

~~621.7 (4934)~~
621.7 (4934)
DU 114247

Société Anonyme
des Ateliers
CARELS Frères

P. ROLIN

INGÉNIEUR
AGENT GÉNÉRAL

78, Rue Bosquet
BRUXELLES

GAND

(Belgique)

SOCIÉTÉ ANONYME DES

Ateliers

Carels Frères

GAND (Belgique)

Machines à vapeur

à soupapes équilibrées

Machines à vapeur

à haute surchauffe

Les plus hautes récompenses obtenues pour machines à vapeur aux expositions de :

Berne, Buenos-Ayres, Milan, Philadelphie, Zurich

PARIS 1867 — Médaille d'or

VIENNE 1873 — Diplôme d'honneur

PARIS 1878 — Grand Prix

PARIS 1881 — (Électricité) Médaille d'or

AMSTERDAM 1883 — Dipl. d'honneur

ANVERS 1885 — Diplôme d'honneur

PARIS 1889 & PARIS 1900, LIÉGE 1905 :

GRANDS PRIX

DIVISION :
MACHINES à VAPEUR

Plus de

400.000 HP

en activité
dont environ

150.000 HP

en vapeur surchauffée

NOS PREMIÈRES MACHINES
TRAVAILLANT AVEC DE LA VAPEUR
SURCHAUFFÉE DATENT DE 1897

Nouvelle Machine à Vapeur à Soupapes équilibrées

Systeme "CARELS"

B&W

On peut dire que l'étude de la machine à vapeur à pistons a été poussée au point, qu'il ne paraissait guère possible d'envisager l'éventualité de perfectionnements de quelque importance, depuis que la soupape a permis l'emploi de la vapeur à haute température.

Mais nous avons apporté dans la construction des améliorations très appréciables en créant le type de machine dont la description va suivre.

B&W

DESCRIPTION

DES MACHINES à VAPEUR à SOUPAPES SYSTÈME CARELS



La machine est du type horizontal à double effet, à condensation et munie de soupapes équilibrées à double siège.

La machine est construite en monocylindrique, compound parallèle, compound tandem ou à triple expansion, suivant les convenances du client, la force à développer et l'espace disponible.

Les machines destinées aux manufactures sont à vitesse lente et les volants sont tournés pour la commande par câbles ou par courroie.

Les machines à vitesse accélérée sont construites pour accouplement direct aux génératrices électriques et pour réaliser le degré d'irrégularité prescrit.

La plus grande économie de consommation est obtenue par l'emploi de vapeur surchauffée à une température d'environ 300° C. à une pression initiale d'environ 10 à 12 kilos par cm².

CYLINDRES

Le cylindre à haute pression est composé d'un corps cylindrique coulé en fonte dure spéciale, auquel sont



boulonnés des fonds à enveloppes de vapeur contenant les soupapes.

Les cylindres à moyenne et à basse pression sont munis d'une enveloppe de vapeur.



Les corps cylindriques sont à dilatation libre. Les trois parties des cylindres sont facilement démontables, les fonds reposant sur des glissières à crémaillères pour en faire facilement le retrait en arrière. Les cylindres sont revêtus de matière antirayonnante et recouverts d'une tôle d'acier polie.

SOUPAPES

Les organes de distribution de la vapeur sont constitués par des soupapes à double siège d'une grande légèreté dont la construction spéciale, fruit d'une longue expérience, permet de garantir une étanchéité absolue et durable.

Les soupapes d'admission sont à recouvrement et la commande s'en est fait par déclie. La fermeture est réglée au moyen d'un dashpot qui permet la chute en pleine vitesse jusqu'à ce que le recouvrement soit



atteint. Ce n'est qu'à ce moment que le freinage commence et ralentit la chute pour faire reposer doucement et sans choc la soupape sur son siège. Cette disposition a une très grande importance. Elle évite tout laminage de vapeur à la fermeture de la soupape même aux plus grandes vitesses.

Le réglage du dashpot est fait une fois pour toutes. Il convient donc pour toutes les conditions de marche de la machine, le changement pouvant toujours se faire pendant la marche s'il y avait lieu.

Un autre dispositif pour le mouvement des soupapes d'échappement est également très intéressant ; un seul excentrique muni de talons à larges portées calées sur un arbre auxiliaire, placé sous le cylindre, suffit pour la commande des deux soupapes.

La résistance au mouvement ayant été réduite à son minimum grâce à cette distribution spéciale, les tringles, leviers et autres organes ont pu être sensiblement allégés donnant à la machine de belles lignes et une grande simplicité.

L'admission des soupapes d'introduction haute pression est contrôlée par le régulateur.

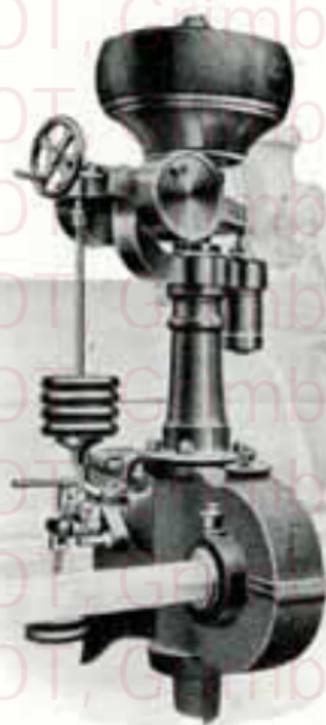


REGULATEUR

Le régulateur du type Hartung actionné au moyen d'engrenages hélicoïdaux calés sur l'arbre de distribution est le plus sensible et le plus efficace de tous les systèmes connus.

Il peut être muni d'un levier avec contrepoids avec vis de réglage et volant à main ou d'un petit électromoteur permettant de varier la vitesse pendant la marche de la machine.

Il est pourvu d'un dispositif d'arrêt automatique indé réglable et infaillible, coupant instantanément l'arrivée de la vapeur en cas d'emballement de la machine.



PISTONS & TIGES

Les pistons sont du type Ramsbottom avec deux cercles en fonte à recouvrement. Les pistons creux, renforcés au moyen d'entretoises sont polis sur leurs faces.

Les tiges de pistons sont supportées à l'avant par des crossettes et à l'arrière par des patins glissant sur guides alésé concentriquement avec l'axe du cylindre.

Ces tiges usinées sur un tour spécial pour les

cintrer en sens inverse de la flèche résultant du poids du piston, sont après leur placement absolument rectilignes de telle sorte que les pistons exactement au centre des cylindres n'ont aucun contact avec les parois. Le danger d'ovalisation des fourreaux n'existe donc pas plus que dans une machine verticale.

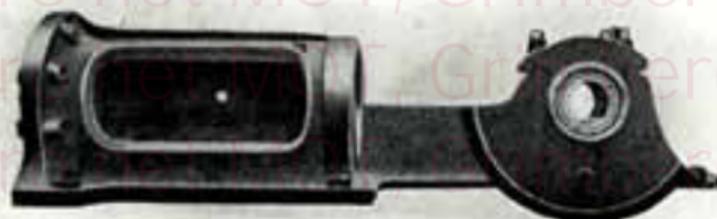
Cette disposition permet d'obtenir un rendement mécanique supérieur à celui de n'importe quel autre système.



Les bourrages brevetés entièrement métalliques des tiges de pistons, sont l'objet de soins tout particuliers. D'une construction simple, ils sont d'une étanchéité absolue aux hautes pressions et températures.

BATIS

Le bâti du type à baïonnette est coulé d'une pièce avec le palier de l'arbre de couche. Il est alésé suivant l'axe du cylindre de façon à obtenir un centrage mathématique avec ce dernier. Il est pourvu de saillies à la partie inférieure pour empêcher tout mouvement et fait corps avec les fondations dans lesquelles il est coulé sur toute sa longueur.



Les surfaces de frottement des sabots de crosse

sont largement proportionnées. Le palier de l'arbre et le guide des cassettes sont à circulation refroidissante d'eau.

PALIER DE L'ARBRE DE COUCHE

Chaque palier est muni de gouttières pour recueillir l'huile. Les coussinets d'une grande surface de portée sont constitués de quatre solides pièces en fonte spéciale garnies de métal blanc antifricition. Ces coussinets sont réglables au moyen de coins de rappel.

ARBRE DE COUCHE

Les arbres et manivelles sont en acier Siemens-Martin demi-dur de première qualité, donnant une résistance à la traction de 55



à 60 kilos par cm^2 . Pour les machines de grande puissance, l'arbre de couche est perforé. Le tourillon de manivelle est en acier compound trempé et perforé pour le graissage central.

BIELLES

Les bielles ont leurs têtes construites d'après un système inauguré par notre firme, facilitant le rappel des coussinets et permettant un démontage rapide des tourillons pour leur visite.



VOLANTS

Les volants coulés de fonte dure et résistante sont sectionnés par moitiés, les sections de jointure étant rabotées.

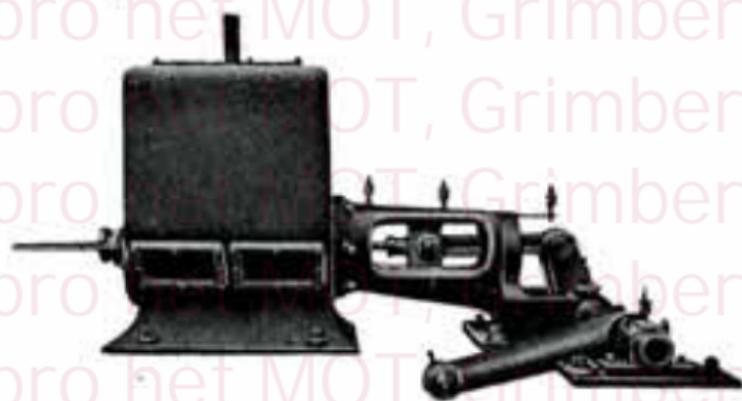
Les moyeux sont fixés sur l'arbre au moyen de frettes, les assemblages des jantes étant boulonnés. Les moyeux sont alésés pour leur donner le serrage nécessaire sur l'arbre de couche. Les volants montés de cette façon sont centrés de façon absolue, excluant l'emploi de clavettes qui ont une tendance à désaxer le volant tout en affaiblissant l'arbre et le moyeu.

Les volants sont munis d'une denture sur laquelle agit le pignon du vireur.

Le vireur est à encliquetage, à manivelle, ou à vapeur suivant la puissance de la machine.

CONDENSEUR

Le condenseur est horizontal à injection à double effet actionné par le bouton de la manivelle. Le volume des chambres et les sections de passage de vapeur d'eau et des clapets ont été calculés en vue d'atteindre le

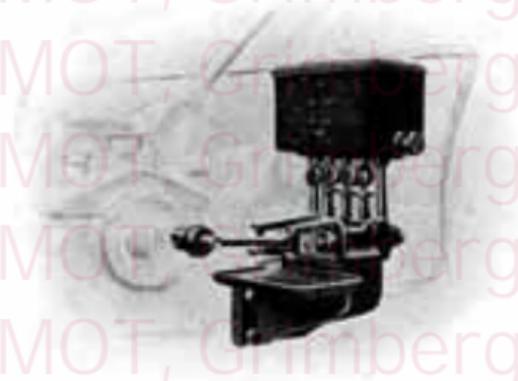


maximum de rendement. Le piston de la pompe à air est entièrement métallique supprimant ainsi les inconvénients de garnitures en bois ou autres.

On obtient facilement un vide de 69 à 70 c/m. avec un débit d'eau suffisant. Dans certains cas spéciaux, on adopte des condenseurs par surface.

GRAISSAGE

Les cylindres à haute et à basse pression sont lubrifiés au moyen de pompes foulantes spéciales à trois plongeurs à débit visible. L'huile est refoulée vers les deux soupapes d'admission et vers le piston. Une disposition brevetée assure le graissage rationnel du piston en amenant automatiquement le lubrifiant à l'endroit même où son action doit s'exercer efficacement, réalisant ainsi une économie très sensible d'huile.



L'emploi de pompes séparées pour les deux cylindres permet l'usage des huiles les mieux appropriées au travail de chacun d'eux. Les tourillons des manivelles sont munis d'un graissage central à débit visible. Les paliers principaux sont munis de chaînes baignant dans les réservoirs à huile ainsi que de pompes rotatives commandées par l'arbre de distribution, assurant une circulation continue d'huile; l'un ou l'autre de ces systèmes étant à lui seul suffisant.

Pour les autres organes de la machine, il est fait usage de graisseurs Stauffer et automatiques.

CONSTRUCTION GÉNÉRALE

Le type de la machine est simple et bien conçu dans toutes ses parties. Toutes les surfaces des portées sont

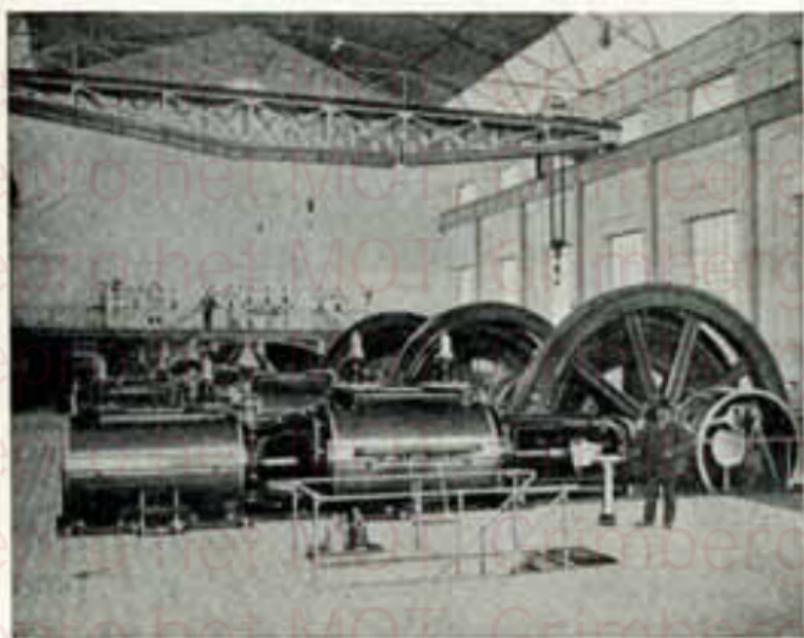
exceptionnellement grandes et usinées suivant les méthodes les plus modernes.

Les matériaux employés à la construction sont de premier choix et sans défauts.

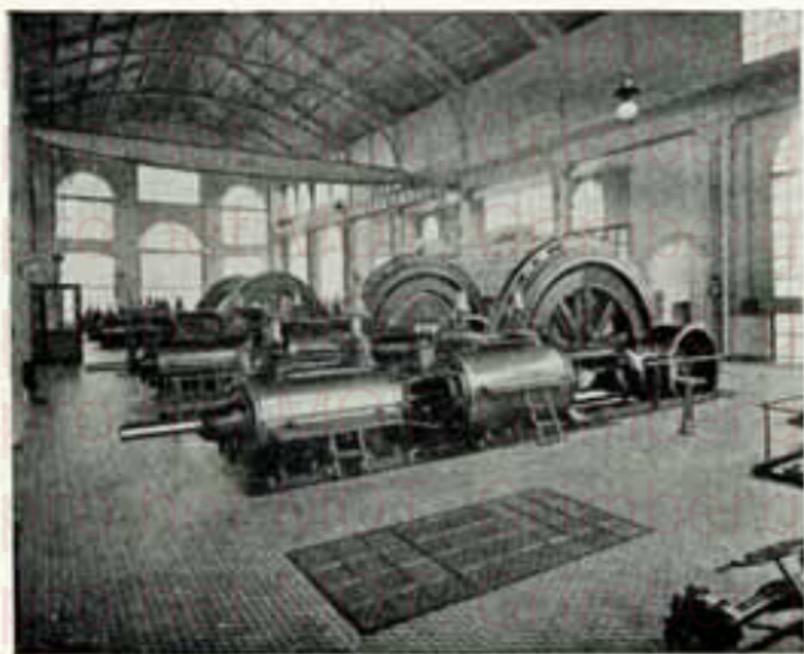
**TABLEAU
DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX
POUR LA CONSTRUCTION
DE NOS MACHINES**

	Résistance à la traction par m/m ²	Allongement en %
Fonte pour cylindres, bâtis et pièces principales	24 à 26 kilos.	
Fonte pour autres pièces	23 à 24 kilos.	
Acier pour bielles, crosses et manivelles	57 kilos.	27 %
Acier pour arbres de couche	67,5 kilos.	24,5 %

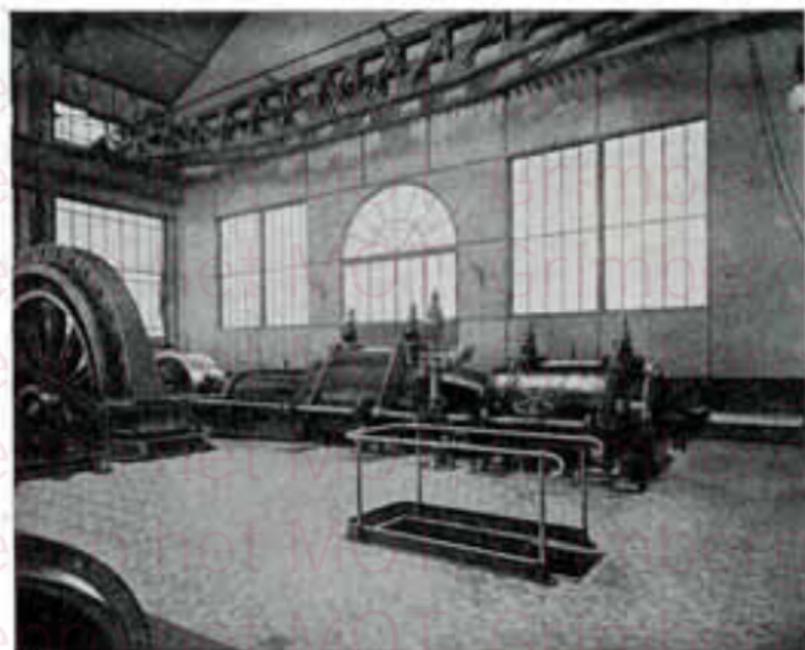




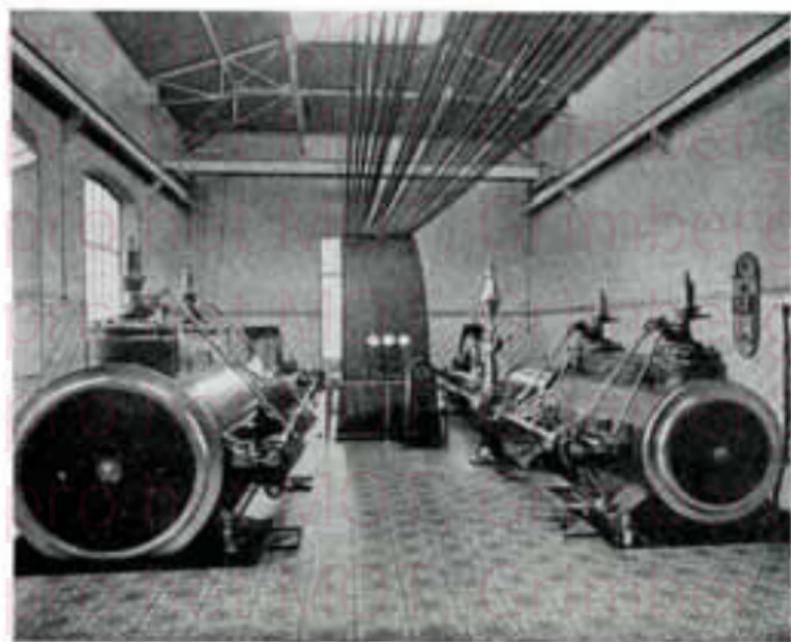
Station Centrale de la Compagnie Générale des
Tramways Anversois à Merxem-Anvers.



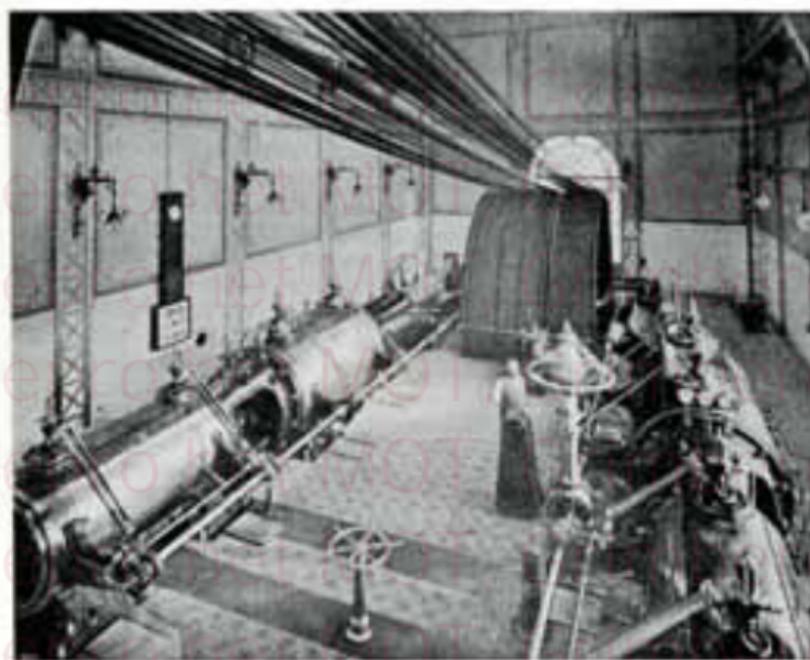
Station Centrale de la Cie de l'Est Lumière Parisien, Alfortville.



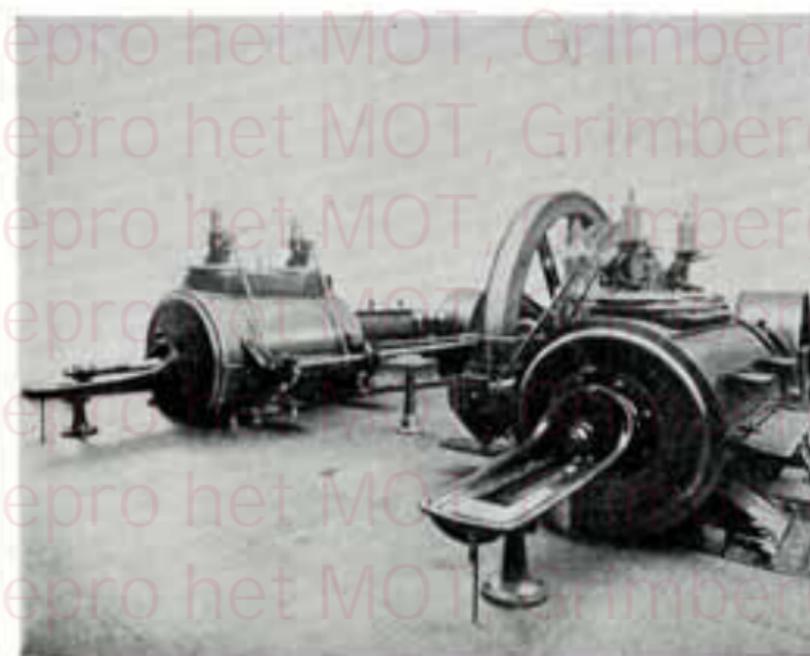
Machine tandem à vitesse accélérée de 1,200 HP.



Machine compound à vitesse normale.

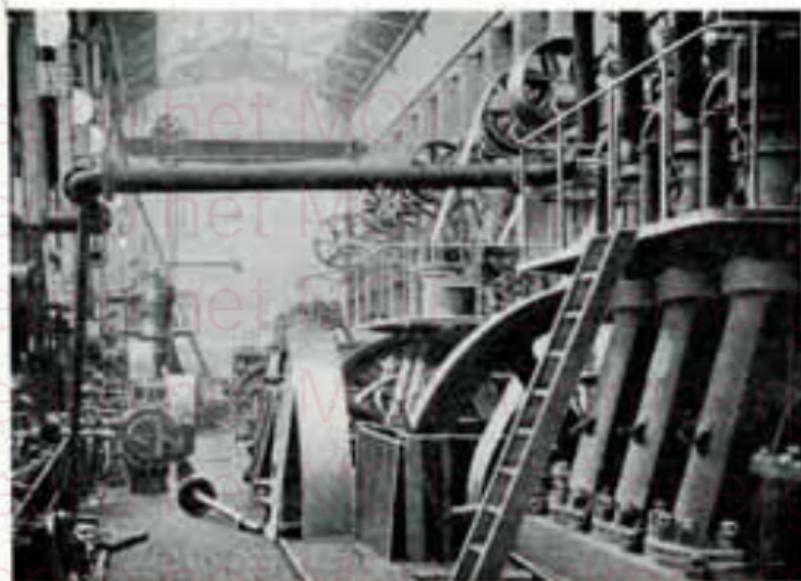


Machine jumelle tandem de 2,000 HP, Société Cotonnière de Saint-Etienne du Rouvray.



Machine compound à vitesse accélérée de 2,000 HP, Sté Hâvraise d'Énergie Électrique au Havre.

DIVISION DES
MOTEURS
THERMIQUES
BREVET-DIESEL
POUR COMBUSTIBLES LIQUIDES
DE TOUS GENRES



Le moteur DIESEL n'est pas un moteur à explosion, mais à combustion lente; son diagramme d'indicateur ressemble à celui d'une machine à vapeur à admission variable.

Il travaille d'après un CYCLE à quatre temps et son RENDEMENT THERMIQUE est fort élevé.

Des essais faits par la Midland Railway Co., sur un moteur à 3 cylindres de 140 HP. fourni par les Ateliers Carels Frères, donnent :

rendement thermique en fonction HP.	
indiqués	40.7 %
rendement thermique en fonction HP.	
effectifs	31.0 %

Or, on sait que les meilleures machines à vapeur de grande puissance à pression élevée et à vapeur surchauffée à 300° donnent :

rendement thermique en fonction HP.	
indiqués	22.0 %
rendement thermique en fonction HP.	
effectifs	20.5 %

En tenant compte du rendement de la chaudière, le charbon pour la mise en pression et autres pertes, en outre de la consommation de vapeur de la machine,

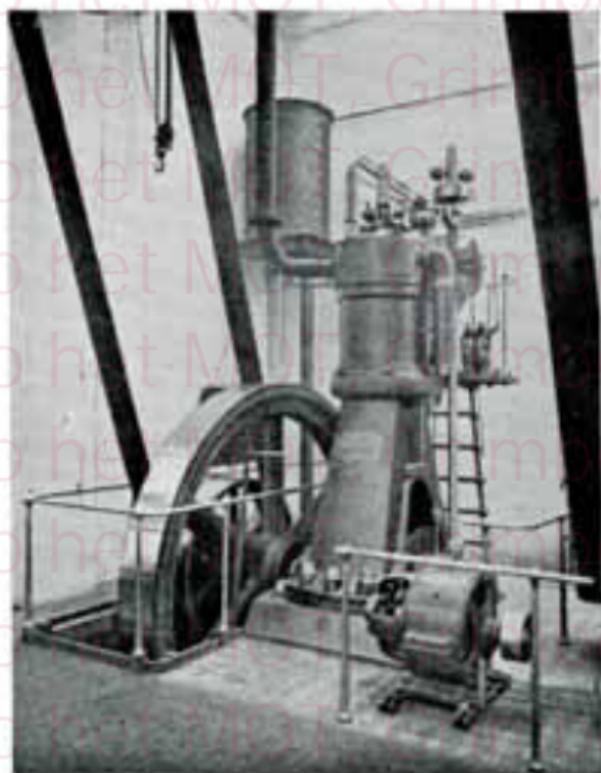
le rendement total sera par HP.

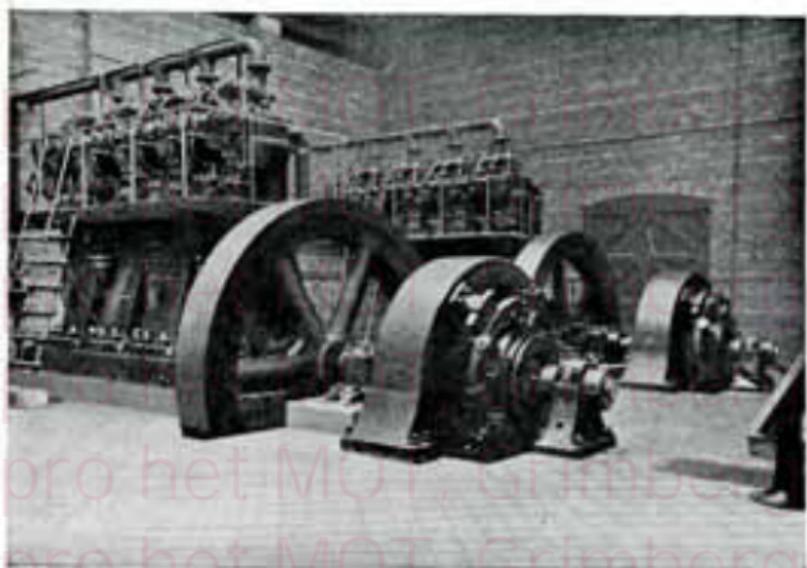
indiqué de **13.5** %

et par HP. effectif de **12.5** %

Le moteur à gaz pauvre donne :

par HP. effectif **20-22** %





Le moteur Diesel est un moteur du type vertical à 4 temps, donnant donc une impulsion tous les deux tours. Dans les moteurs à 2 ou 3 cylindres, les manivelles sont calées à 360° ou 240° l'une de l'autre et les phases de la distribution aux divers cylindres sont réglées de manière à donner un couple moteur plus régulier.

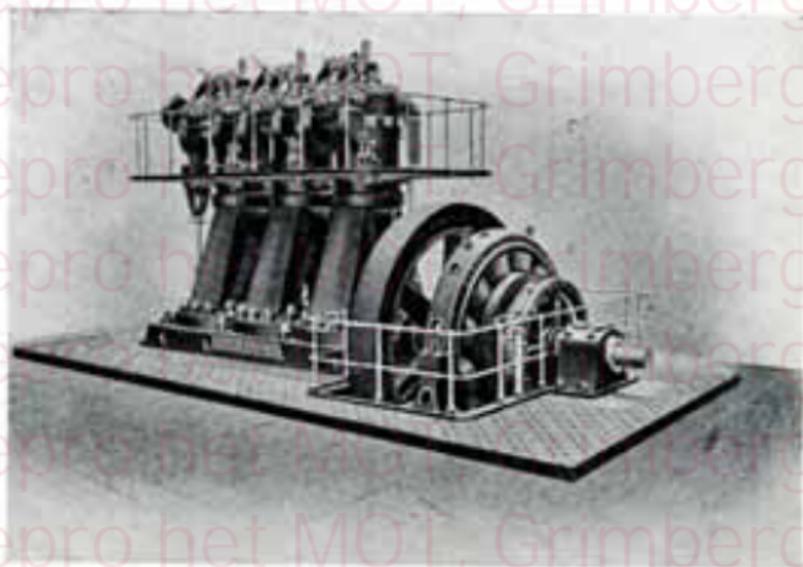
Le piston moteur porte directement l'articulation du pied de bielle, le guidage est assuré par la grande longueur du piston. Le graissage des diverses parties de la machine est commandé par une petite pompe aspirant l'huile d'un réservoir pour la refouler aux points à graisser.

Le cylindre est ouvert à sa partie inférieure et fermé à sa partie supérieure par un couvercle qui porte les diverses soupapes. Les parois et le couvercle du cylindre, ainsi que les parois de la pompe à air, sont refroidis par un courant d'eau. La circulation de l'eau est produite par une petite pompe spéciale commandée par la machine. Les soupapes sont au nombre de quatre :

soupape d'aspiration de l'air extérieur ;
soupape d'introduction du pétrole ;
soupape d'échappement ;
soupape de mise en marche.

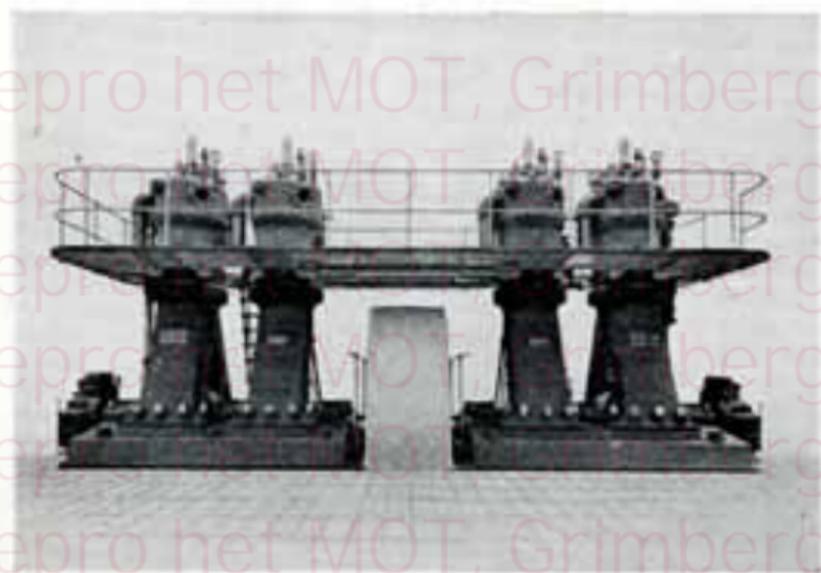
Chacune de ces soupapes est commandée par un levier mobile autour d'un axe fixe dont l'extrémité est pourvue d'un galet. Des cames montées sur un arbre commun de distribution sont munies de bossages, dont le passage sous les galets produit, au moment et pendant le temps voulu, le mouvement de bascule des leviers et l'ouverture des soupapes correspondantes. Chaque soupape est munie d'un système de rappel par ressort.

La vitesse de rotation de l'arbre de distribution est égale à la moitié de celle de l'arbre principal.



FONCTIONNEMENT DU MOTEUR

PREMIER TEMPS. — L'aspiration d'air extérieur se produit pendant la première course du piston de



haut en bas, la soupape étant soulevée. Afin d'amortir le bruit, l'air est aspiré à travers de fentes verticales étroites d'une buse.

DEUXIÈME TEMPS. — L'air aspiré est comprimé pendant la première course de retour du piston.

TROISIÈME TEMPS. — Au début de la deuxième course du piston, de haut en bas, le pétrole est injecté graduellement dans l'air comprimé, à température élevée, qui se trouve dans le cylindre principal. La pompe aspire le combustible dans un réservoir filtrant et le refoule dans la soupape d'introduction.

Cette pompe aspire, à chaque course motrice, la quantité de combustible exactement nécessaire, son débit variant avec la position du manchon régulateur.

Le pétrole refoulé par la pompe se trouve en contact avec de l'air de 50 à 60 atmosphères de pression qui est amené du réservoir. Sous l'effet de cette pression, qui dépasse notablement celle réalisée dans le cylindre, le pétrole, quand la tige se soulève, est chassé violemment à travers des trous en quinconce percés

dans les tôles. Le combustible est donc introduit à l'état pulvérisé dans le cylindre et sa combustion s'y produit au fur et à mesure de son introduction.

Quand la soupape s'est refermée, les produits gazeux de la combustion se détendent dans le cylindre moteur.

QUATRIÈME TEMPS. — Pendant la deuxième course de bas en haut, les gaz brûlés s'échappent, la soupape d'échappement étant maintenue ouverte. Afin d'amortir le bruit, les gaz traversent généralement un réservoir en tôle avant de se dégager à l'air libre.

Une pompe à air, accouplée au moteur, comprime l'air frais de 50 à 60 atmosphères. Cet air comprimé est emmagasiné dans des réservoirs spéciaux, éprouvés à 200 atmosphères, pour servir à la pulvérisation du pétrole lors de son introduction dans le cylindre et la mise en route du moteur.

