GROUPE ELECTROGÈNE -
Moteur N° 26.939

ÉDITION 1956

NOTICE

DE

FONCTIONNEMENT ET D'ENTRETIEN

DES

MOTEURS

TYPE 2/602

STATIONNAIRE - TRACTION

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MOTEURS

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 450.000.000 DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX : 3, RUE BARA - LEVALLOIS (SEINE)

TÉLÉPHONE : PÉREIRE 29-00 ADR. TÉLÉGR. : COLIMO-LEVALLOIS

R. C. SEINE 54 B 6271

MAGASIN CENTRAL DE PIÈCES DÉTACHÉES

41, RUE SAINT-DIDIER — PARIS (XVI[e]) TÉLÉPH : KLÉBER 01-87

RÉF. 5610

ÉDITION 1956

NOTICE

DE

FONCTIONNEMENT ET D'ENTRETIEN

DES

MOTEURS

TYPE 2/602

STATIONNAIRE - TRACTION

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MOTEURS

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 450.000.000 DE FRANCS

SIÈGE SOCIAL ET BUREAUX : 3, RUE BARA - LEVALLOIS (SEINE)

TÉLÉPHONE : PÉREIRE 29-00 ADR. TÉLÉGR. : COLIMO-LEVALLOIS

R. C. SEINE 54 B 6271

MAGASIN CENTRAL DE PIÈCES DÉTACHÉES

41, RUE SAINT-DIDIER — PARIS (XVI[e]) TÉLÉPH : KLEBER 01-87

RÉF. 5610

Au Propriétaire du Moteur

Vous avez arrêté votre choix sur un moteur C. L. M. qui sera pour vous, en toutes occasions, un associé puissant et fidèle.

Il a été conçu pour fournir un travail de premier ordre en restant toujours économique.

Les caractéristiques mécaniques et les perfectionnements apportés à votre moteur sont le résultat de nombreuses années de pratique dans cette fabrication, d'un contact suivi avec les utilisateurs des moteurs en service et des progrès de l'industrie et de la science métallurgique.

N'oubliez pas que les soins journellement donnés à votre matériel détermineront, pour une grande part, le coût de son entretien ainsi que les bénéfices tirés de son travail.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Introduction 4

Première partie.

Caractéristiques 9

Principe de Fonctionnement 10

Description des Organes :

Moteur 14

Graissage 20

Description des accessoires :

Circuit de refroidissement 23

Circuit de l'air aspiré 24

Circuit de l'échappement 26

Circuit d'alimentation en combustible 26

Équipement électrique 29

Installations 31

Deuxième partie.

Utilisation - Mise en marche 34

Entretien 38

Pannes et Remèdes 49

Troisième Partie.

Révision Générale 53

Réglages 60

Schéma de Graissage ..... Encart à la fin

INTRODUCTION

Le présent livret contient une documentation très détaillée qui vous aidera à comprendre le fonctionnement des moteurs C. L. M. du type 2/602 et vous donnera les raisons des instructions que ce livret contient également.

Notre matériel est robuste et peut être mis entre toutes les mains, mais, comme toute mécanique, il sera d'autant plus résistant que les conseils contenus dans cette notice seront mieux suivis.

La notice comprend trois parties.

La première explique en détail le fonctionnement du moteur.

La deuxième est destinée au conducteur de l'appareil et lui donne les consignes sur ce qu'il doit faire et sur ce qu'il ne doit pas faire.

La troisième est destinée au mécanicien d'entretien et à l'Agent réparateur.

Nos agents nombreux et expérimentés sont à votre disposition pour vous donner tous renseignements complémentaires dont vous pourriez avoir besoin et vous fournir, sur leur stock, les pièces de rechange nécessaires. En cas de révision, et si vous n'avez pas un atelier compétent, vous avez intérêt à vous adresser à eux pour les réparations importantes.

Notre catalogue de pièces détachées pour moteur, type 2/602, vous permettra d'établir correctement vos commandes de pièces de rechange.

Pour toute demande de renseignements et pour toute commande de pièces, spécifiez toujours le numéro et la série de votre moteur.

Ce numéro est gravé sur la plaque (fig. 1) fixée sur le bloc cylindre moteur (vue côté injecteur). Au cas où elle aurait disparu, le numéro de série se trouve encore en plusieurs endroits :

— A l'avant sur l'angle du carter moteur.
— Au bout du vilebrequin.
— Sur l'embiellage.

Fig. 1

Nous vous conseillons d'inscrire ci-dessous le numéro de votre moteur afin de l'avoir à votre portée en cas de besoin.

Type ..... N° .....

La Cie Générale de Moteurs a pour règle de conduite de perfectionner ses fabrications chaque fois que cela est possible et pratique. Nous nous réservons le droit de changer et d'améliorer nos fabrications sans pour cela contracter une obligation de changement ou de perfectionnement sur les moteurs préalablement livrés.

EN CAS DE COMMANDE DE PIÈCES DE RECHANGE

BIEN SPÉCIFIER LE NUMÉRO DU MOTEUR

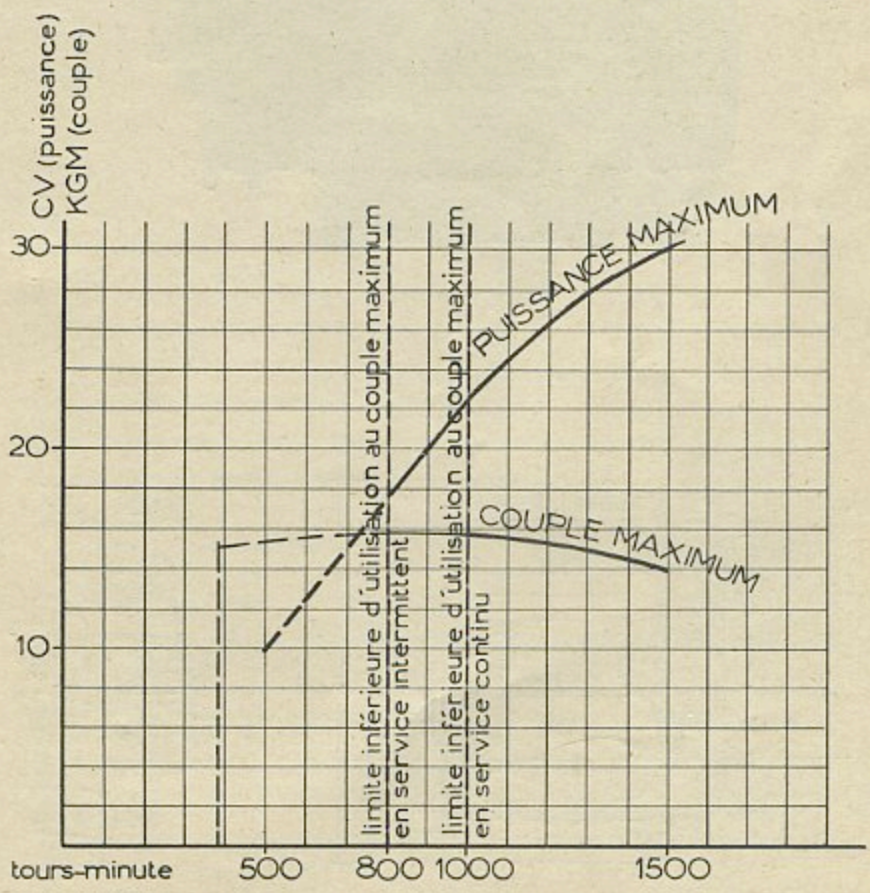
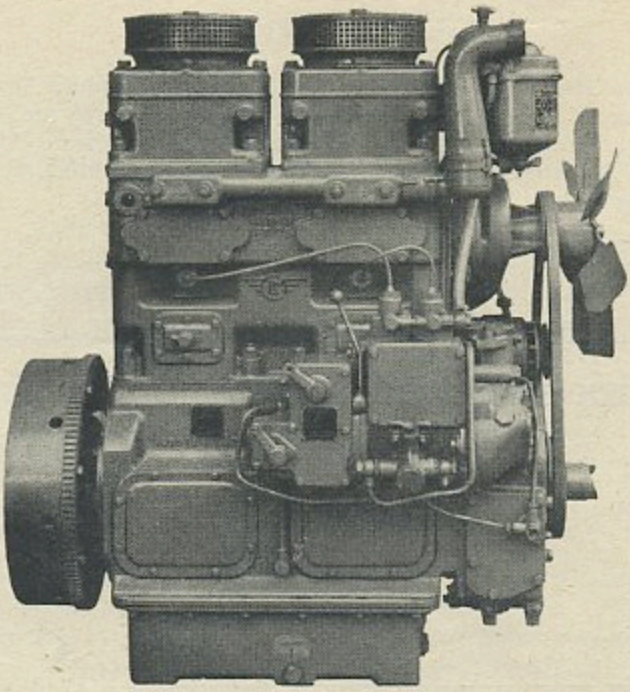


Fig. 2
Courbe de puissance



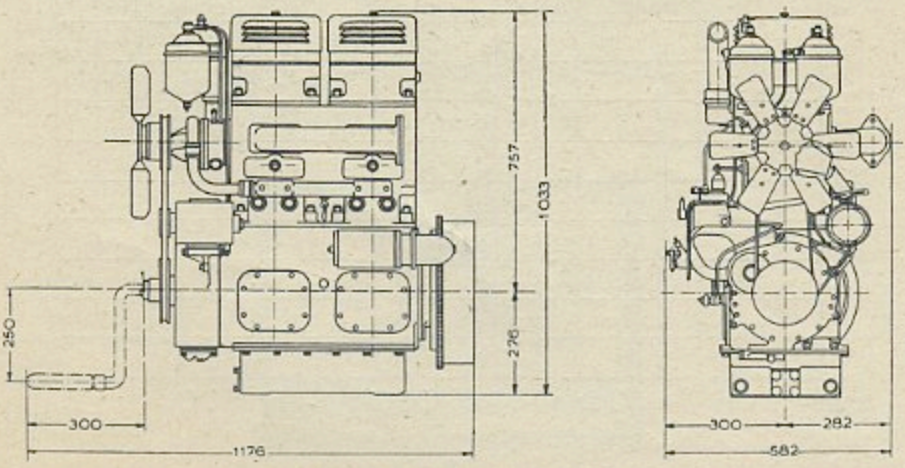
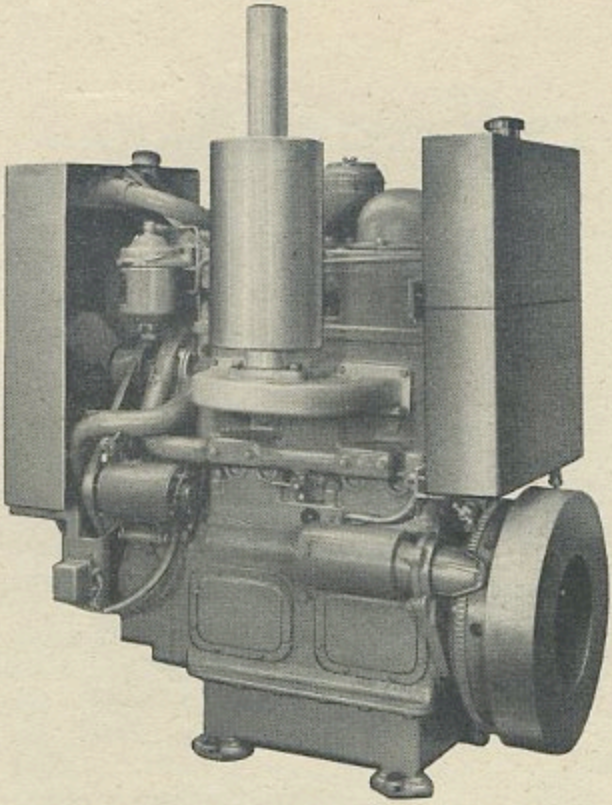


Fig. 3 Moteur Traction



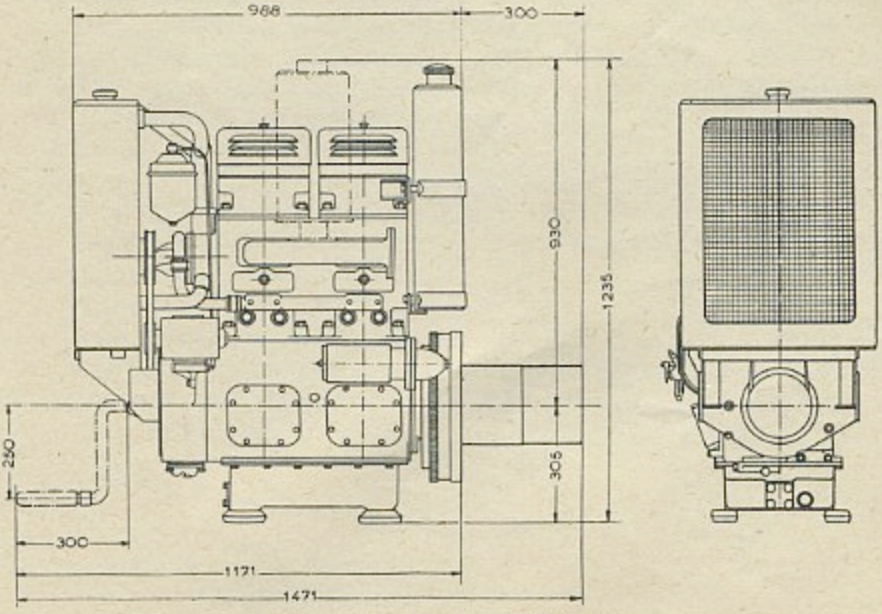


Fig. 4 Moteur Industriel Ventilé

CARACTÉRISTIQUES

Nombre de cylindres			2
Alésage		mm.	70
Course piston inférieur 110 / Course piston supérieur 70	Course totale	mm.	180
Cylindrée unitaire		lit.	0,69
Cylindrée totale		lit.	1,38
Taux de compression			15,3
Espace mort		mm.	9,3 ± 0,3
Régime normal d'utilisation		t/m	1.500
Puissance maximum		ch	30
Balayage équicourant par pompe volumétrique			
Pression d'air de balayage		grs	450 à 500
Injection mécanique directe			
Réglage injection			Fl 5° avant CM
Injecteur type ouvert, débit			170
Graissage sous pression par pompe à engrenages			
Pression d'huile		kgs	2,800 à 3
Contenance en huile du carter		lit.	11
Régulateur centrifuge tous régimes			
Ecart des régimes tous usages autres que groupes électrogènes environ.			7 %
Groupes électrogènes, maximum			3 %
Refroidissement avec circulation d'eau forcée par pompe, Calorstat de réglage de la température			
Contenance en eau du moteur		lit.	5
Contenance en eau, radiateur compris, du groupe industriel ventilé		lit.	11
Alimentation de combustible par pompe à piston			
Capacité du réservoir à combustible du groupe industriel ventilé..		lit.	35
Consommation de combustible		grs/ch/h	200
Consommation d'huile de graissage		grs/ch/h	3
Poids du moteur traction équipement standard		kgs	435
Poids du groupe industriel ventilé équipement standard		kgs	545

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le moteur C.L.M. est un moteur à deux temps, à pistons opposés, à injection directe, à forte turbulence. Sa conception mécanique permet un balayage parfait des gaz brûlés par système équicourant, le seul qui soit rationnel en deux temps, tout en permettant une turbulence à grande efficacité nécessaire au bon mélange air-combustible. De cela découle une combustion parfaite et la possibilité d'emploi de combustibles lourds.

La distribution Echappement-Admission du moteur C.L.M. à deux temps réunit les avantages du quatre temps avec : de l'AVANCE à l'OUVERTURE d'ECHAPPEMENT, du RETARD à la FERMETURE d'ADMISSION, et en outre, une SURALIMENTATION EFFICACE en AIR FRAIS.

De ce fait, il possède du deux temps: Sa simplicité, son couple puissant qui, à égalité de régime et de cylindrée, lui donne une puissance double ou à puissance égale un poids plus faible et un encombrement réduit.

Du quatre temps, il a toute la souplesse de régime et des ralentis parfaits. Quelle que soit la charge ou le régime auquel on l'utilise, le moteur C.L.M. fonctionne sans ratés, avec des reprises régulières et énergiques. Sur le plan constructif, la conception cinématique des pistons opposés permet une construction légère du fait des charges nulles ou faibles supportées par les coussinets des paliers de vilebrequin d'où un fonctionnement sans usure des portées de vilebrequin et des coussinets; il est en plus parfaitement équilibré.

Il est enfin SURALIMENTÉ, ce qui lui permet jusqu'à 1.100 mètres d'altitude de conserver une puissance constante là où un moteur à quatre temps accuse une baisse de puissance de 10 %.

La réunion de tous ces avantages fait que le moteur C.L.M. trouve son plein emploi dans tous les domaines d'utilisation allant du moteur stationnaire ou mobile au groupe électrogène à régime constant, au groupe marin, au moteur de locomotion à régimes et charges très variables allant du ralenti au maximum de vitesse.

En regardant les deux coupes (fig. 6 et 7), on comprend facilement le mécanisme du moteur. Les pistons transmettent le couple moteur au vilebrequin par l'intermédiaire des bielles latérales pour le piston supérieur et de la bielle centrale pour le piston inférieur.

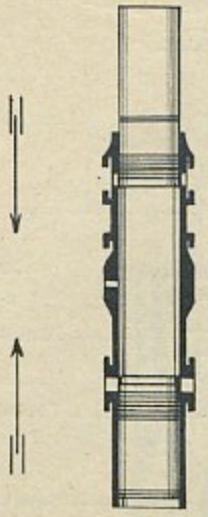
Le piston inférieur commande l'ouverture et la fermeture des lumières d'admission qui sont orientées tangentiellement.

Le piston supérieur commande les lumières d'échappement. Il porte en outre le piston de la pompe de balayage qui assure l'alimentation en air frais, par l'intermédiaire de clapets automatiques.

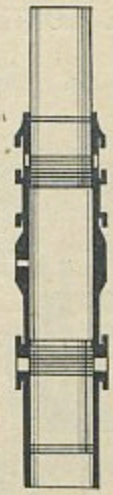
Une pompe à combustible, composée d'un piston plongeur à course constante et soumise directement à l'action du régulateur au moyen d'une commande mécanique extrêmement simple et indéréglable, dose le combustible à toutes les allures. Cette pompe envoie le combustible par un tube à un injecteur monté sur le cylindre et facilement accessible.

Graissage sous pression par pompe. Refroidissement par circulation d'eau.

Premier temps



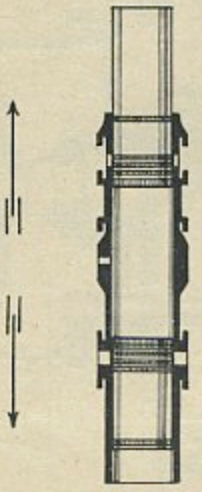
a) Fermeture des lumières d'échappement.
Retard à la fermeture des lumières de balayage.
Remplissage et suralimentation.



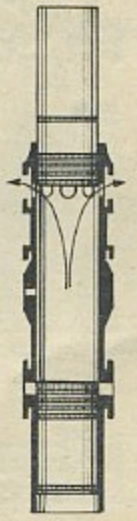
b) Compression.

c) Compression maxima de l'air entre les pistons.
Injection - mélange par turbulence - Combustion.

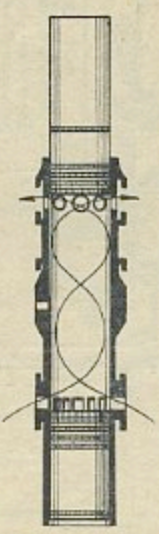
Deuxième temps



a) Détente.



b) Avance à l'ouverture des lumières d'échappement. Echappement.



c) Ouverture des lumières de balayage et turbulence rotative.

Fig. 5

COUPE LONGITUDINALE

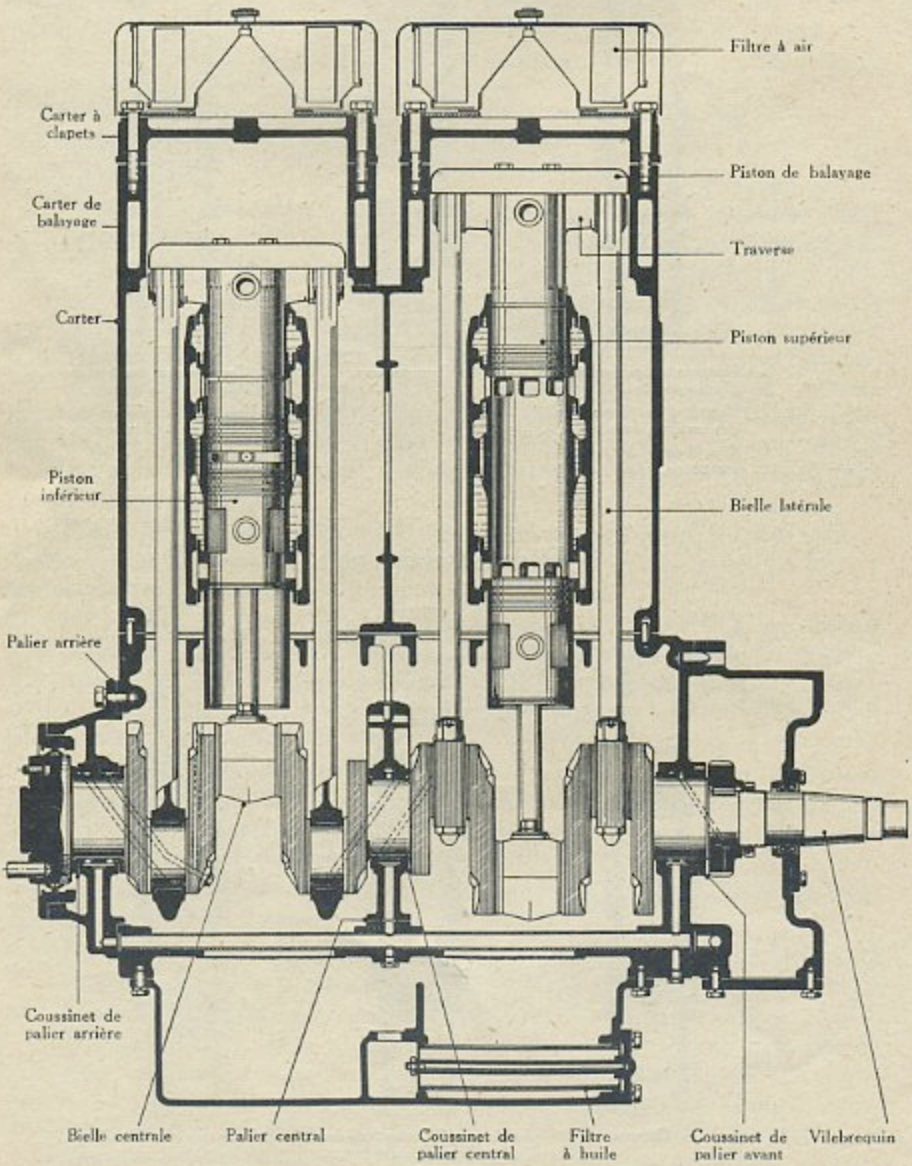


Fig. 6

COUPE TRANSVERSALE

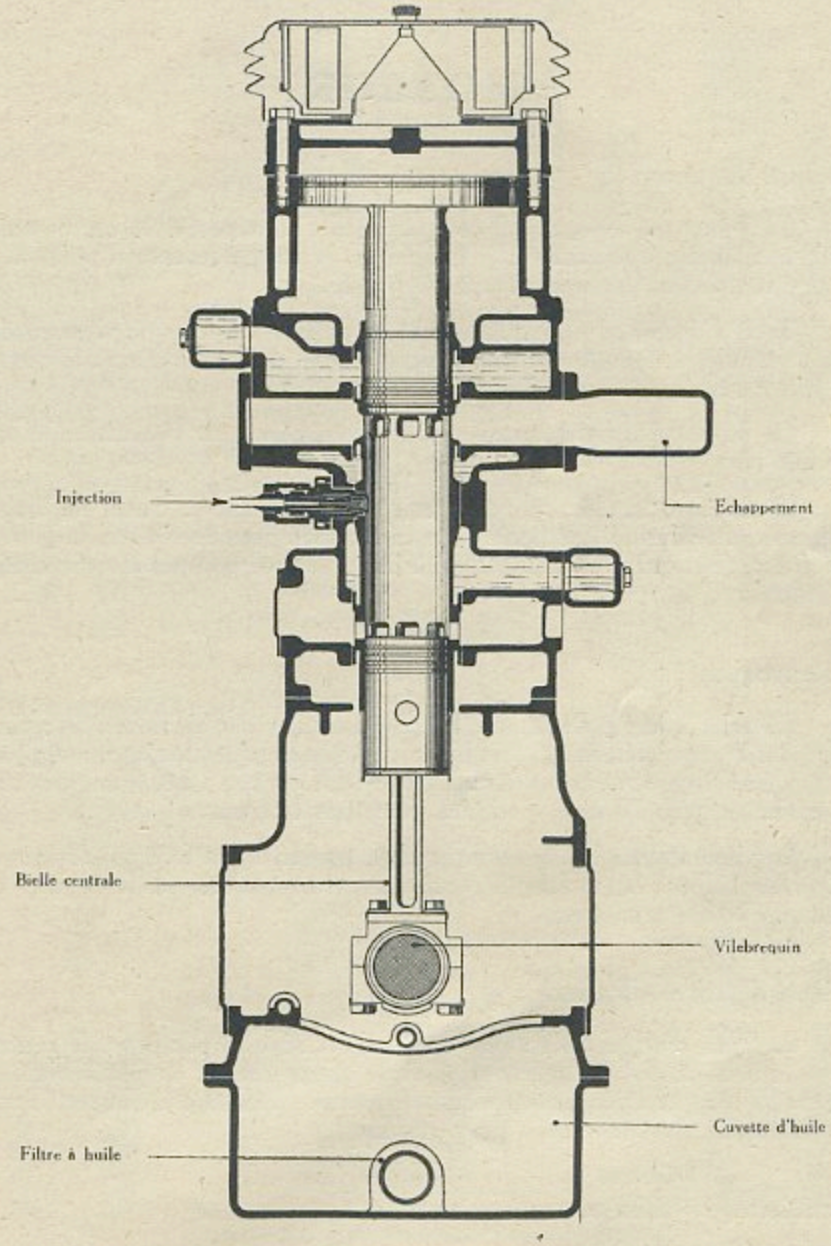


Fig. 7

DESCRIPTION DES ORGANES

MOTEUR

Carter moteur :

En fonte mécanique à 2 compartiments juxtaposés. Il est complètement étanche, renferme les embiellages et forme réserve d'huile à sa partie inférieure, par une cuvette rapportée.

Trois alésages en tunnel reçoivent les paliers supports de vilebrequin. Ils sont reliés à un collecteur de graissage venu de fonderie avec le carter, recevant l'huile sous pression de la pompe.

De larges plaques de visite y sont aménagées pour l'accessibilité aux bielles.

Il supporte le bloc cylindres et reçoit à l'avant le carter de distribution qui renferme les pignons de commande des accessoires, la pompe de graissage et qui supporte le filtre à huile, le bloc pompes à combustible régulateur.

Vilebrequin :

En acier à haute résistance. Il est à 3 coudes par cylindre correspondant à 2 bielles latérales et une bielle centrale dont les manetons opposés sont décalés de 15°. Leurs courses sont différentes : 110 mm. pour le maneton central, 70 mm, pour les manetons latéraux.

Le vilebrequin est équilibré par contrepoids. Il est foré pour le graissage des bielles. A l'arrière, il reçoit le volant et à l'avant le pignon de commande des accessoires.

Ligne d'arbre - Paliers :

La ligne d'arbre est formée de 3 paliers régulés par procédé centrifuge, emmanchés avec précision dans le carter tunnel et alésés bien en ligne. Ils sont graissés sous pression en permanence et distribuent l'huile aux conduits du vilebrequin pour graisser les bielles.

Embiellage - Bielles :

Elles sont en acier traité. Il y a 1 bielle centrale et 2 latérales par cylindre.

Les bielles centrales sont en 2 parties : La tête de bielle dont l'alésage est régulé et le corps de bielle dont le pied reçoit le roulement à aiguilles de l'axe du piston inférieur. Cette disposition permet la pose de cales entre les deux parties pour le réglage parfait du taux de compression.

La bielle latérale côté tête est à coussinet régulé supporté ; côté pied, elle reçoit le roulement à aiguilles de la traverse du piston supérieur.

Les portées régulées des bielles sont graissées sous pression à chaque tour de vilebrequin par un système à éclipse.

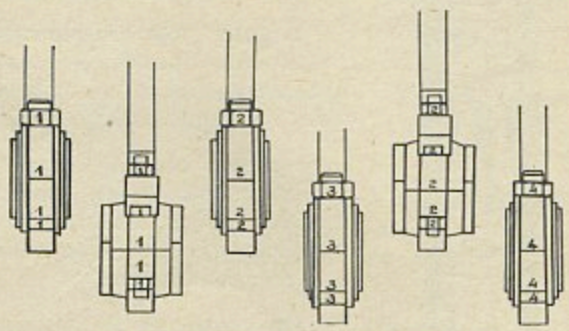


Fig. 8 — Repérage des bielles du moteur

L'embiellage est monté suivant un ordre repéré qu'il y a lieu de respecter à chaque démontage et remontage (voir figure 8).

Les coussinets des bielles latérales sont également repérés par rapport à leurs bielles respectives pour être remontés toujours à la même place.

Les vis fixant les chapeaux aux bielles portent les mêmes numéros que la bielle correspondante ; lorsqu'on remet ces vis en place, le frein en tôle étant posé, le numéro de la vis doit tomber après blocage en face de celui du chapeau pour obtenir juste le serrage prévu.

Pistons moteur (fig. 9) :

Ils sont en fonte, munis de fonds chauds en acier. Ils sont garnis d'un segment pare-feu dit K.L. formant obturateur, de segments d'étanchéité et râcleurs.

Le segment K.L. joue un rôle important, il remplit 3 fonctions :

1° d'étanchéité par son rôle obturateur;

2° de pare-feu en entourant le fond chaud;

3° de réglage de la distribution : il commande les ouvertures et fermetures des lumières d'admission et d'échappement.

Fig. 9
Piston inférieur

Le piston inférieur relié à la bielle centrale commande les lumières d'admission.

Le piston supérieur relié aux bielles latérales par l'intermédiaire d'une traverse commande les lumières d'échappement. Il porte un centrage et un dispositif de fixation pour le piston de balayage.

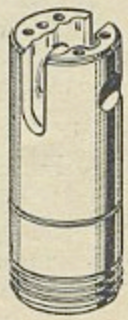


Fig. 9
Piston supérieur

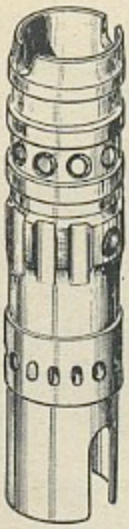


Fig 10

Bloc cylindres - Chemise :

Le bloc est en fonte; il est prévu pour la circulation de l'eau de refroidissement, l'admission de l'air et l'échappement des gaz.

Il porte pour chaque cylindre un alésage intérieur constitué de 6 portées étagées dont 5 correspondent aux jupes de la chemise amovible du type humide, emmanchées à serrage élastique sur les portées correspondantes.

Chaque chemise (Fig. 10) porte les lumières d'échappement et les lumières de balayage, celles-ci orientées tangentiellement pour provoquer l'effet de turbulence nécessaire au mélange air-combustible et à la bonne combustion.

Au centre de la chemise correspond l'orifice du siège d'injecteur.

Pompe de balayage :

Elle comprend par cylindre :

— Le cylindre de balayage en fonte, fixé sur le bloc cylindre ;
— Le piston de balayage est en fonte, garni d'un segment d'étanchéité, il est fixé sur le piston supérieur ;
— Le carter de clapets en fonte, fixé sur le cylindre de balayage;
— Les 8 clapets d'aspiration sont disposés dans la toile supérieure du carter concentriquement au piston ; les 8 clapets de refoulement sont disposés 2 par 2 aux 4 coins du carter.

Le rôle de la pompe de balayage est de débiter l'air frais sous pression pour balayer les gaz brûlés et suralimenter le moteur.

Dispositif d'injection : (voir également chapitre Accessoires, page 23).

L'alimentation en combustible comporte les organes suivants :

a) Pour l'ensemble du moteur,

Un réservoir à combustible;
Une pompe d'alimentation;
Un filtre décanteur;
Une commande d'arrêt et de pompage.

b) Par cylindre,

Une nourrice;
Une pompe d'injection commandée par came, par l'intermédiaire d'un poussoir à galet;
Un clapet de retenue;
Un tuyau d'alimentation de l'injecteur, de forte résistance et de faible section intérieure;
Un injecteur filtre.

Le combustible est aspiré dans le réservoir par la pompe d'alimentation qui l'envoie au filtre d'où il va aux nourrices et aux pompes à combustible.

Le filtre, placé au point haut du circuit d'alimentation, établit une charge sur les nourrices dont la capacité est suffisante pour assurer le démarrage du moteur.

Par sa position, il permet une purge automatique de l'air contenu dans le circuit d'alimentation par le by-pass prévu sur son couvercle pour le retour au réservoir.

Les pompes d'injection, l'arbre portant les cames qui actionnent les pompes, tout le dispositif de commande des pompes, les nourrices, constituent un ensemble dénommé bloc-pompes qui est adapté sur le carter de distribution et qui supporte le régulateur.

Pompe à combustible : (fig. 11)

Il y a une pompe par cylindre. Celle-ci est du type élastique « à fin d'injection fixe ». Elle est constituée par un piston, dont la partie supérieure a une forme spécialement étudiée ; Le piston se déplace dans un cylindre qui comporte des ouvertures pour l'aspiration et la décharge de combustible. Le piston comporte également, à sa partie inférieure, un talon qui, commandé par le régulateur, sert à orienter le piston par rapport aux ouvertures du cylindre; on règle ainsi le débit de combustible suivant les puissances demandées.

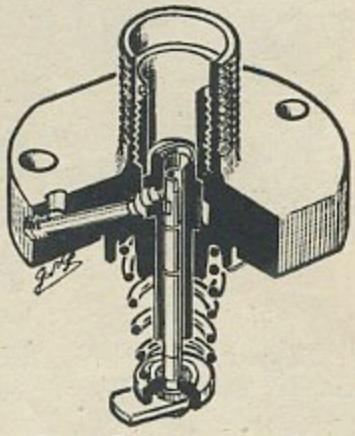


Fig. 11 Pompe à combustible

Le piston et son cylindre sont enfermés et bloqués par un écrou dans le corps de pompe et forment un assemblage indivisible qui ne doit être démonté et réparé qu'en nos usines.

Nos pompes sont rigoureusement interchangeables et leur débit parfaitement synchronisé (à condition de ne jamais intervertir entre elles les pièces qui les composent).

Le fonctionnement de la pompe est des plus simples. Comme il a été dit plus haut, le cylindre comporte des orifices communiquant avec une cavité annulaire alimentée par une nourrice. L'aspiration et la décharge du combustible sont assurées par ces orifices.

Sur le piston sont ménagés en bout deux arêtes inclinées ou rampes et en dessous, deux dégagements. Les arêtes détermineront la course utile d'injection en démasquant les orifices du cylindre.

Il n'y a donc injection vers le cylindre-moteur que lorsque le piston, dans son déplacement longitudinal, obture les orifices du cylindre.

Le piston pouvant tourner autour de son axe, il est bien évident que, suivant la position de la rampe par rapport aux orifices, le temps d'injection et, par conséquent, la quantité de combustible injecté seront variables.

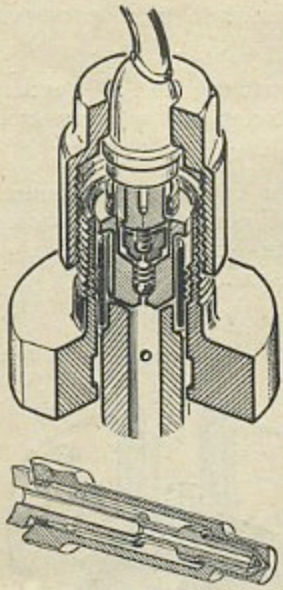


Fig. 12

Clapet de retenue (Fig. 12)

Placé au-dessus de la pompe à combustible, il évite le retour à la pompe, soit du combustible, soit de l'air de la compression, soit des gaz de la combustion.

Le clapet de retenue constitue également un assemblage indivisible ; la levée des deux billes et le tarage des deux ressorts sont réglés en usine et ne doivent pas être modifiés.

Injecteur (Fig. 12)

L'injecteur adapté au cylindre par un raccord vissé dans la chemise forme aussi un assemblage indivisible ; il comprend le corps et l'aiguille avec son filtre. Le rôle de l'injecteur est de pulvériser finement le combustible à son entrée dans la chambre de compression et d'orienter le jet en forme d'éventail, sous l'angle le plus favorable à une bonne combustion.

Sa position sur le moteur est donc déterminée avec précision et ne peut être modifiée.

Régulateur (Fig. 13)

Le régulateur est à force centrifuge, à axe horizontal, commandé par le vilebrequin, par l'intermédiaire de pignons à dentures inclinées. Il est simple, sûr, pratiquement inusable et indéréglable. Son action reste constante, il fonctionne à tous les régimes.

Son fonctionnement est le suivant :

Sur l'axe horizontal, un croisillon entraîne 3 billes qui sous l'action de la force centrifuge tendent à s'écarter du centre et repousser une coupelle conique.

La poussée des billes est équilibrée par deux ressorts :

— Un petit ressort accroché en bout de la crémaillère de la commande des pompes à combustible, dont la tension est réglée en usine.

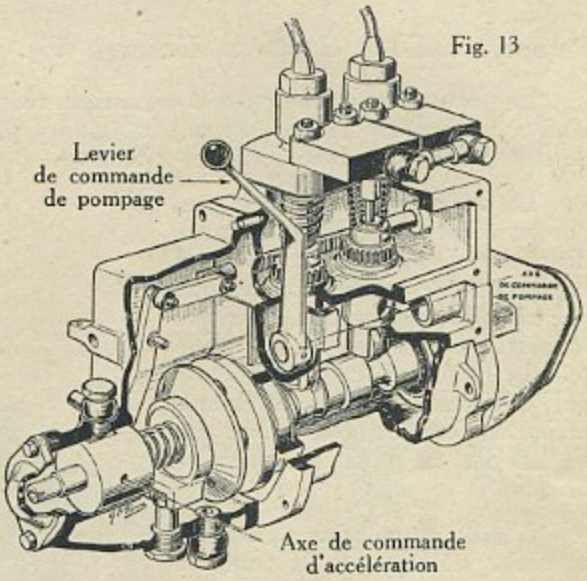
— Un gros ressort, agissant directement sur la coupelle, dont la tension varie avec la position du levier de commande d'accélération.

Moteur à l'arrêt, la pression des deux ressorts maintient les billes au centre, les pistons des pompes sont orientés dans la position injection maximum.

Dès que le moteur tourne, les billes s'écartent du centre et poussent la coupelle dont le déplacement amène les pistons dans la position pour laquelle la quantité de combustible débité par les pompes correspond à la puissance demandée.

Suivant la position du levier d'accélération, le gros resssort est plus ou moins comprimé ; il exerce sur la coupelle une poussée plus ou moins grande ce qui **provoque les variations de régime du moteur** ; en position ralenti, le gros ressort est libre; seul le petit équilibre la faible poussée des billes.

Fig. 13



Quand la puissance demandée au moteur augmente, le régime tombe ainsi que la force centrifuge des billes dont la poussée devient inférieure à la poussée des ressorts; la coupelle se déplace et fait tourner les pistons jusqu'à ce que le débit du combustible augmente en proportion de l'augmentation de puissance; le moteur se stabilise à un régime plus bas.

Quand la puissance demandée au moteur diminue, les opérations inverses se produisent, le moteur se stabilise à un régime plus élevé.

Ainsi pour chaque position du levier d'accélération, le régime du moteur varie en fonction de la puissance demandée entre deux limites.

Pour la position marche, levier buté à fond, l'écart entre les régimes (maximum à vide, minimum à pleine puissance) est environ 7 % du régime à pleine puissance.

Pour les moteurs de groupes électrogènes, le gros ressort est spécial, l'écart est réduit à 3 % maxi.

GRAISSAGE

Le graissage des différents organes du moteur est assuré soit par huile sous pression, soit par vapeurs et projections d'huile (Voir encart à la fin de la notice).

Pompe à huile et clapet de décharge (Fig. 14)

La pompe à huile comporte 2 engrenages réunis dans un corps adapté à un couvercle. Ce dernier est fixé par 5 vis à la partie inférieure du carter de distribution à l'avant du carter-moteur.

La pompe est entraînée par un pignon monté sur l'arbre intermédiaire de distribution. Elle aspire l'huile à travers un filtre métallique placé à la partie basse de la cuvette rapportée sous carter-moteur. Elle refoule l'huile dans des conduits qui débitent aux paliers avant, milieu, arrière, et la distribue aux bielles par les conduits du vilebrequin.

L'huile est refoulée également au palier supérieur de la pompe à huile, au pignon de distribution claveté sur le vilebrequin, au bloc-pompes à combustible-régulateur pour assurer le graissage de tous les organes du bloc.

Un clapet de décharge fixé directement sur la pompe à huile, règle la pression d'huile entre 2,800 et 3 kgs ; la pression est contrôlée par un mano-contact rélié à un voyant rouge qui s'allume pour signaler l'arrêt du graissage.

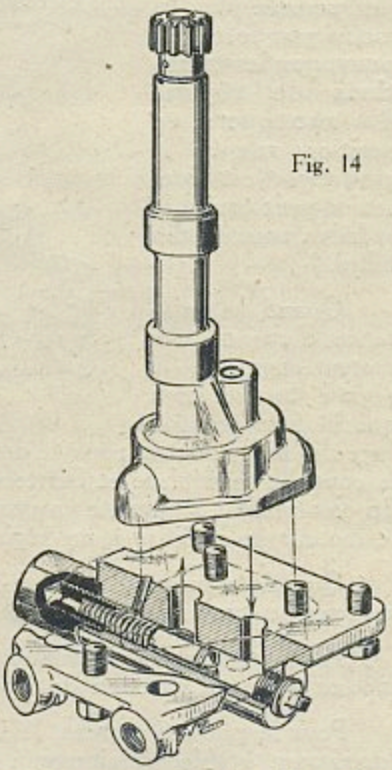


Fig. 14

La pompe à huile est un organe usiné avec précision. Il ne faut jamais la démonter ; en cas d'avarie, il faut la changer.

Épurateur d'huile (Fig. 15)

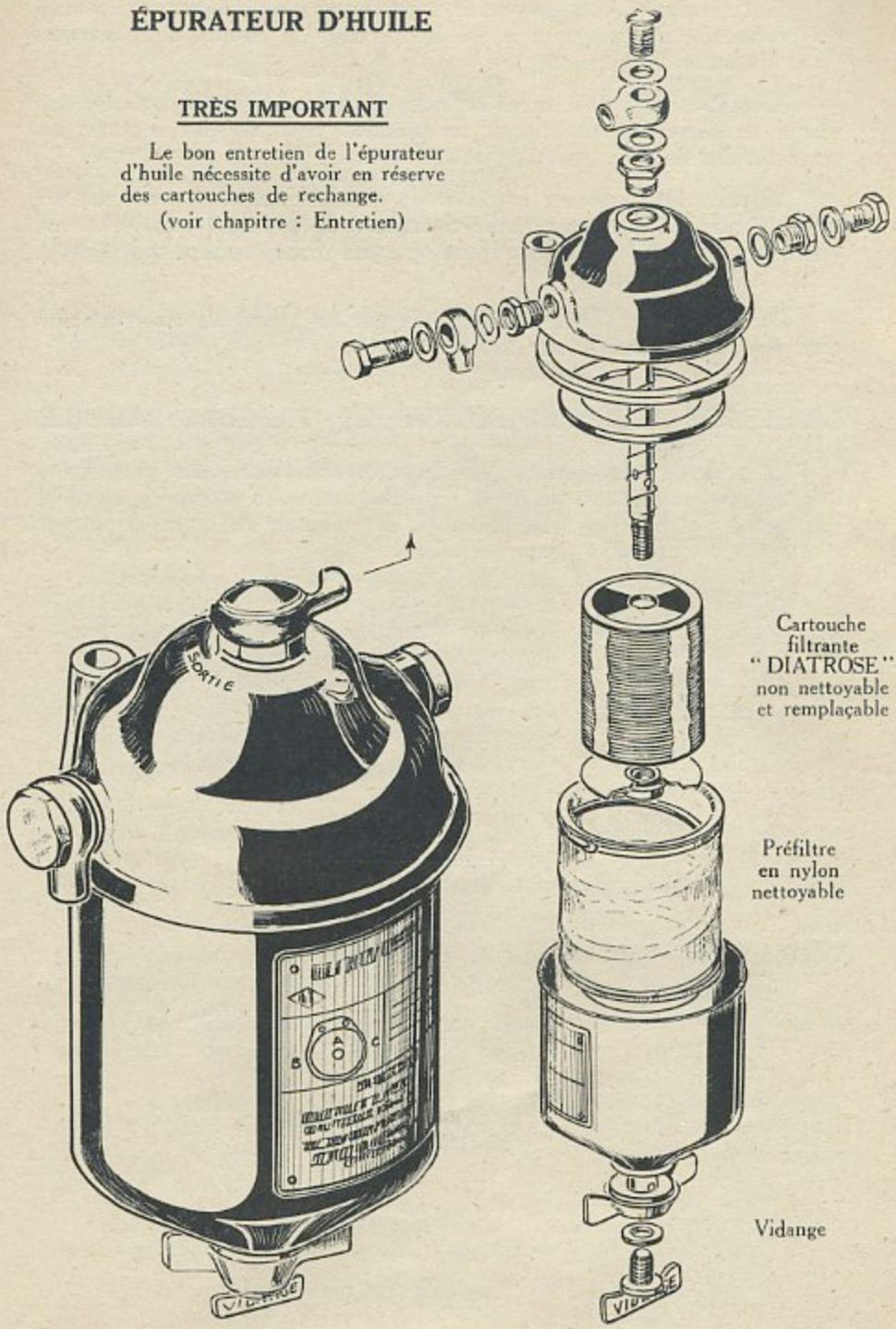
Le filtrage de l'huile, effectué à l'aspiration de la pompe, protège cette dernière mais il n'est pas suffisant pour éliminer les fines impuretés entraînées par l'huile. Leur quantité augmente avec le nombre d'heures d'utilisation et elles risquent à la longue, surtout si la fréquence des vidanges n'est pas observée, d'amener des usures de palier et des bielles.

ÉPURATEUR D'HUILE

TRÈS IMPORTANT

Le bon entretien de l'épurateur d'huile nécessite d'avoir en réserve des cartouches de rechange.

(voir chapitre : Entretien)



Cartouche filtrante "DIATROSE" non nettoyable et remplaçable

Préfiltre en nylon nettoyable

Vidange

Fig .15

Pour assurer un filtrage parfait et conserver plus longtemps à l'huile ses propriétés, un épurateur a été ajouté dans le circuit de graissage. (Voir encart en fin de notice).

Constitué par un élément diatrose et un préfiltre en nylon il est monté en dérivation du circuit de pression pour ne pas apporter de perturbations dans le graissage, même quand l'élément est colmaté.

La prise est faite sur le carter de distribution, elle amène par un tuyau l'huile à l'épurateur ; celle-ci traverse le préfiltre puis l'élément diatrose et sort complètement épurée par un orifice calibré qui règle le débit dans l'épurateur.

De l'épurateur, l'huile est ramenée par un tuyau au carter-moteur d'où elle tombe dans la cuvette.

GRAISSAGE PAR PROJECTION ET VAPEURS D'HUILE

Le graissage des pistons inférieurs et supérieurs, des pistons de balayage, des roulements de pieds de bielles inférieurs et supérieurs de la commande des pompes à combustible, des pignons de distribution, est assuré par projection et vapeurs d'huile.

DESCRIPTION DES ACCESSOIRES

CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT.

Le refroidissement du moteur est obtenu par circulation d'eau autour des chemises rapportées, dans un espace limité par celles-ci et le bloc-cylindres.

ON DOIT TOUJOURS SE SOUCIER D'UTILISER UNE EAU DE RÉFRIGÉRATION AUSSI PURE QUE POSSIBLE afin de ne pas encrasser ou entartrer les chambres d'eau.

Les dépôts boueux ou calcaires susceptibles de se former dans les chambres, pourraient, en effet, en obstruant les passages d'eau, amener des échauffements locaux, causes de grippages.

La circulation d'eau est accélérée par une pompe.

Celle-ci est du type centrifuge et se fixe sur l'avant du bloc-cylindres. Elle est munie d'une poulie qui est reliée à la poulie du vilebrequin par l'intermédiaire d'une courroie trapézoïdale ; cette dernière passe sur une troisième poulie fixée sur l'arbre de la dynamo ; la tension de la courroie est obtenue par basculement de la dynamo.

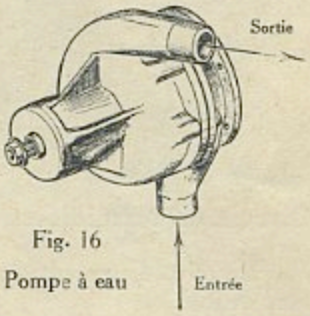


Fig. 16
Pompe à eau

Circuit de refroidissement du moteur industriel (fig. 17)

Le moteur industriel est prévu avec refroidissement par radiateur ventilé.

Le radiateur placé à l'avant du moteur est adapté sur une équerre qui est fixée sur la face avant du carter de distribution.

L'eau venant du radiateur entre dans la pompe qui la refoule à la partie basse du bloc cylindres.

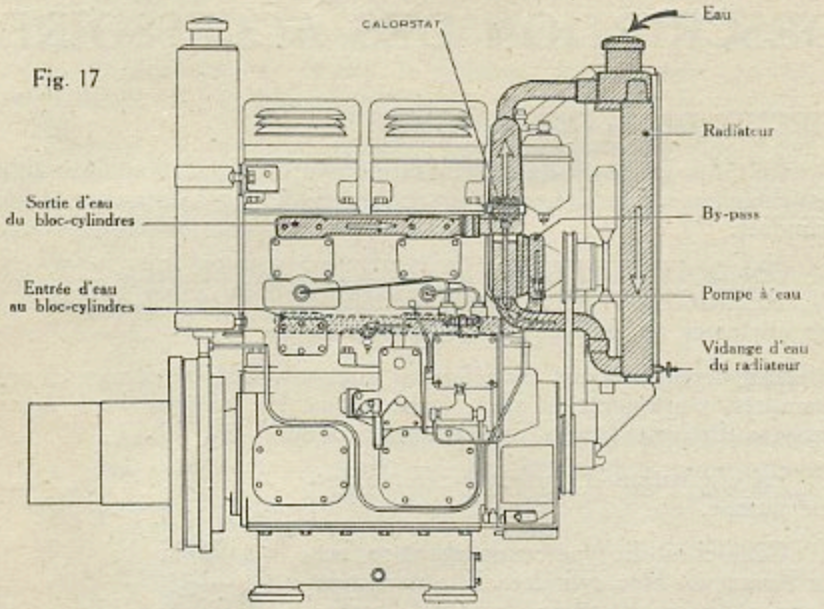
L'eau ressort du bloc-cylindres à sa partie haute. Un carlostat placé dans le radiacoude de sortie assure la mise en température rapide dès démarrage du moteur et règle en marche la température qui ne descend jamais au dessous de 70°.

On évite ainsi les usures rapides provoquées par une marche trop froide surtout pour les moteurs alimentés au fuel domestique.

Un tuyau forme by-pass entre la sortie du cylindre et l'entrée de la pompe ; il assure un faible écart entre les températures à l'entrée et à la sortie du bloc.

Un ventilateur en tôle à 6 pales, fixé sur la poulie de la pompe, aspire l'air à travers le faisceau du radiateur.

Fig. 17



Circuit de refroidissement du moteur traction

Le refroidissement du moteur traction est également prévu par radiateur ventilé.

Les mêmes éléments que sur le moteur industriel se retrouvent : pompe à eau centrifuge refoulant au bloc; sortie d'eau du bloc avec calorstat; by-pass entre sortie d'eau du bloc et entrée de la pompe; ventilateur 6 pales.

Le radiateur n'est pas prévu dans la fourniture standard; toutefois nous pouvons, sur demande, fournir le radiateur du moteur industriel ; il sera alors livré séparé pour être mis en place par l'adaptateur ou bien livré adapté avec le même support que sur le moteur industriel.

CIRCUIT D'AIR ASPIRÉ

Il y a deux filtres à air (un par cylindre).

L'air doit être parfaitement filtré, ce rôle est dévolu aux filtres à air.

Il en existe 3 types :

1er type. (fig. 18) **Filtre sec à préfiltre concentrique** (montage standard). - Chaque filtre est fixé en haut du moteur, au dessus des carters des clapets de balayage.

2e type (fig. 19) **Filtre sec à préfiltre concentrique** (montage spécial). - Chaque filtre est disposé latéralement à côté des cylindres et chacun d'eux est fixé sur une tubulure orientable.

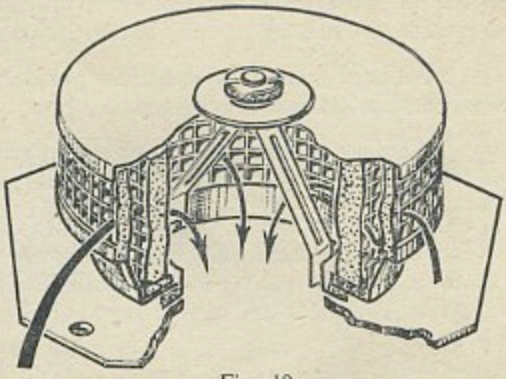


Fig. 18

Ces deux types de filtre sont de conception identique, chaque filtre comprend un élément filtrant placé à l'intérieur et un élément préfiltrant placé à l'extérieur.

Les deux éléments sont constitués par des plaques en matière plastique ondulées et perforées ; par effet électrique les poussières collent aux plaques en se répartissant dans les chambres formées par les ondulations.

L'effet est augmenté quand les plaques sont légèrement grasses.

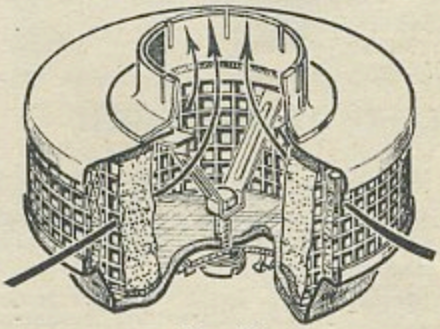


Fig. 19

3e Type (fig. 20) **Filtre à bain d'huile**

Ce type de filtre est livré sur demande en remplacement des précédents, en particulier pour les moteurs destinés à l'exportation.

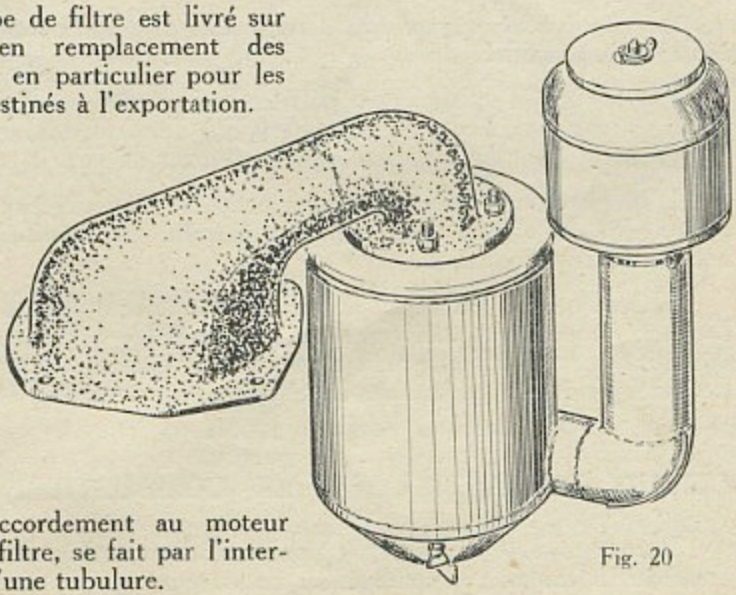


Fig. 20

Le raccordement au moteur de chaque filtre, se fait par l'intermédiaire d'une tubulure.

Il comprend un élément filtrant logé dans une enveloppe qui forme en même temps réservoir d'huile et un élément préfiltrant placé sous un couvercle, en haut d'un tube raccordé à l'enveloppe.

L'élément filtrant est constitué par de la paille d'acier enfermée entre deux paniers coniques grillagés.

L'élément préfiltrant est également constitué par de la paille d'acier enfermée entre deux armatures en toile perforée.

L'air entrant sous le couvercle du préfiltre traverse l'élément du préfiltre, pénètre dans l'enveloppe par une entrée tangentielle, ce qui lui communique un mouvement tourbillonnaire; les plus grosses poussières sont ainsi éliminées par centrifugation ; elles se déposent au fond de l'enveloppe.

L'air lèche l'huile qui retient les plus fines poussières, une partie de l'huile est entraînée et vient imbiber l'élément filtrant où s'arrêtent les dernières poussières.

CIRCUIT D'ÉCHAPPEMENT

L'échappement est assuré par un silencieux et une tuyauterie. Pour les moteurs industriels, le silencieux est généralement fixé directement sur le bloc-cylindres et prolongé par une tuyauterie en tube à gaz de 60 x 70.

Pour les moteurs traction, le silencieux peut être fixé sur le cylindre ou placé à distance ; dans le deuxième cas le bloc-cylindres reçoit un collecteur à sortie horizontale ou à sortie verticale : la tuyauterie entre collecteur et silencieux sera en tube mince de 66 x 70.

Les sections des tuyauteries doivent être respectées sous peine d'un encrassement rapide.

Les organes d'échappement doivent toujours être accessibles en vue de leur démontage facile pour les opérations de décalaminage des lumières d'échappement qu'il ne faut jamais négliger de faire à temps.

L'encrassement de l'échappement peut être influencé par un manque d'étanchéité des clapets de balayage qui entraîne une insuffisance d'air et une mauvaise combustion.

Si les lumières ou les conduites d'échappement ont tendance à se boucher, il en résulte une contre-pression nuisible à l'échappement qui se traduit par un échauffement du moteur et une baisse de rendement. Ceci indique qu'il faut procéder au décalaminage sans plus attendre.

CIRCUIT D'ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE :

Il comprend le réservoir, la pompe d'alimentation, le filtre et les canalisations amenant le combustible au moteur.

De même que pour l'air aspiré il est très important d'avoir du combustible **parfaitement épuré.** Le combustible est généralement fourni en fûts plus ou moins propres, dont les manipulations brassent toutes les impuretés et les maintiennent en suspension. Quand la chose est possible, nous conseillons vivement une installation de décantation réalisée suivant nos indications (fig 21).

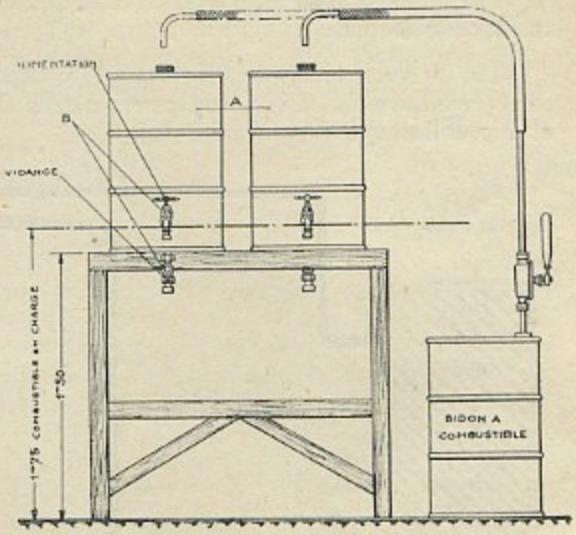


Fig. 21

Remplir les deux réservoirs "A" et laisser décanter au moins 48 h.

Utiliser le combustible du 1er réservoir jusqu'à épuisement et le remplir aussitôt afin qu'il se décante pendant que l'on utilise le contenu du 2e réservoir.

On utilise ainsi alternativement l'un et l'autre afin de n'employer que du combutible bien décanté.

Après 6 remplissages consécutifs, vidanger les restes et les soumettre également à décantation pour les utiliser avec un minimum de pertes.

Si l'on prend soin en outre de manutentionner le combustible décanté dans un récipient propre, on évitera des colmatages rapides du filtre et beaucoup d'ennuis du côté des pompes d'injection. Il existe également des pompes filtrantes d'une manipulation facile, assurant un excellent filtrage à travers des filtres-presse et qui sont à recommander, par exemple, dans les manutentions de combustible entre fûts et réservoirs à combustible. Toutes ces précautions ont pour but de préserver les organes d'injection.

Disposition des organes (voir figure 22)

Pour les moteurs industriels, le réservoir est fixé sur la face arrière du bloc-cylindres.

Pour les moteurs traction, le réservoir peut être fixé sur le moteur ou installé à distance en charge ou en contrebas par rapport à la pompe d'alimentation.

Le filtre, spécialement étudié pour la marche au fuel domestique, est muni d'un by-pass qui retourne au réservoir l'excédent du combustible débité par la pompe.

La pompe d'alimentation est munie d'une pompe à main d'amorçage qui facilite la mise en route.

Du réservoir le combustible va à la pompe d'alimentation qui le met sous pression pour assurer son passage dans un filtre à élément diatrose et à préfiltre nylon (voir page 46).

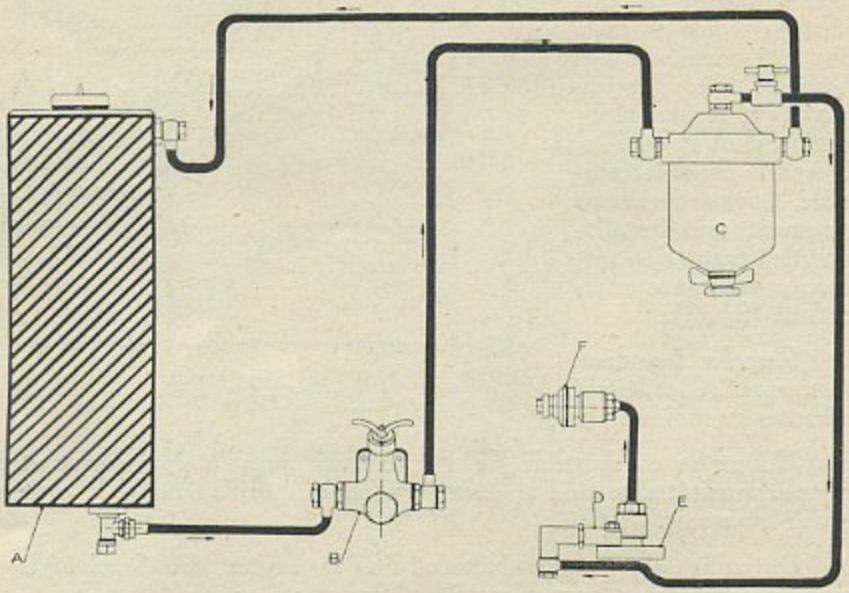


Fig. 22

A Réservoir à combustible
B Pompe d'alimentation
C Filtre à combustible
D Nourrice d'alimentation
E Pompe à combustible
F Injecteur

Le circuit du combustible (fig. 22) est donc constitué dans l'ordre suivant :

1. Partie basse du réservoir.
2. Pompe d'alimentation.
3. Filtre à combustible.
4. Nourrices d'alimentation.
5. Pompes à combustible.

Impuretés, boues et autres, sont recueillis à la partie inférieure du réservoir. Il est nécessaire de vidanger de temps en temps.

Pour la mise en route, la capacité des nourrices sont suffisantes pour permettre le démarrage.

En marche, la désaération du combustible est assurée automatiquement par le by-pass du filtre placé au point haut du circuit. Toutefois,

à la mise en service du moteur ou au premier démarrage après un nettoyage du filtre ou un démontage d'un organe du circuit d'alimentation, il est nécessaire de purger l'air en débloquant la vis placée sur le raccord du tube au dessus du filtre et en actionnant le levier de la pompe d'amorçage.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Démarreur :

Un démarreur électrique entraîne une couronne dentée fixée sur le volant. Le démarreur peut être alimenté soit par 2 batteries d'accumulateurs de 6 volts 75 AH minimum, montées en série, soit par une batterie d'accumulateurs de 12 volts, de même capacité (la batterie n'est pas comprise dans notre fourniture).

Dynamo :

La recharge de la batterie est assurée par une dynamo montée à l'avant du moteur. Son entraînement se fait par une courroie trapézoïdale. La tension de la courroie s'effectue par basculement de la dynamo.

La dynamo est du type SHUNT à régulateur de tension. Sa puissance est de 180 à 200 WATTS.

Régulateur de tension :

Cet appareil, livré avec la dynamo, a pour but d'assurer la liaison entre dynamo et batterie et de régler à chaque instant l'intensité débitée par la dynamo, en fonction de l'état de charge de la batterie. Les caractéristiques du régulateur sont intimement liées à celles de la dynamo et l'ensemble constitue un tout inséparable.

En cas d'échange, il est indispensable de s'assurer que l'appareil de remplacement est bien de la même marque et porte la même spécification.

Important :

Eviter la mise à la masse de la borne " Excitation " de la dynamo ou celle du régulateur : cette fausse manœuvre entraîne la destruction immédiate des contacts du régulateur.

Relais de démarreur :

Cet appareil est prévu pour être fixé le plus près possible du démarreur et comporte 3 bornes :

2 bornes principales - l'une reliée à la borne du démarreur, l'autre étant à relier à la borne positive de la batterie, dont la borne négative doit être reliée à la masse (constituée par le carter moteur).

1 borne auxiliaire ou borne d'excitation - qui est à relier à la masse par l'intermédiaire du bouton poussoir de démarrage.

Appareils de bord :

Sur le moteur stationnaire, il est prévu un tableau de bord qui comporte différents appareils :

— 1 bouton poussoir de démarrage.

— 1 ampèremètre de charge de batterie.

— 1 voyant rouge relié au mano-contact du moteur et qui s'allume lorsque la pression d'huile du moteur est insuffisante.

SCHÉMA DE L'ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

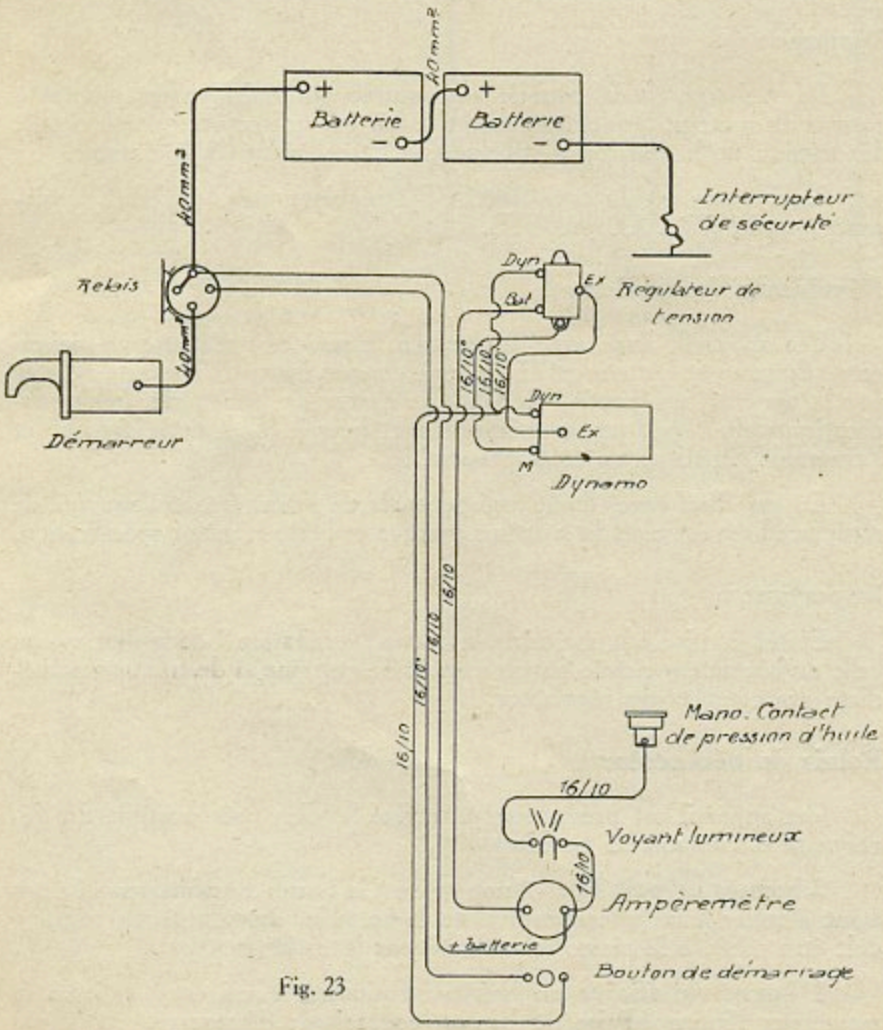


Fig. 23

INSTALLATIONS

Mise en place du moteur

Afin de faciliter la mise en place des moteurs industriels, le carter est prévu avec 4 oreilles formant socle qui permettent de le fixer sur un massif en béton, soit directement par 4 boulons de scellement, soit plus généralement sur un châssis en profilés dans le cas des différentes adaptations : groupe électrogène, groupe moto-pompe, groupe moto-compresseur.

Il faudra, dans tous les cas possibles, chercher à atteindre le bon sol et isoler complètement le massif des fondations des bâtiments.

Toutefois, lorsque le moteur sera installé près de locaux d'habitation ou toutes les fois que les vibrations et les bruits seront à éliminer, nous conseillerons l'installation sur un dispositif antivibratoire. Nous consulter pour ces installations particulières.

Les moteurs de traction utiliseront à l'arrière la fixation prévue sur la face du carter qui recevra soit une traverse, soit un carter de volant.

A l'avant dans le cas des adaptations sur châssis avec longerons, ils utiliseront le nez avant prévu pour recevoir une traverse et réaliser une fixation en trois points qui remédiera aux déformations du chassis.

Dans le cas des adaptations sans chassis, ils utiliseront la fixation prévue sur la face avant du carter; celui-ci est assez rigide pour servir de liaison entre le train avant et le bloc boîte-pont; mais il n'est pas prévu pour transmettre en traction l'effort total de remorquage. Dans les tracteurs sans longerons, la présence d'un crochet d'attelage sur le train avant est à prohiber.

Installation de l'alimentation d'air

Dans la plupart des cas, il n'y a pas de problème : le moteur est fourni avec des filtres adaptés.

Soit qu'ils soient fixés au dessus des carters de clapets de balayage : filtre sec à préfiltre concentrique.

Soit qu'ils soient fixés latéralement en bout d'une tubulure : filtre sec à préfiltre extérieur ou filtre à bain d'huile.

Les trois modèles de filtres ont été prévus pour toutes les utilisations, même quand l'air est fortement chargé de poussières.

Dans quelques cas particuliers, il peut arriver que le montage direct ne convienne pas, par raison d'encombrement ou d'accessibilité : lorsque le moteur est enfermé dans un local sans aération et que la température

ambiante peut dépasser 50°: lorsque l'atmosphère contient des gaz pouvant former des mélanges explosifs.

Il devient nécessaire d'établir une conduite allant chercher l'air à l'extérieur, mais il faut qu'elle soit de section suffisante, sans coude brusque et la moins longue possible ; sinon il y a freinage et le manque d'air se traduit par une perte de puissance, un encrassement rapide, une fumée abondante à l'échappement.

Dans ces cas particuliers, il y a lieu de nous consulter pour que nous puissions utilement conseiller nos clients.

Installation de l'alimentation de combustible

Pour les moteurs industriels il n'y a généralement pas de problème : ils sont fournis avec réservoir à combustible, capacité 35 l., fixé sur l'arrière du bloc cylindre et toute la tuyauterie installée.

Pour les moteurs de traction, nous ne fournissons pas le réservoir : il peut être fixé sur le moteur ou installé à distance, en charge ou en contre-bas par rapport à la pompe d'alimentation.

S'il est en charge, éviter que celle-ci soit trop forte, maximum 2 m 50, afin d'assurer facilement l'étanchéité des raccords.

S'il est en contre-bas, ne pas dépasser 1 mètre de hauteur d'aspiration entre le bas du réservoir et le niveau de la pompe d'alimentation.

Le tuyau entre réservoir et pompe d'alimentation sera en tube en cuivre de 8 x 10, de même que le tuyau de retour du by-pass du filtre au réservoir.

Le filtre et les autres tuyauteries sont déjà installés sur le moteur et disposés pour faciliter l'évacuation des poches d'air par le by-pass du filtre situé au point haut du circuit ; à noter qu'une charge exagérée du réservoir peut empêcher la désaération automatique et nécessiter la purge de l'air à chaque démarrage par la vis placée au dessus du filtre.

Dans quelques cas particuliers, d'installations fixes de moteurs industriels, le réservoir peut également être placé à distance et en charge ; les consignes à observer sont les mêmes.

Le réservoir devra toujours être muni d'un filtre de remplissage, d'un robinet ou bouchon de vidange servant à évacuer les dépôts et d'un robinet de départ.

Installation du refroidissement

Pour les moteurs industriels il n'y a généralement pas de problème; ils sont fournis avec leur radiateur ventilé et tout le circuit de refroidissement installés.

Pour les moteurs de traction, le refroidissement est également assuré par radiateur ventilé mais celui-ci n'est fourni que sur demande, soit séparé, soit fixé à l'avant du carter.

Lorsque l'adaptateur utilise son propre radiateur, il doit le choisir suffisant pour évacuer 15.000 calories heure aux plus fortes températures ambiantes envisagées.

Il doit également veiller à ce qu'aucune pression ne s'établisse dans le circuit : mise à l'air libre de la boîte à eau supérieure, tuyauteries de section suffisante, sinon le calorstat ne fonctionnera plus normalement.

Ne pas oublier de prévoir une vidange au point bas du radiateur ou de la tuyauterie.

Dans les cas particuliers d'installations fixes de moteurs industriels qui ne permettent pas l'emploi du radiateur ventilé : local sans aération, température ambiante trop élevée, le refroidissement peut être assuré en circuit fermé avec une bâche d'une capacité variant, suivant l'installation.

La bâche aura le maximum de surface pour favoriser le refroidissement ; elle sera placée autant que possible au niveau du moteur pour éviter une charge sur la pompe qui empêcherait le fonctionnement du calorstat.

Prévoir une vanne d'arrêt sur le tuyau d'arrivée au moteur pour isoler la bâche, un robinet d'alimentation de la bâche pour compenser les pertes par évaporation, des vidanges au point bas des tuyauteries qui seront en légère pente pour permettre l'écoulement.

Installation de l'échappement

Les conditions à remplir pour la réalisation correcte d'une tuyauterie d'échappement sont les suivantes :

Adopter un diamètre égal à celui des orifices de sortie du silencieux ou du collecteur.

Lorsque le silencieux est fixé directement sur le bloc cylindre, la tuyauterie à la sortie du silencieux sera réalisée en tube à gaz de 60 x 70 ou en tube mince de diamètre extérieur 70. Éviter de dépasser 5 mètres de longueur, ou dans ce cas augmenter le diamètre du tube.

Lorsque le silencieux est monté à distance, le placer le plus près possible du moteur ; éviter de dépasser 2 mètres de longueur ; utiliser du tube à gaz de 60 x 70 ou en tube mince de diamètre extérieur 70.

Avoir le moins de coudes possible, en tout cas ceux-ci à grand rayon.

Si la tuyauterie est longue, la diviser en éléments démontables pour faciliter le nettoyage.

Avoir l'extrémité visible pour le contrôle de la couleur des gaz d'échappement.

Dans les cas où le moteur est appelé à fonctionner dans des milieux où les bruits d'échappement, évacuations de gaz brulés seraient susceptibles de créer des réclamations, nous conseillons la disposition avec fosse de détente et cheminée d'évacuation ; nous consulter pour ces cas particuliers.

UTILISATION ET ENTRETIEN COURANT DES MOTEURS

Pour la bonne marche du moteur il y a lieu de l'alimenter avec :

— **De l'eau** de refroidissement propre et aussi pure que possible afin de ne pas encrasser ou entartrer anormalement les chambres d'eau par des dépôts boueux ou calcaires qui peuvent à la longue provoquer, par obstruction des chambres d'eau, des échauffements locaux et des grippages.

— **Un combustible**, gas-oil ou fuel-oil qui, tout en répondant aux caractéristiques légales des combustibles Diesel données par décrets paraissant au *Journal Officiel*, doit être exempt d'eau et d'impuretés.

— **Une huile diesel** d'une marque connue, dont les caractéristiques doivent être les suivantes :

POUR L'HIVER : S.A.E. 20 **POUR L'ÉTÉ :** S.A.E. 30

de viscosité Engler :

Pour la S.A.E. 20 : 5 à 7 à 50° et de 1,5 à 1,8 à 100°.

Pour la S.A.E. 30 : 8 à 10 à 50° et de 1,8 à 2,1 à 100°.

Les huiles diesel détergentes, de bonnes marques répondant aux caractéristiques indiquées conviennent parfaitement à nos moteurs à condition de ne pas les mélanger à d'autres huiles et de partir d'un moteur neuf ou très propre, venant d'être révisé.

Sur les moteurs anciens plus ou moins encrassés, il ne faut pas utiliser une huile détergente.

Nous attirons l'attention sur le choix d'une huile de qualité et de caractéristiques appropriées dont l'importance est capitale pour le bon fonctionnement de tout moteur diesel.

TRÈS IMPORTANT :

NE JAMAIS METTRE LE MOTEUR EN CHARGE AVANT QU'IL NE SOIT EN RÉGIME ET SUFFISAMMENT RÉCHAUFFÉ.

NE JAMAIS LAISSER TOURNER LE MOTEUR AVEC UNE FUMÉE NOIRE A L'ÉCHAPPEMENT OU AVEC UNE BAISSE IMPORTANTE DU RENDEMENT.

INSTRUCTIONS POUR LA MISE EN MARCHE

IMPORTANT.

S'il s'est écoulé un temps assez long entre la sortie d'usine du moteur et son utilisation, comme c'est le cas pour les moteurs livrés à l'exportation, il faudra, préalablement à la mise en route, démonter les couvercles supérieurs et graisser les pistons et les cylindres de balayage, puis après remontage faire tourner à vide quelques minutes.

Ne pas charger le moteur avant d'avoir fait ce rodage.

Avant mise en marche :

1° Faire le plein du réservoir à combustible, soit avec du gas-oil, soit avec du fuel-oil domestique parfaitement décanté et filtré.

2° S'assurer que le circuit de refroidissement est plein d'eau par le bouchon de remplissage sur le radiateur. Refaire le plein s'il y a lieu.

Pour les moteurs industriels refroidis par bâche, ouvrir les robinets pour établir le circuit de refroidissement.

3° A l'aide de la jauge, vérifier le niveau d'huile dans le carter moteur; ce niveau ne doit pas dépasser le trait supérieur (maxi) de la jauge et, en aucun cas, ne doit être au-dessous du trait inférieur (mini). Cette vérification doit se faire après un arrêt prolongé du moteur, pour tenir compte de l'huile qui se trouve en mouvement sur les parois du carter.

Remplir d'huile par le bouchon supérieur du carter de distribution sans retirer le filtre et après l'avoir nettoyé s'il est nécessaire.

(Voir page 34 les caractéristiques de l'huile à employer.)

4° Graisser la pompe à eau et la dynamo.

5° S'assurer que le pré-filtre du filtre à air est propre.

MISE EN MARCHE :

EN TOUS TEMPS

1° Ouvrir le robinet de départ du réservoir de combustible.

2° Débloquer la vis de purge placée sur le raccord au-dessus du filtre et actionner plusieurs fois le levier de la pompe d'amorçage pour purger l'air contenu dans le combustible. Rebloquer la vis.

3° Amener le levier d'accélération dans la position « Régime ».

4° En tournant le volant à la main ou par la manivelle, amener l'un des repères marqués « AC » (attaque de came) sur le volant en regard de la flèche repère, puis actionner le levier de pompage plusieurs fois, rapidement, de gauche à droite. Ce faisant, on injecte un peu de gas-oil dans le cylindre. Recommencer la même opération pour le deuxième cylindre après avoir viré le moteur d'un demi tour. Laisser le levier de commande de pompage et d'arrêt dans la position gauche qu'il doit prendre de lui-même (position marche).

Ne pas exagérer le pompage à main.

5° Pousser le bouton de démarrage.

Le voyant rouge du tableau de bord doit s'éclairer.

Libérer le bouton dès que le moteur part. Le voyant rouge doit s'éteindre après quelques secondes de fonctionnement, nécessaires au temps de remplissage des canalisations d'huile.

Ramener immédiatement le levier d'accélération dans la position « Ralenti ».

Laisser tourner le moteur à vide et au ralenti une ou deux minutes. Augmenter progressivement le régime en déplaçant le levier d'accélérateur jusqu'au maximum.

Au bout de quelques minutes, le moteur peut être chargé.

Arrêt :

Mettre le moteur à vide.

Actionner deux ou trois fois le levier d'accélération du moteur. Il revient de lui-même en position « Ralenti ».

Amener de gauche à droite la manette commandant l'arrêt du moteur.

Le moteur étant arrêté, lacher la manette qui revient d'elle-même à la position « Marche ».

Fermer le robinet de départ du réservoir à combustible.

EN CAS DE GEL

Bien vidanger le circuit de refroidissement par les robinets de purge qui sont placés :

— à la partie inférieure de la tubulure d'entrée d'eau du bloc-cylindre moteur.

— sur la boîte à eau inférieure du radiateur.

— aux points bas du circuit pour les moteurs industriels refroidis par bâche.

Par grand froid, il est indispensable de vidanger quand l'eau est encore chaude et de bien s'assurer pendant l'opération que l'orifice d'écoulement ne gèle pas. Vérifier au besoin, en enfonçant un fil de fer dans les robinets.

Batterie : maintenir la batterie en charge complète, ce qui l'immunise pratiquement contre les risques de gel.

ENTRETIEN DU MOTEUR

Il n'y a pas de règle absolue pour fixer au préalable un calendrier d'entretien. Tout dépend :

— De l'ambiance de fonctionnement chargée plus ou moins de poussières.

— De la qualité du combustible utilisé : Gas-oil ou Fuel-oil.

— Des précautions prises pour l'épurer préalablement et pour le manutentionner dans des récipients propres.

— De la bonne conservation des filtres qui doivent toujours remplir leur office.

Une chose est certaine : C'est qu'un peu d'attention évitera bien des ennuis.

Tous les jours :

— Refaire le plein d'eau.

— Le niveau d'huile du carter.

— Le plein du réservoir à combustible.

— Ouvrir la purge en bas du filtre à combustible afin d'éliminer les impuretés et l'eau de la poche de décantation. Cette manœuvre doit être faite assez fréquemment tant que le liquide évacué en indique la nécessité.

— Nettoyer les préfiltres extérieurs des filtres à air (si besoin est 2 fois par jour).

Toutes les 50 heures :

— Nettoyer le préfiltre du filtre à combustible. Selon le degré d'impureté du combustible, ce délai peut demander à être abrégé s'il y a colmatage fréquent.

— Nettoyer les injecteurs et leurs filtres (voir page 40).

— Pour les mêmes raisons, en principe, les injecteurs doivent être nettoyés dès que leur encrassement semble influencer la qualité de la combustion (fumée noire).

— Graisser la pompe à eau et la dynamo.

— Nettoyer le moteur extérieurement, ne pas laisser s'accumuler les poussières. Veiller à ce que les éléments du radiateur restent propres.

— Purger le réservoir à combustible, nettoyer le filtre de remplissage.

— Nettoyer les éléments filtrants intérieurs des filtres à air.

Vidange : Effectuer les trois premières vidanges après **100 heures de marche,** ensuite :

Toutes les 150 heures :

— Vidanger l'huile du carter par le bouchon de vidange placé sur la cuvette. Le faire à l'arrêt, moteur bien chaud, après une journée de travail; laisser égoutter et disposer une plaque «SANS HUILE» pour éviter toute mise en route accidentelle avant que le niveau soit rétabli.

— Vidanger l'épurateur d'huile, démonter et nettoyer le préfiltre.

— Après nettoyage, faire le plein du carter jusqu'au maxi de la jauge avec de l'huile très propre, démarrer, laisser chauffer pour que l'huile circule et remplisse complètement l'épurateur, puis parfaire le plein en ajoutant environ 1 litre.

— Vérifier un peu partout, les écrous, la tension des courroies, l'étanchéité de tous les joints.

— Vérifier l'état des lumières d'échappement, les décalaminer si nécessaire. On doit considérer qu'une lumière doit être décalaminée lorsqu'elle est bouchée d'un tiers.

— S'assurer en même temps du bon état des segments du piston supérieur.

Toutes les 800 heures :

— Vérifier l'état des segments des pistons. Les dégommer si nécessaire.

— Vérifier l'état des clapets de balayage.

— S'assurer de la propreté du réservoir à combustible.

IMPORTANT. Le filtre à combustible et l'épurateur d'huile renferment chacun deux éléments :

Un élément nettoyable : le préfiltre en nylon qui doit être nettoyé comme indiqué ci-dessus toutes les 50 heures pour le combustible, toutes les 200 heures pour l'huile.

Un élément **non nettoyable : la cartouche «Diatrose»** qui doit périodiquement être remplacée.

On s'aperçoit qu'elle est colmatée :

Pour le combustible, lorsqu'il y a manque d'alimentation, le moteur baisse de puissance sans fumer.

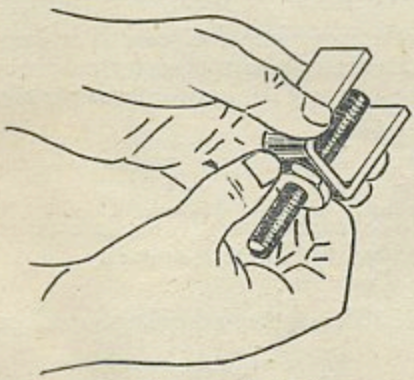
Pour l'huile, lorsque celle-ci noircit car elle ne traverse plus l'épurateur.

Avant d'effectuer le nettoyage, vidanger en utilisant un entonnoir pour récupérer l'huile et le combustible contenus dans les filtres. Disposer convenablement l'entonnoir pour qu'il protège les accessoires contre les projections : pompe d'injection, pompe d'alimentation, pompe à eau, dynamo.

TRÈS IMPORTANT : On doit toujours disposer, en réserve, de cartouches filtrantes de rechange, tant pour l'huile que pour le combustible.

ENTRETIEN DES INJECTEURS

Un injecteur ne se nettoie pas toujours après un nombre d'heures déterminées, mais chaque fois que son encrassement plus ou moins accentué influe sur la qualité de la pulvérisation et, par suite, de l'échappement. C'est une opération à la fois très simple et très sérieuse qu'il ne faut pas différer (fig. 24).



Démontage du corps de l'injecteur

a) Retirer le corps de l'injecteur du cylindre avec l'outillage d'extraction.

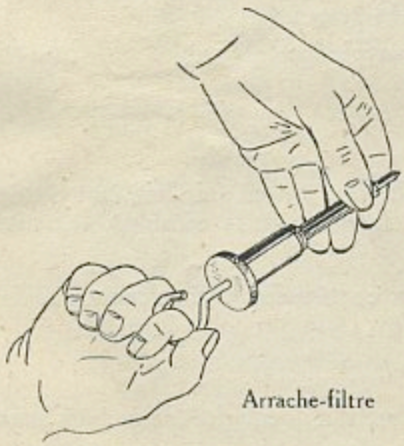
b) Sortir le filtre au moyen de l'extracteur prévu, le nettoyer avec une petite brosse à poils durs, ainsi que son logement dans l'aiguille. Le nettoyage de l'aiguille et du corps se fait de la manière suivante :

c) Avec la pointe de la curette en laiton, logée dans la poignée de la curette en bois, nettoyer les deux trous percés sur le cône de l'aiguille, en évitant de refouler à l'intérieur les impuretés qui pourraient s'y trouver, puis, avec la partie aplatie, nettoyer soigneusement les deux rainures.

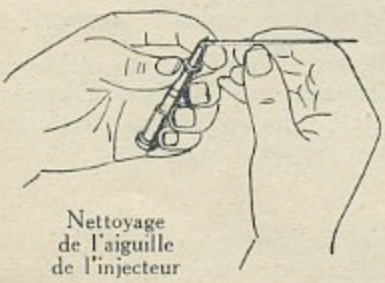
d) Laver au gas-oil ou à l'essence en évitant le moindre choc sur la pointe de l'aiguille.

e) Nettoyer le cône inférieur du corps d'injecteur avec la curette bois, laver et remonter l'ensemble très soigneusement.

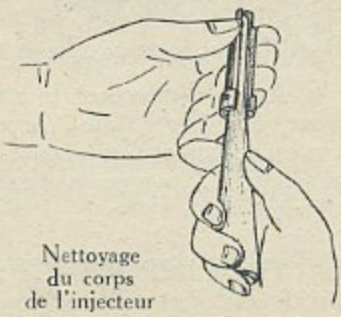
f) Il est indispensable de veiller à ne pas retourner le filtre au remontage (trou taraudé pour extraction restant apparent après mise en place).



Arrache-filtre



Nettoyage de l'aiguille de l'injecteur



Nettoyage du corps de l'injecteur

Fig. 24

Il est important également de ne jamais intervertir les aiguilles d'injecteur. Chaque injecteur doit être démonté, nettoyé et remonté séparément pour éviter toute erreur.

Des injecteurs ayant leurs orifices déformés et brûlés, sont toujours l'indice que le combustible contient de l'eau qu'il faut absolument éliminer. Faute de cette précaution la garantie serait refusée.

Essai de l'injecteur.
(fig. 25) Placer l'injecteur dans le raccord livré avec l'outillage sur lequel on bloque la tuyauterie d'injection.

En actionnant le levier d'arrêt, on se rend compte de la qualité et de la forme du jet, qui doit finement pulvériser le combustible en éventail suivant un angle de 70° environ.

Chaque fois que l'on nettoie un injecteur, il faut l'essayer sur le raccord d'essai à l'air libre et ne le réutiliser que si l'essai de pulvérisation est satisfaisant à tous points de vue : finesse de pulvérisation, nappe plate en éventail.

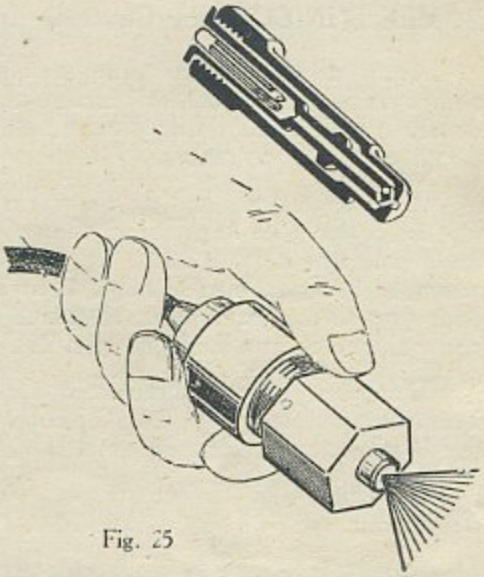


Fig. 25

Une erreur à ne pas commettre est celle qui consiste à passer la pointe de la curette dans l'orifice de sortie du corps de l'injecteur usiné à arête vive. Ce trou ne se bouche jamais, gratter seulement la calamine à l'extérieur. Les seules parties de l'injecteur qui peuvent s'obstruer sont les deux rainures de l'aiguille qu'il faut nettoyer comme indiqué.

La destruction de l'arête vive agrandit le trou, détruit la finesse de pulvérisation et rend l'injecteur inutilisable.

ENTRETIEN DES LUMIÈRES ET CONDUITS D'ÉCHAPPEMENT

Lorsque l'installation de l'échappement est correcte, l'encrassement résulte généralement d'une marche prolongée avec un injecteur défectueux ou d'un manque d'étanchéité des clapets de balayage.

Il se traduit par un échauffement du moteur, une fumée abondante à l'échappement, une baisse de rendement.

S'il n'y est pas remédié rapidement, la contrepression créée par l'obstruction des lumières et des conduits provoque des retours des gaz brulés aux lumières de balayage qui s'encrassent; la pompe à air et les pistons chauffent jusqu'au grippage.

Pour effectuer le nettoyage des lumières d'échappement, amener le piston supérieur vers son point mort bas de manière à obstruer l'échappement sans découvrir les segments, et nettoyer les lumières de la chemise et les passages latéraux du bloc-cylindre avec le râcloir en laiton de l'outillage. Bien expulser toute la calamine à l'extérieur si possible par soufflage d'air. Ne pas utiliser d'outil en acier pour ne pas rayer le piston.

POMPE D'INJECTION. Contrôle de fonctionnement.

Avant de décider du remplacement d'une pompe d'injection, un contrôle facile s'impose afin de déceler s'il s'agit d'une pompe usée ou d'un défaut de clapet de retenue.

A cet effet, il y a lieu de disposer d'un outillage de contrôle de la pression d'injection, soit : un manomètre de 0 à 1.000 kg. sur lequel on assemble, de façon bien étanche, le tuyau spécial pour pompe 602, avec joint, ensemble que nous pouvons fournir sur demande (fig. 26).

L'appareil se monte directement sur la pompe à contrôler, à la place du tuyau d'injection. S'assurer que la manette d'accélération est à son maximum.

Démonter les injecteurs et les tuyaux d'injection.

Enlever la plaque de visite fixée par 5 vis sur le côté du bloc-pompes de façon à s'assurer que les pompes sont bien orientées en position pleine injection : talons des pistons vers la gauche.

Mettre le moteur en position de pompage, repère AC sur le volant en regard de la flèche (pour chaque pompe cette position est celle du commencement de compression dans le cylindre moteur correspondant) et actionner le levier d'arrêt à la main, jusqu'à ce que l'aiguille du manomètre monte à 100 kg. Ne pas dépasser cette pression.

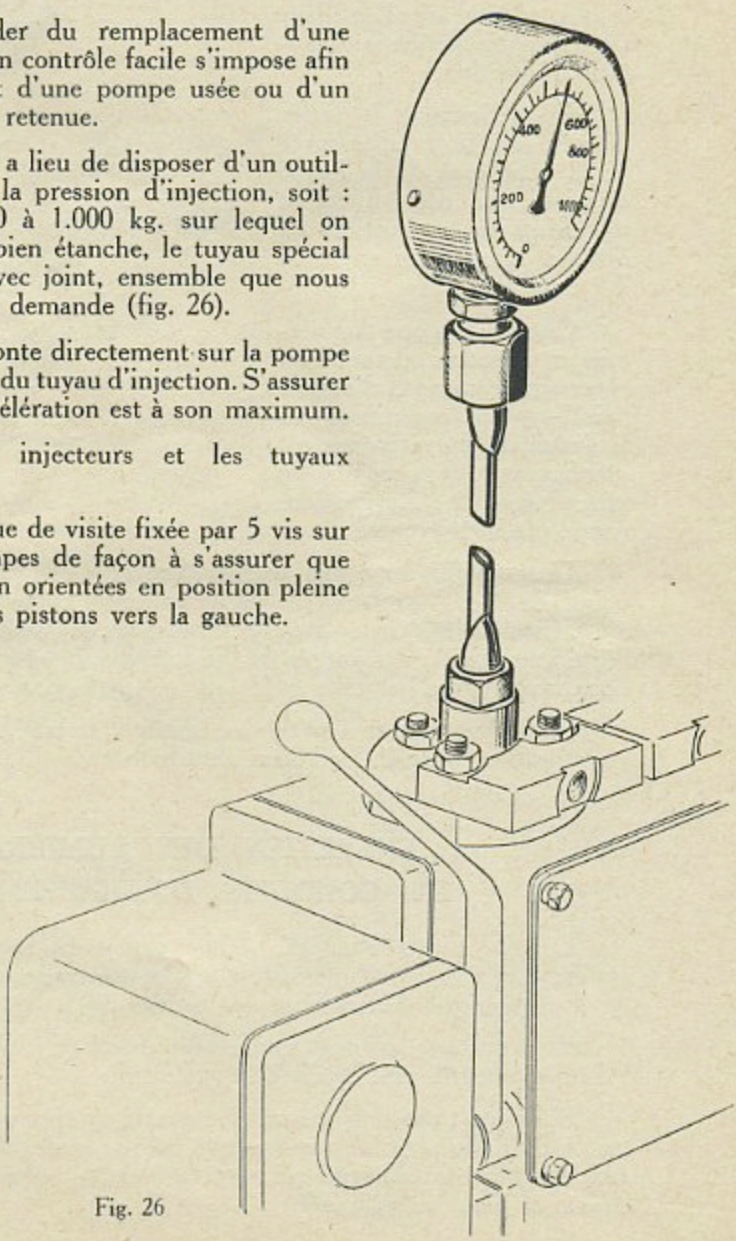


Fig. 26

Tourner le moteur à la manivelle en comptant le nombre de tours effectués. Quand la pompe est bonne, la pression monte à 600 kg. en 10 tours. Si elle est stabilisée à une valeur comprise entre 300 et 600 kgs, il y a une certaine usure qui fera accuser une baisse de rendement à pleine charge. Si elle n'atteint pas 300 kg. elle doit être changée.

Ne jamais dépasser 1.000 kg. de pression au manomètre, sous peine de risquer l'éclat du cylindre de pompe.

Quelle que soit la pression atteinte, l'aiguille du manomètre doit rester fixe. Si elle redescend c'est qu'il y a une fuite quelconque soit au clapet de retenue, soit aux raccords du tuyau du manomètre. Un clapet de retenue est parfait quand il tient bien toutes les pressions et plus particulièrement les basses pressions vers 50 kg. qui correspondent mieux aux conditions de démarrage à froid.

Quel que soit l'état d'usure d'une pompe, elle doit toujours accuser un minimum de pression. Si l'aiguille reste à zéro, ceci indique l'existence d'au moins une des anomalies suivantes :

— La pompe est désamorcée; immerger le clapet pour expulser l'air de la pompe.

— L'on n'est pas en position de pompage : vérifier par l'ouverture du carter-moteur si le piston est à son point mort bas.

— Le clapet de retenue n'est pas étanche.

— Le piston reste collé dans le cylindre et ne suit pas la came: vérifier par l'ouverture du carter-moteur si le piston accomplit toute sa course.

— Le ressort n'arrive pas à le décoller : tendance au grippage.

— L'appareil de contrôle est mal préparé, mal monté : fuites aux raccords.

— La commande d'injection n'est pas au maximum de débit, mais au contraire au minimum et il y a court circuitage intérieur et manque de débit; vérifier par l'ouverture du carter-moteur si les talons des pistons sont bien orientés.

— Le cylindre de la pompe est éclaté, fendu, ou mal positionné dans son support.

— Le piston de la pompe est cassé ou fendu à son extrémité.

Si la pression, toutes choses normales, monte difficilement, il faut changer la pompe en prenant les précautions ci-dessous.

Démontage d'une pompe.

Vidanger le filtre et le tuyau d'arrivée; démonter la nourrice, débloquer les deux écrous du tube d'injection et ôter ce tube. Enlever la plaque de visite fixée par 5 vis sur le bloc-pompes. Mettre le moteur en position de pompage de façon à réduire la tension du ressort de rappel du piston. Débloquer les écrous de fixation de pompe; les enlever d'une main en pressant de l'autre sur le corps de pompe pour éviter la détente brusque du ressort; on pourrait fausser le piston. Saisir la pompe d'une main et soutenir le piston avec l'autre main passée dans l'ouverture du bloc-pompes.

Montage d'une nouvelle pompe.

Nous insistons tout d'abord sur le fait que les pistons et cylindres sont rodés l'un dans l'autre, de façon à obtenir :

a) Un jeu de 2 à 3/1.000 de mm.

b) Un alignement parfait des deux pièces. La moindre saleté ou déformation détruira la qualité de l'organe.

Démonter le tube d'injection et la plaque de visite sur bloc-pompes.

Virer le vilebrequin de façon à amener la came au point mort bas. On a, pour ce faire, intérêt à ôter l'injecteur. On profitera du démontage de l'injecteur pour le vérifier et nettoyer si besoin est.

Passer le piston dans du gas-oil propre.

Monter le siège du ressort après avoir nettoyé le trou de passage et le ressort en tenant le piston par le talon, puis emmancher le piston dans le cylindre.

Tenir la pompe d'une main en maintenant le piston et orienter le talon par rapport aux trous de fixation et à l'entraîneur.

Passer l'autre main par la porte de visite.

Descendre la pompe d'une main, l'autre maintenant le piston jusqu'à ce que celui-ci s'engage dans l'entraîneur.

Mettre les écrous à la main et serrer 1/2 tour par 1/2 tour chacun des écrous.

Important. — Veiller à ce que la tête du piston ne soit pas bridée dans le poussoir entre le grain et le siège du ressort. Il doit exister un léger jeu de 0,1 à 0,3 mm.

On s'en assurera en actionnant à la main, la commande d'orientation du piston. Le talon doit revenir librement à l'injection maximum vers la gauche.

Les pompes à combustible abîmées par mauvais montage ne pourront bénéficier de notre garantie.

Nos pompes à combustible sont rigoureusement interchangeables sans qu'il y ait à craindre un déréglage possible du point d'injection.

Clapet de retenue (fig. 27).

Placé au-dessus de la pompe à combustible, il évite le retour à la pompe, soit du combustible, soit de l'air de la compression. En cas de fuite, la pompe se désamorce, le cylindre correspondant ne donne pas.

Lorsque un seul clapet se met à refouler en marche, la puissance tombe fortement, le **moteur** s'arrête. Si la fuite se produit à l'arrêt, le **moteur** ne démarre pas. L'essai au manomètre permettra de déceler le clapet qui fuit.

Pour nettoyer le clapet, si l'on dispose d'air comprimé, un nettoyage au gas-oil très propre et un soufflage sont, en général, suffisants. Il n'y a pas besoin de démonter le clapet.

Si l'on ne dispose pas d'air comprimé, démonter le clapet en prenant soin de ne pas mélanger les billes et les ressorts. Nettoyer au gas-oil et remonter les pièces dans l'ordre où on les a trouvées.

Pour ce faire, il y a lieu d'empiler dans le corps du clapet : la première bille, un ressort, le siège intermédiaire comportant cônes mâle et femelle, la deuxième bille et l'autre ressort, le siège supérieur comportant une extrémité conique et l'autre plate.

Introduire ensuite le jonc d'arrêt dans la rainure de la partie haute du corps de clapet.

Veillez à ce que les ressorts soient montés bien verticalement dans l'axe et non pas de travers. On s'aperçoit qu'un ressort est mal monté lorsqu'il est difficile de passer le jonc d'arrêt. Un clapet serré une seule fois avec un ressort mal monté devient inutilisable.

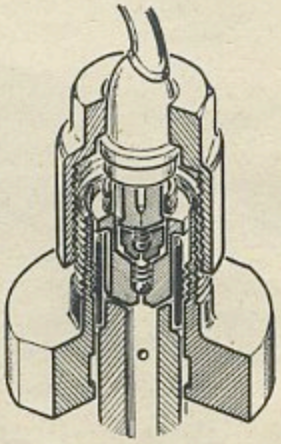


Fig. 27
Coupe du clapet de retenue

Si le clapet est détérioré, le changer.

Avant de remettre en place le clapet, réamorcer le circuit d'alimentation en purgeant les canalisations et en remplissant le filtre et la pompe d'injection.

Le clapet doit toujours être remonté bien immergé pour éviter toute poche d'air dans la pompe.

Description et entretien du filtre à combustible (fig. 28).

Une cartouche filtrante « Diatrose » en matière végétale spéciale et un préfiltre en nylon sont logés dans un corps qui forme cuve de décantation et qui est bloqué sous un couvercle avec interposition d'un joint.

Le couvercle reçoit latéralement un raccord d'arrivée de combustible et sur le dessus, un raccord de départ muni d'un robinet de désaération.

Le corps est maintenu par un écrou à oreilles; une vis de purge permet la vidange. Le nettoyage du préfiltre sera effectué toutes les 50 heures.

La cartouche « Diatrose » n'est pas nettoyable; elle doit être remplacée périodiquement. Sa durée est fonction de la qualité du combustible utilisé, des précautions prises par un épurage préalable.

Le préfiltre sera nettoyé en l'immergeant dans le gas-oil ou le fuel domestique propre; en comprimant et décomprimant alternativement le ressort sur lequel il est fixé.

Pour nettoyer, dévisser la vis de purge inférieure et vidanger complètement. Dévisser l'écrou à oreilles, démonter le corps et le nettoyer.

FILTRE A COMBUSTIBLE

TRÈS IMPORTANT :

Le bon entretien du filtre nécessite d'avoir en réserve des cartouches filtrantes " DIATROSE ".

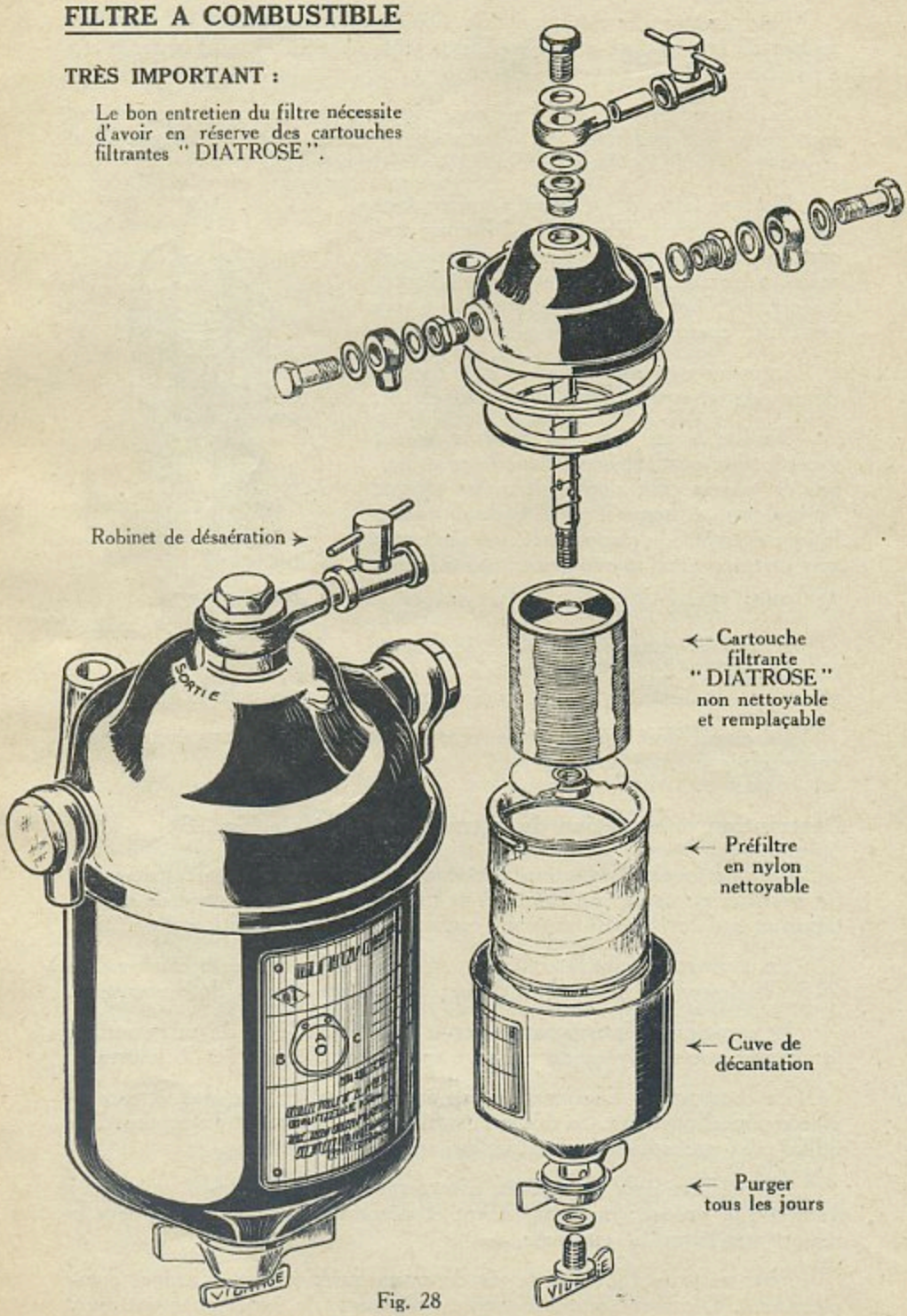


Fig. 28

Retirer le préfiltre et le nettoyer comme indiqué ci-dessus.

Quand la cartouche « Diatrose » est à changer, l'enlever en dévissant l'écrou à oreille qui la maintient.

Après nettoyage remonter dans l'ordre inverse du démontage, visser les écrous à oreilles suffisamment pour écraser légèrement les joints mais sans exagération.

Entretien de l'épurateur d'huile. (fig. 15)

L'épurateur d'huile est constitué des mêmes éléments que le filtre à combustible :

— Un élément nettoyable, le préfiltre en nylon;

— Un élément non nettoyable mais remplaçable, la cartouche « Diatrose ».

Les opérations pour le démontage, le nettoyage du préfiltre, le remplacement de la cartouche, le remontage, sont les mêmes que pour le filtre à combustible. Il est nécessaire d'avoir en réserve des cartouches de rechange.

Entretien des filtres à air.

La fréquence de nettoyage du préfiltre et du filtre est fonction de la quantité de poussières de l'atmosphère dans laquelle travaille le moteur.

En temps normal, un nettoyage du préfiltre sera à effectuer tous les jours, du filtre toutes les semaines; mais pour des travaux en atmosphère très poussièreuse on peut être appelé à modifier cette cadence en fonction des besoins. Ce point très important ne doit pas être négligé.

Filtres secs. (fig. 18 et 19)

Pour nettoyer le préfiltre ou le filtre, immerger complètement dans le gas-oil ou le fuel domestique propre et agiter fortement pour décoller la poussière des alvéoles intérieures des plaques ondulées.

Ne jamais utiliser l'air comprimé pour souffler dans les éléments; le frottement de l'air augmente l'adhérence de la poussière.

Laisser égoutter et imprégner légèrement d'huile moteur fluide avant remontage ; l'adhérence de la poussière est augmentée quand les plaques sont légèrement grasses.

Filtre à bain d'huile. (fig. 20)

Nettoyer le préfiltre et le filtre par immersion de la même façon que pour le filtre sec; laisser égoutter et imprégner d'huile.

Vidanger l'huile contenue dans le réservoir, nettoyer parfaitement et refaire le plein avec de l'huile propre en se servant du bouchon de niveau.

Entretien de la dynamo.

L'huileur assure le graissage du palier arrière. Employer uniquement de l'huile moteur (quelques gouttes à chaque vidange du moteur). Ne pas utiliser de l'huile de vaseline.

Le réglage de la tension de la courroie s'opère par basculement de la dynamo ; desserrer le boulon de réglage du secteur, faire basculer l'ensemble pour obtenir la tension désirée. Rebloquer l'écrou.

Cette tension est à vérifier fréquemment car une courroie détendue s'use très rapidement, son patinage occasionne un débit insuffisant de la dynamo et un refroidissement défectueux (pompe à eau, ventilateur).

Entretien des accumulateurs.

Tous les 10 jours, vérifier le niveau de l'électrolyte et le rétablir s'il y a lieu à 1 cm environ au dessus des plaques, soit 5 mm au dessus des séparateurs.

Ajouter uniquement de l'eau distillée. Négliger cette précaution, abrégerait irrémédiablement la durée de la batterie.

Vérifier également le serrage des bornes. Procéder à leur nettoyage et les enduire de vaseline.

Immobilisation prolongée.

En période d'utilisation normale, la dynamo suffit à assurer la charge de la batterie.

En cas d'immobilisation prolongée. il y a lieu de faire donner chaque mois, à la batterie, une charge pour assurer son entretien.

PANNES & REMÈDES

Dans un moteur, une baisse de rendement à l'utilisation pose un problème de détection du défaut auquel il faut remédier.

Dans nos moteurs le bon fonctionnement dépend de quatre pressions qu'il faut maintenir.

1° La pression de compression;

2° La pression de balayage;

3° La pression d'injection;

4° La pression d'huile.

La pression de compression : Une fois l'espace mort bien établi, elle ne dépend plus que de la bonne conservation des pistons, segments, chemise, qui jouent chacun leur rôle pour l'étanchéité désirable.

Avec un peu d'habitude, on l'apprécie facilement à la manivelle «on tâte la compression». En outre, un départ facile à froid ainsi qu'une marche stable au ralenti indiquent une bonne compression.

La pression de balayage : Elle doit être normalement comprise entre 450 et 500 grammes au régime de 1.500 tours. Si elle est faible, les clapets de balayage sont à revoir ; si elle est forte, les lumières d'échappement sont à décalaminer.

La variation en plus ou en moins de la pression de balayage ne nuit pas au démarrage à froid, mais diminue le rendement à plein régime.

Insuffisance de pression? Vérifier les clapets d'air.

Excès de pression? Nettoyer les lumières et conduits d'échappement (décalaminage) ou s'assurer de la bonne étanchéité des segments qui peuvent fuir, s'ils sont gommés.

La pression d'injection : L'état des pompes d'injection ne peut se contrôler efficacement que par un manomètre. Généralement le départ facile à froid est un indice de bonne étanchéité de la pompe et des clapets de retenue. Mais une baisse de rendement peut être le fait d'un freinage dans le circuit d'alimentation qui, à plein régime, ne permet pas à la pompe de débiter suffisamment à la pression voulue.

Si l'épreuve au manomètre est bonne, chercher dans le circuit : filtre colmaté, poche d'air, etc...

La pression d'huile : Elle doit être normalement comprise entre 2 kgs 800 et 3 kgs en régime; elle peut descendre, au ralenti, à 1 kg 500. Le manque de pression d'huile est signalé par un voyant rouge qui s'allume.

LE MOTEUR NE PART PAS OU NE FAIT PAS SA PUISSANCE

Pannes	Remèdes
	S'assurer que le levier du clapet de sécurité est abaissé.
a) Le combustible n'arrive pas au cylindre (air dans la pompe à combustible et dans les conduits).	a) Purger par la vis au-dessus du filtre tous les conduits. Desserrer le raccord sur l'injecteur et pomper le combustible à la main par le levier d'arrêt jusqu'à ce que le combustible arrive à l'extrémité du tube.
b) Le combustible contient de l'eau.	b) Vidanger et nettoyer soigneusement le filtre et les tuyaux. Vidanger l'eau du réservoir à combustible par le robinet de vidange.
c) L'injecteur est bouché.	c) Démonter le tube d'injection et nettoyer soigneusement l'aiguille et le corps de l'injecteur à l'aide des curettes, livrées dans l'outillage (fig. 24). Puis monter l'injecteur sur le tube au moyen du raccord spécial. Pomper à la main pour vérifier la pulvérisation (fig. 25).
d) Le clapet de retenue de combustible n'est pas étanche. Dans ce cas, la compression refoule le combustible et désamorce tout le circuit d'alimentation.	d) Démonter le clapet de retenue et le nettoyer dans l'essence ou le gas-oil propre. Si l'on n'obtient pas d'amélioration, monter un clapet neuf. Les clapets usagés sont repris en échange standard.
e) Le moteur est trop froid.	e) Réchauffer le cylindre en versant de l'eau chaude par la buse de remplissage du réfrigérant. Ne pas oublier qu'une petite quantité d'eau dans le combustible peut empêcher son arrivée aux pompes lorsque la température descend au-dessous de 0° et que cette eau gèle.
f) La compression n'atteint pas un taux suffisant. Les segments ne sont pas étanches.	f) Avec une seringue, injecter un peu d'huile de graissage dans le cylindre, après avoir enlevé l'injecteur. Cette méthode ne doit pas être utilisée couramment pour ne pas calaminer les pistons et gommer les segments.

g) La pompe à combustible est hors d'usage. (Pression inférieure à 300 kg.).	g) La remplacer par une pompe en bon état de marche; nettoyer toutes les canalisations de combustible et employer un combustible rigoureusement propre. Les pompes usagées sont reprises en échange standard.
h) Filtre à combustible obstrué.	h) Nettoyer l'élément Nylon dans le gas-oil ou le fuel-oil très propre. Remplacer la cartouche « Diatrose ».

MAUVAISE COMBUSTION PENDANT LA MARCHE

(Caractérisée par une couleur brune ou noire des gaz d'échappement)

Pannes	Remèdes
a) Mauvaise pulvérisation. L'injecteur est abîmé ou bouché.	a) Démonter l'aiguille de l'injecteur pour nettoyage et vérification. Si l'injecteur est abîmé, le changer (corps et aiguille fig. 24).
b) Insuffisance d'air de balayage.	b) Nettoyer le filtre à air. Vérifier les clapets d'air de balayage; voir si un clapet n'est pas cassé. Vérifier les joints des carters, des cylindres de balayage, et des portes de visite.
c) Un piston ou un coussinet commence à gripper (baisse de régime avec échappement coloré et augmentation des bruits du moteur).	c) Voir si les segments des pistons ne sont pas gommés. Les dégommer et nettoyer les gorges. Démonter les coussinets et les examiner, éventuellement les retoucher. Enfin vérifier le graissage et le refroidissement.
d) Un clapet de retenue de combustible n'est pas étanche (marche irrégulière du moteur et ratés d'allumage).	d) Nettoyer le clapet ou le remplacer.

LE MOTEUR S'ARRÊTE

(Outre les pannes mentionnées aux paragraphes 1 et 2)

Pannes	Remèdes
a) Un piston a grippé, le moteur s'arrête sans balancer et, après quelques instants, on peut de nouveau le faire tourner.	a) Ne pas continuer à faire fonctionner le moteur dans cet état, sans retouches. Démonter le piston, enlever soigneusement les traces de grippage du piston et

	du cylindre, rôder le piston et le remonter comme d'habitude. Les grippages de pistons sont causés par un défaut de refroidissement ou de graissage, quelquefois par un corps étranger ou un fort encrassement.
b) Le piston d'une pompe à combustible a grippé et est resté coincé à fond de course. Panne très rare provenant de l'emploi d'un combustible très sale et d'un mauvais état du filtre.	b) Remplacer la pompe à combustible. Vérifier la propreté du combustible et du filtre.

LE GRAISSAGE FAIT DÉFAUT

Pannes	Remèdes
a) Le niveau d'huile dans le carter est trop bas.	a) Jauger l'huile (après avoir essuyé la jauge) et verser la quantité nécessaire pour faire le plein. Ne jamais dépasser le maxi.
b) L'entraînement de la pompe à huile ne fonctionne pas.	b) Démonter les commandes et vérifier l'accouplement.
c) Le clapet de décharge reste levé ou coincé.	c) La cause peut provenir d'un corps étranger.
d) Pompe à huile usée.	d) Elle ne se répare pas. Il faut la changer.

LE REFROIDISSEMENT NE S'EFFECTUE PAS

(La température est anormalement élevée.)

Pannes	Remèdes
a) La circulation d'eau est insuffisante. Arrêter le moteur.	a) Vérifier le niveau d'eau, les joints, et la tuyauterie d'arrivée de la pompe.
b) La température du radiateur est normale, le moteur est trop chaud : les chambres d'eau sont très sales ou entartrées. Arrêter le moteur.	b) Nettoyer à fond les chambres d'eau du bloc-cylindres. Le moteur peut aussi chauffer par mauvaise combustion ou mauvais fonctionnement des clapets d'air.

RÉPARATION
RÉVISION GÉNÉRALE

Après un long service, il peut devenir nécessaire de procéder à une révision générale du moteur, exigeant un démontage complet.

Ce travail doit être fait méthodiquement par un mécanicien compétent disposant d'un outillage approprié.

Préalablement : il est prudent de se munir d'un lot de pièces détachées. Si l'on n'est pas très au courant, nous demander nos listes préparées judicieusement pour les révisions de nos moteurs en nous précisant le type et le numéro de série.

Démontage :

On commence par le haut et dans l'ordre suivant, après avoir fait la dépose des accessoires, filtres et tuyauteries: pompes de balayage, pistons et bielles, cylindres moteur, vilebrequin. Toutes les pièces démontées sont à nettoyer et à examiner afin de noter celles à remplacer.

Ajustages :

Certains remplacements de pièces peuvent demander un ajustage préalable avec des jeux de fonctionnement appropriés. Consulter page 55 le tableau général des jeux de fonctionnement et s'y conformer (fig. 30).

Vilebrequin :

S'il est nécessaire d'en faire rectifier les portées et manetons, recommander d'en enlever le moins possible et surtout de bien respecter les arrondis, 3 m/m pour les portées, 4 m/m pour les manetons, pour éviter les amorces de ruptures. **Très important.**

La cote d'origine des manetons est de 55 mm., ne jamais les amener par rectification en dessous de 53 mm.

Paliers de ligne d'arbre :

Tous nos paliers sont régulés sous pression par centrifugation avec du régule de premier choix dont l'adhérence est assurée par notre procédé de fabrication. Nous conseillons leur emploi exclusif.

Cependant on peut être amené à faire réguler les anciens paliers. Ils devront alors être ensuite usinés, chacun suivant la partie correspondante du vilebrequin et avec les jeux indiqués (fig. 30).

Etant donnée l'importance des paliers de ligne d'arbre, l'usinage devra être parfaitement concentrique et les trous prévus pour le graissage des bielles ne devront pas être modifiés. Toute modification inconsidérée peut créer des difficultés dans le dispositif de graissage. **Très important.**

COUPE LONGITUDINALE

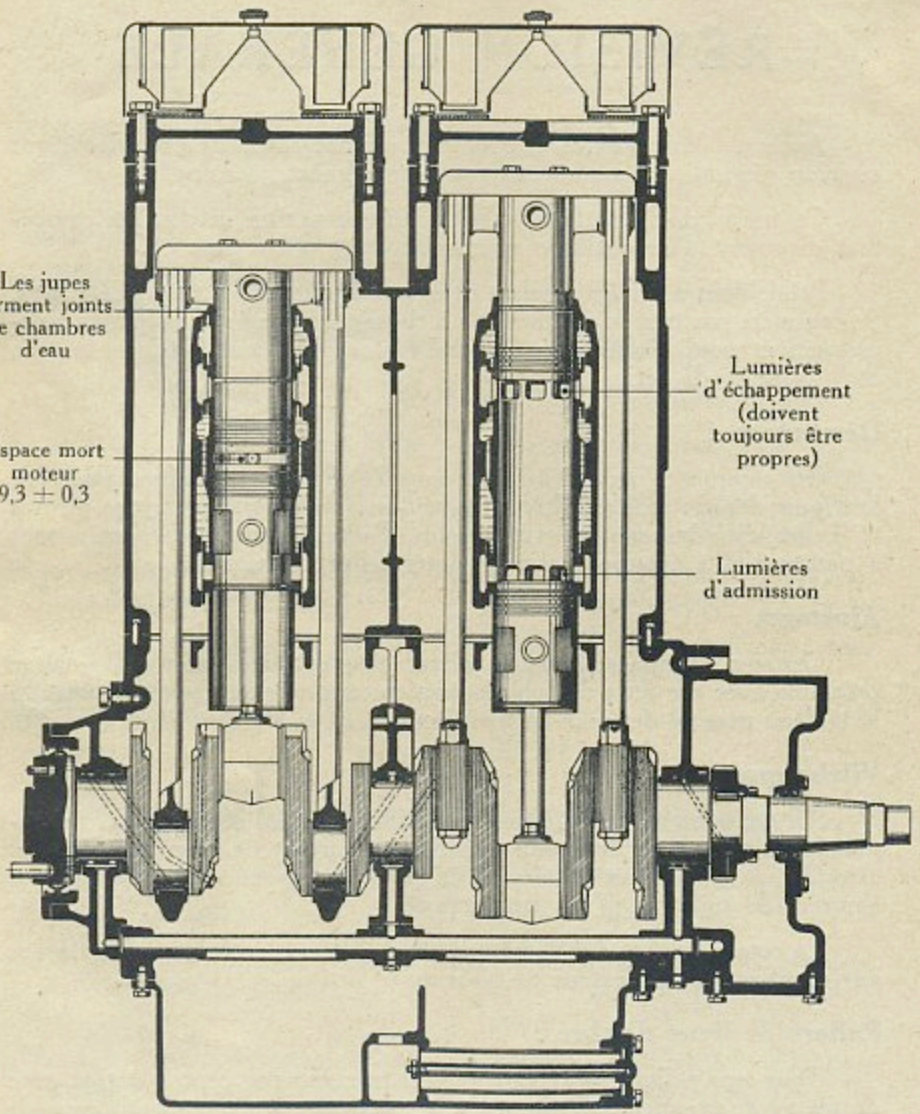


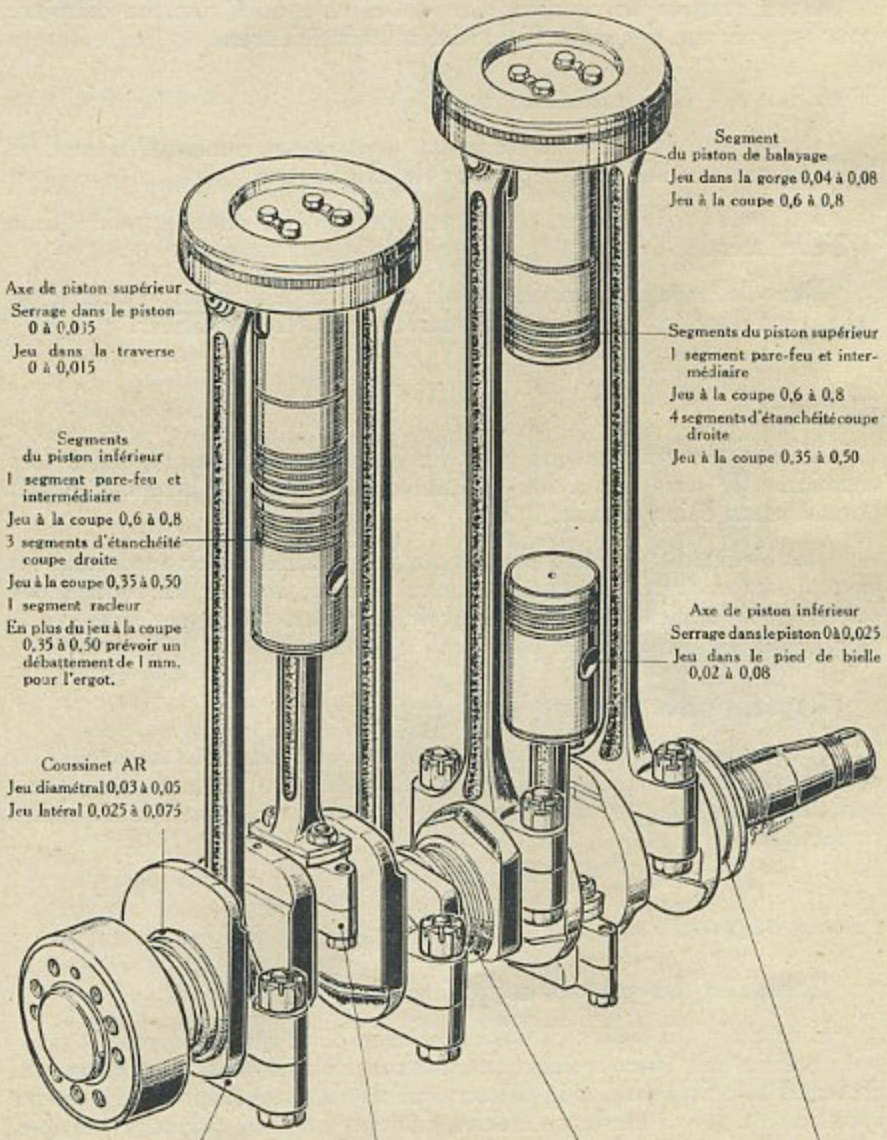
Fig. 29

Détails des trous de graissage des coussinets de paliers de ligne d'arbre du moteur 2/602.

Le graissage des bielles est à éclipse suivant les dispositions correspondantes ci-après. **Ne pas les modifier.**

EMBIELLAGE

Fig. 30



1° **Palier AR côté volant :**

3 trous d'arrivée d'huile de 6 mm. de diamètre pour le graissage de la bielle latérale côté volant.

3 trous identiques pour le graissage de la bielle centrale côté volant.

2° **Palier Central :**

Deux rangées de 3 trous d'arrivée d'huile de 6 mm. de diamètre pour le graissage des deux bielles latérales intérieures.

3° **Palier AV côté radiateur :**

3 trous d'arrivée d'huile de 6 mm. de diamètre pour le graissage de la bielle centrale AV et des pignons de distribution.

3 trous d'arrivée d'huile de 4 mm. de diamètre pour le graissage de la bielle latérale AV.

Dans l'alésage des coussinets tous ces trous débouchent chacun dans un auvent dont les dimensions ne doivent pas être modifiées.

Bielles :

Mêmes observations que pour les paliers au sujet du régulage. Les coussinets de têtes de bielles latérales et les têtes de bielles centrales portent deux bains d'huile.

Les bielles doivent être ajustées sur leurs manetons en respectant les jeux prévus et le repérage indiqué. Au serrage, amener les repères des écrous en face, sans plus, pour pouvoir goupiller. Ne jamais exagérer le blocage des bielles avec des clés à rallonge.

Repérage des bielles (fig. 8, page 15).

Pour un observateur placé devant le moteur, côté injecteurs et ayant le volant à sa gauche, les repères des bielles sont en face. Les coussinets des bielles latérales sont également repérés par rapport à leurs bielles respectives.

Pistons-segments.

Entretien des pistons-segments :

Pour avoir une bonne compression, il importe que les segments remplissent bien leur office d'étanchéité, car sans compression les départs sont difficiles, la puissance faiblit, la combustion s'altère et des fumées noires apparaissent. Il y a tendance à échauffement, jusqu'au grippage possible.

Préventivement on doit s'assurer de l'état d'usure des segments pare-feu. Ils portent un chanfrein dont la disparition constitue la limite d'usure pour décider du remplacement des segments.

Le gommage, donc l'encrassement des pistons et segments, est fonction du bon entretien de l'injecteur, des lumières d'échappement, des clapets d'air, des filtres à air et à combustible, des vidanges d'huile faites en temps utile.

On s'assure du bon état des segments par les lumières, en les « tâtant » dans leur élasticité à fond de gorge.

Le gommage ou le remplacement des segments n'est pas fréquent dans un moteur bien entretenu; il nécessite le démontage des pistons comme indiqué sur le dessin (fig. 31).

a) **Piston supérieur.**

— Enlever la pompe de balayage.

— Démonter les chapeaux et les coussinets des bielles latérales et sortir l'attelage supérieur.

b) **Piston inférieur.**

— Pour faciliter la sortie du piston, nettoyer la partie du cylindre située au droit de l'orifice de l'injecteur (préalablement démonté), avec un râcloir en laiton.

— Enlever les vis de fixation du corps de bielle centrale sur la tête.

— Visser dans le fond du piston l'extracteur (tige filetée avec anneau) et tirer le piston par le haut en guidant la bielle dans le cylindre.

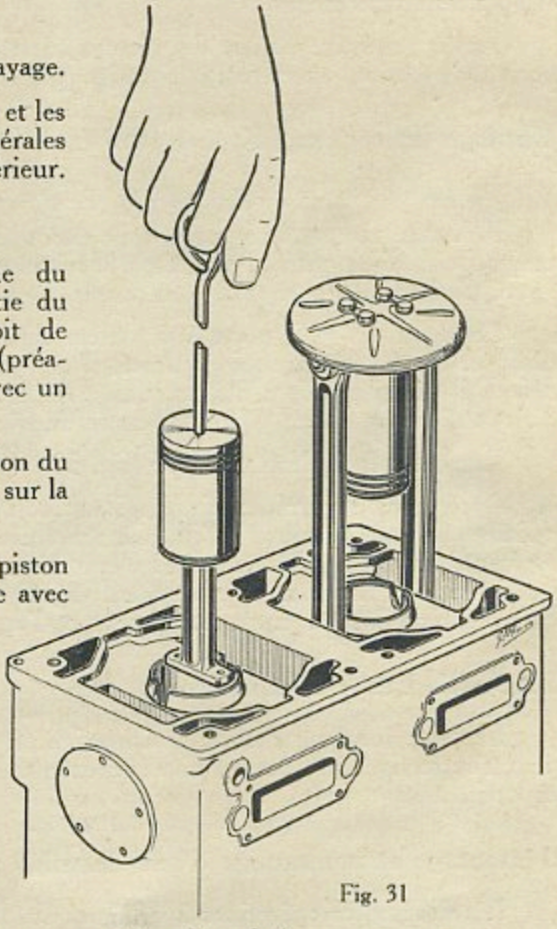


Fig. 31

On procède alors :

— Au nettoyage avec du gas-oil, ou une solution de 0 kg. 400 de lessive dissoute dans 10 l. d'eau bouillante. Après nettoyage, graisser pour éviter l'oxydation.

— A la vérification de l'élasticité des segments et du jeu normal dans les gorges (les segments KL ne seront jamais démontés, sauf lorsqu'ils sont hors d'usage).

— Prendre la précaution, pour le changement d'un segment, de ne pas le déformer sinon il devient inutilisable. Pour cela, l'introduire avec trois clinquants en évitant de grandes déformations.

Au remontage, bien observer les repères pour rétablir les mêmes conditions de serrage et d'orientation qu'avant démontage.

Montage des segments.

Les segments neufs d'étanchéité des pistons moteurs doivent manœuvrer librement avec un jeu en hauteur de 0,03 à 0,06 dans leurs gorges et un jeu à la coupe de 0,35 à 0,50; les segments ergotés pareillement avec en plus un jeu de 1 mm. à l'ergot.

Un segment qui n'est pas monté dans ces conditions ne tiendra pas, il gommera rapidement.

Après nettoyage parfait des pistons, monter les segments dans leurs gorges respectives avec trois clinquants pour éviter de les déformer.

Montage du segment KL ou pare-feu :

Jeu de 0,05 à 0,10 dans sa gorge et 0,6 à 0,8 à la coupe.

Il faut le monter à la main, avec précaution, sans le déformer. Par temps froid, diminuer sa fragilité en le faisant tiédir dans de l'eau bouillante. Ceci évite des ruptures onéreuses.

Le chanfrein qu'il porte à son arête supérieure détermine sa limite d'usure. Quand le chanfrein est usé, il est prudent de le remplacer. A défaut, il s'effritera, ce qui a pour effet de dérégler toute la distribution d'air et d'échappement. C'est une cause de très mauvais fonctionnement.

Respecter le tableau des jeux (fig. 30).

Après avoir regarni les pistons, il est bon de les présenter dans leur cylindre afin de s'assurer qu'ils tournent bien librement, alors que les segments immobiles adhèrent bien sur le cylindre. Pour les pistons inférieurs, qui disposent d'un segment ergoté, s'assurer qu'il y a bien un battement de 1 mm. entre le segment et l'ergot d'arrêt.

Bloc-cylindres - Chemisage.

Le remplacement d'une chemise exige un appareil à vis. Il sert tant pour l'extraction que pour l'emmanchement. Nous pouvons fournir cet appareil.

Démontage et remontage d'une chemise :

Les différentes opérations à effectuer sont :

1° Enlever le siège de l'injecteur.

2° Démonter la chemise par en dessus.

3° Nettoyer les portées du cylindre à l'essence. Ne jamais gratter ou frotter à la toile émeri, sous peine de risque de fuite.

4° Réemmancher la chemise dans le cylindre en surveillant son orientation jusqu'à ce que le logement d'injecteur vienne se replacer exactement en face de l'alésage correspondant du cylindre. S'il

existe un petit écart d'orientation, procéder à la rectification des alésages à l'aide de la fraise spéciale et de son guide (outillage spécial que nous pouvons fournir). Ne pas faire tourner la chemise dans le cylindre sans la déplacer en même temps verticalement.

5° Remonter le siège d'injecteur avec son joint plat en cuivre et son joint circulaire en caoutchouc. Mettre le frein de positionnement, visser la bague filetée d'orientation.

6° Vérifier au besoin avec un subito si la chemise n'a pas subi de déformation au montage.

Préalablement, on peut contrôler l'étanchéité des joints de chemises sous pression de 2 kg. maximum.

Entretien des clapets d'air de balayage.

L'encrassement des clapets est fonction des poussières aspirées avec l'air d'alimentation.

Le fonctionnement défectueux des clapets détermine une mauvaise alimentation en air de balayage qui n'est pas comprimé à la pression normale; il s'ensuit un encrassement des lumières et conduits d'échappement.

Il faut alors vérifier et laver soigneusement les clapets de la manière suivante :

— Démonter le carter de clapets.

— Nettoyer au gas-oil les clapets d'aspiration, examiner si les rondelles ne sont pas cassées, si elles coulissent facilement et portent bien sur leur siège.

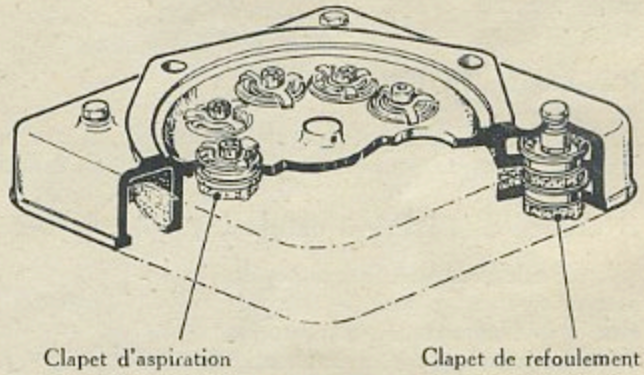


Fig. 32

Répéter la même opération avec les clapets de refoulement après les avoir préalablement sortis du carter de clapets : utiliser l'outillage spécial que nous pouvons fournir sur demande.

Si l'examen n'est pas satisfaisant, il y a lieu de démonter les clapets et de remplacer les rondelles ou les ressorts abîmés, de rôder les sièges.

Les cuvettes des ressorts doivent coulisser librement dans leur logement. Le tarage des ressorts ne doit pas être modifié; les ressorts ne doivent jamais être allongés. Ils sont réglés en usine avec une tension presque nulle qu'il ne faut par modifier (très important).

Enfin, si les clapets se révèlent systématiquement encrassés par les poussières aspirées malgré l'entretien normal du filtre, il y a lieu de nous consulter pour améliorer le filtrage.

RÉGLAGE

Il y a deux réglages à observer :

— L'espace mort entre les deux pistons.

— Le point d'injection.

ESPACE MORT :

Il détermine le taux de compression, il faut le respecter. Avec un espace mort trop grand, il y a des difficultés de démarrage par temps froid.

Avec un espace mort trop petit, on provoque de dangereuses fatigues mécaniques.

Dans le cas du moteur 2/602, l'espace mort doit avoir 9 mm. 3 avec une tolérance de plus ou moins 0 mm. 30.

On le modifie à la demande en disposant une cale sous le talon de la bielle centrale.

RÉGLAGE DE L'INJECTION :

Après une révision générale du moteur, il y a lieu de vérifier et de régler le point d'injection, soit deux opérations différentes à réaliser :

1° **Calage de l'arbre à cames** (fig. 33).

Le calage de l'arbre à cames du bloc pompe par rapport au vilebrequin a une importance primordiale dans la bonne marche du moteur.

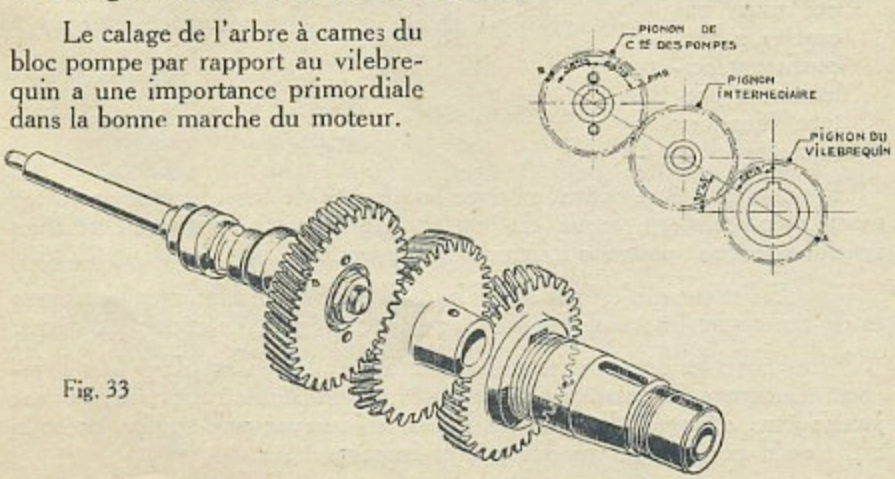


Fig. 33

Il doit être réalisé de façon que la partie **la plus rapide de la came** coïncide avec le temps d'injection du cylindre correspondant soit 13° 30'.

Lorsque cette condition est réalisée, le volume du combustible dosé dans la pompe est injecté dans le cylindre dans un temps minimum et la pulvérisation est parfaite. Il s'ensuit un allumage spontané un rendement maximum pour une consommation mimimum, une marche sans fumée.

Il y a deux méthodes pour procéder au calage de l'arbre à cames, selon que l'on opère après un démontage complet du moteur, ou après un démontage partiel du bloc pompes.

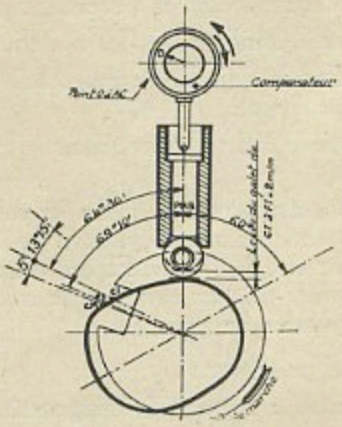
1re méthode - Carter de distribution enlevé.

Les pignons de distribution ont des dents repérées : une dent pour le pignon sur vilebrequin, deux dents pour le pignon sur arbre à cames.

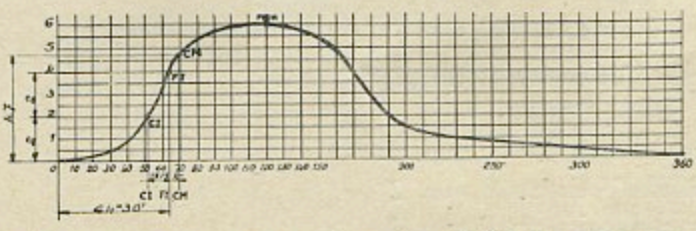
Amener la dent repérée du pignon sur vilebrequin en face du repère porté par le carter moteur. Monter le pignon intermédiaire puis le bloc pompes de façon à ce que le creux situé entre les deux dents repérées du pignon sur arbre à cames se place face au repère prévu sur le carter de distribution.

2e méthode - Carter de distribution en place.

Enlever soit le couvercle du carter situé à l'opposé du bloc pompes, soit le bouchon vissé sur le côté du carter.



Levée de pompe
Fig. 34



Virer le moteur pour amener le repère CM 1 du volant en face de l'aiguille (cette position correspond au point de compression maximum du cylindre côté volant).

Monter le bloc pompes en orientant le pignon sur arbre à cames de façon à ce que le creux situé entre les deux dents repérées se place face au repère prévu sur le carter de distribution.

Après montage, il est bon de s'assurer du calage.

Pour vérifier si le calage est correct, il y a lieu de procéder de la façon suivante. Mettre en contact la pointe d'un comparateur avec la partie supérieure du poussoir de l'une des pompes à combustible. Tourner le volant **dans le sens de marche** jusqu'à atteindre le point le plus bas de la came. Régler l'aiguille du comparateur au 0 et poursuivre la rotation jusqu'au repère sur volant de la compression maximum du cylindre correspondant (point CM 1 pour cylindre arrière, point CM 2 pour cylindre avant).

La valeur relevée au comparateur doit être de 4 mm. 7 $\pm$ 0,5. En cas contraire décaler d'une dent dans un sens ou dans l'autre et refaire la vérification.

2° Réglage du point d'injection :

Les pompes à combustible étant à avance variable et à fin d'injection fixe, le réglage doit se faire sur la fin d'injection qui doit se produire 5 degrés avant la compression maximum. Ces points sont marqués FI sur nos volants en usine. Il n'est que de les respecter en procédant de la façon suivante :

a) Monter les pompes à combustible, les nourrices d'alimentation.

b) Amener le point FI du cylindre à régler à 20 mm. environ avant la pointe de la flèche indicatrice.

c) Aspirer le combustible qui se trouve dans le cylindre de la pompe à l'aide d'une seringue.

d) Faire tourner très lentement à la main le volant dans le sens de marche en surveillant attentivement le cylindre de la pompe à combustible. Si le réglage est correct, le repère FI du volant doit passer exactement dans l'axe du cylindre-moteur au moment précis où le combustible perle dans le fond du cylindre de pompe.

Deux cas peuvent se présenter :

1° Insuffisance d'avance : Le liquide réapparaît trop tard.

2° Excès d'avance : Le liquide réapparaît trop tôt.

Afin de pouvoir remédier à ces écarts, la pompe est adaptée sur le moteur par des cales d'épaisseurs variables.

Un jeu de cales comprend :

1 cale d'épaisseur 2 mm.
1 cale d'épaisseur 1 mm.
1 cale d'épaisseur 0 mm. 5
2 cales d'épaisseur 0 mm. 2
1 cale d'épaisseur 0 mm. 1

S'il y a excès d'avance, ajouter des cales supplémentaires. S'il y a insuffisance enlever des cales.

Une différence de 0 mm. 15 dans l'épaisseur des cales correspond à un décalage d'environ 1° soit 2 mm 9 sur le diamètre 332 mm. du volant. Après chaque retouche, recommencer le contrôle.

Les pompes à combustible étant rigoureusement interchangeables, leur échange éventuel n'impose pas la nécessité de refaire le réglage.

VEILLER :

1° A ce que les têtes des pistons ne soient pas bridées entre le grain du poussoir et le siège du ressort. Il doit y avoir un léger jeu de 0,1 à 0,2 mm.

2° A ce que les becs des pistons coulissent bien dans leur rainure d'entraînement.

3° A ce que le plan de pose de chaque pompe soit parfait, exempt de bosses ou de bavures, pour éviter au serrage des déformations qui engendreraient le grippage de la pompe.

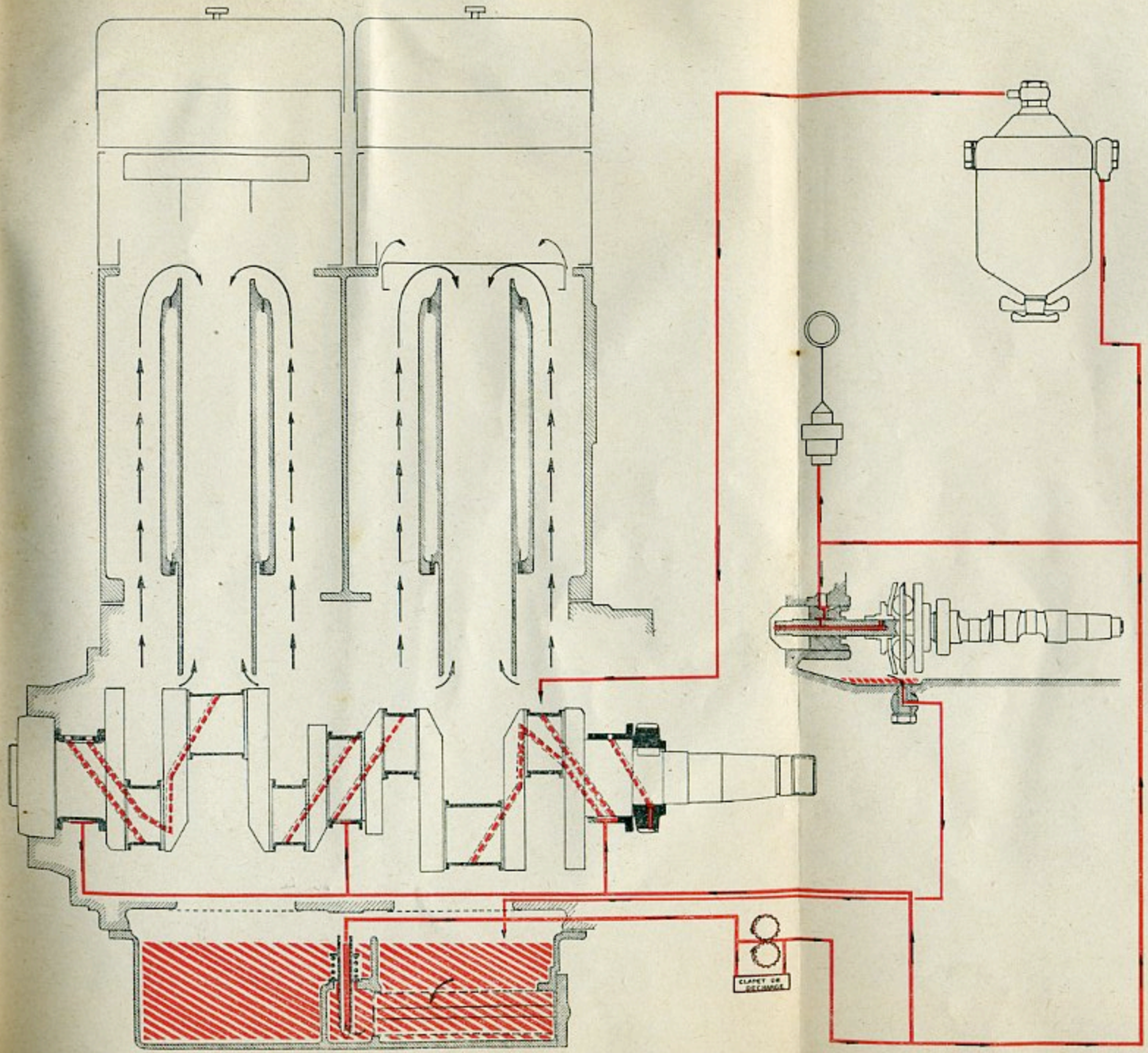



SCHÉMA DE GRAISSAGE