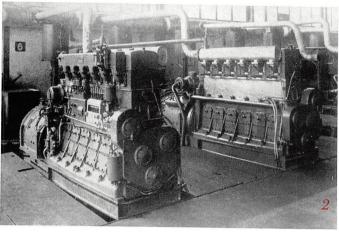
AARHUS

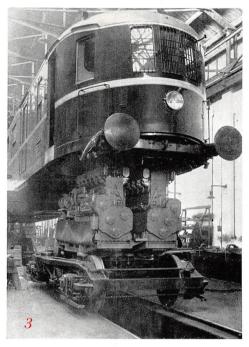
DANEMARK



LOCOMOTIVES, AUTOMOTRICES ET TRAINS RAPIDES DIESEL

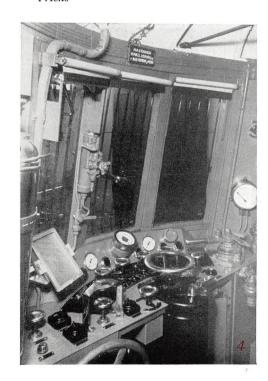


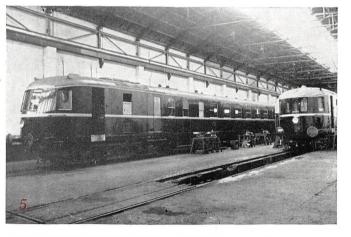


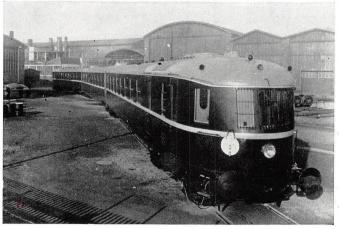


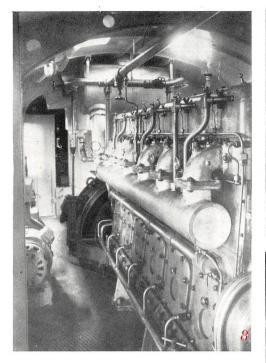
- 1. Moteurs Diesel d'Automotrices en construction
- 2. Moteurs Diesel de 250/275 CV. au banc d'epreuve
- 3. Montage de la carrosserie au bogie Diesel

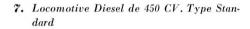
- 4. Poste de conduite d'un Train Rapide
- 5. Trains Rapides de 1100 CV. en construction
- 6. Train Rapide de 1100 CV. quittant l'usine Frichs



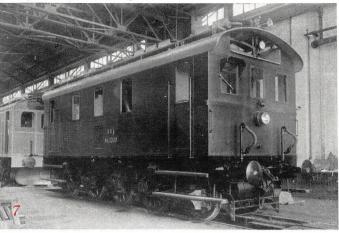


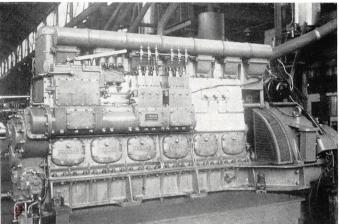


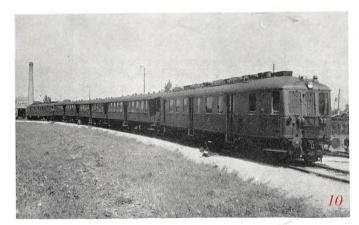


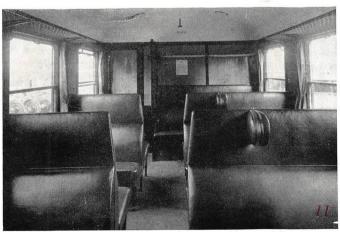


- 8. Intérieur du compartiment des machines
- 9. Moteur Diesel d'une Locomotive de 450 CV.









- 10. Deux Automotrices de 500/550 CV. chacune avec trois voitures, formant un train rapide
- 11. Classe commune, Automotrice Mo.
- 12. Poste de conduite d'une Automotrice Mo.

