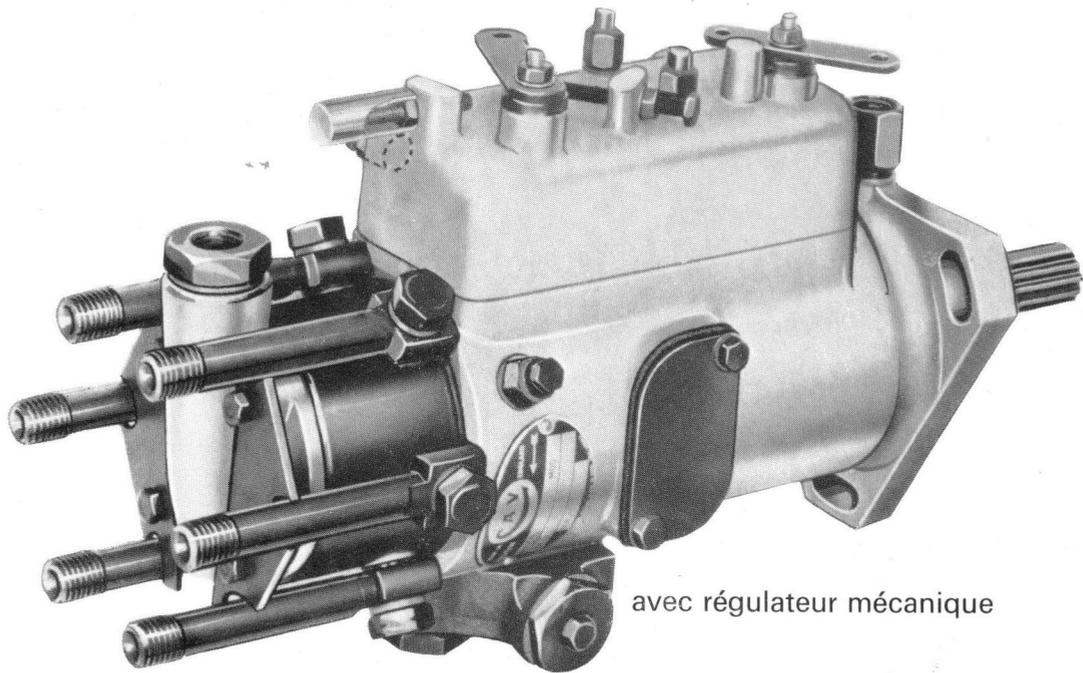


CAV

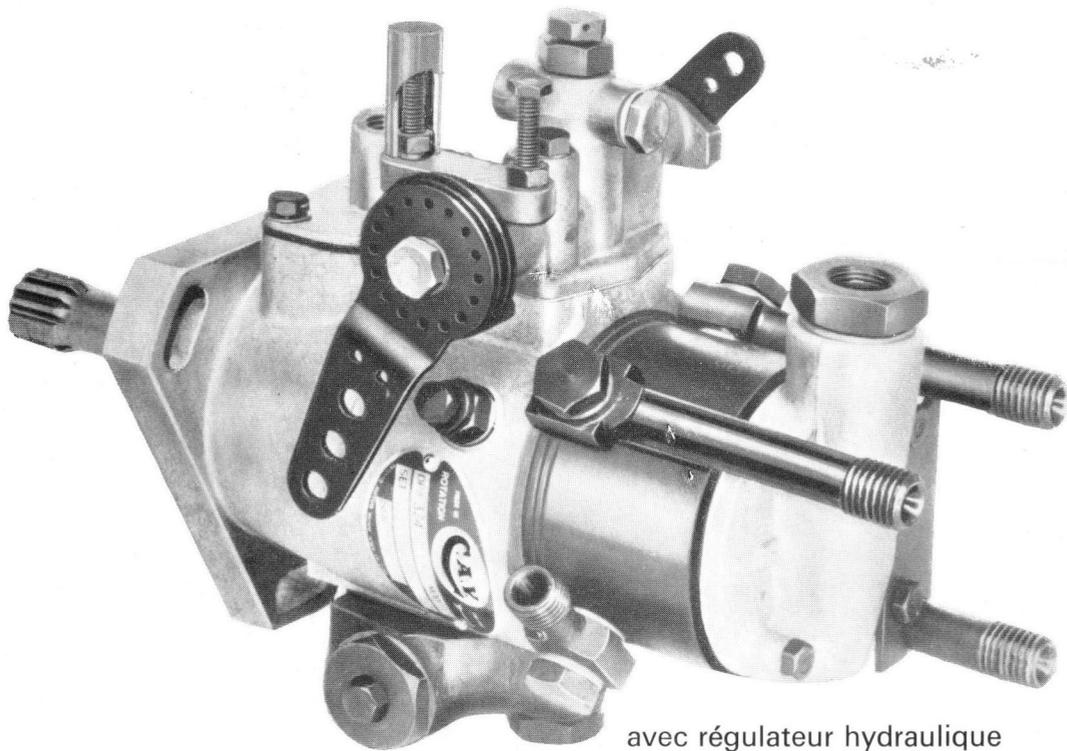
**POMPE D'INJECTION A
DISTRIBUTEUR ROTATIF TYPE DPA**

AVEC REGULATEUR MECANIQUE OU HYDRAULIQUE

MANUEL D'ATELIER



avec régulateur mécanique



avec régulateur hydraulique

TABLE DES MATIERES

DESCRIPTION	Page	POMPE DPA A REGULATEUR MECANIQUE (<i>continu</i>)	Page
Principe de fonctionnement	5	Arbre d'entraînement standard en deux pièces ...	34
Cycle d'injection	6	Arbre d'entraînement en une seule pièce, équipé d'un accouplement élastique	35
DETAILS DE CONSTRUCTION ET FONCTIONNEMENT	9	Arbre d'entraînement renforcé	36
POMPE A REGULATEUR MECANIQUE ...	9	Couvercles	38
Rotor de pompage et de distribution	9	Dispositif d'avance automatique	39
Tête hydraulique	11	Régulateur mécanique	39
Pompe de transfert	12	Dispositifs de suralimentation et de débit maximum	41
Soupape de régulation	12	POMPE DPA A REGULATEUR HYDRAULIQUE	42
Couvercle	13	Ordre de démontage	42
Entraînement des pompes	13	Régulateur à pignon et crémaillère	42
Régulateur mécanique	14	Régulateur à montage réversible	42
Mécanisme du régulateur	14	Dispositif d'avance	42
Soupape de dosage	14	Couvercles	43
Fonctionnement du régulateur mécanique	15	Tête hydraulique et rotor	44
Dispositif d'anti-calage	16	Ordre de remontage	44
POMPE A REGULATEUR HYDRAULIQUE ...	17	Arbre d'entraînement	45
Entraînement de la pompe	17	Came annulaire	45
Entraînement anti-jeu	17	Tête hydraulique et rotor	46
Régulateur hydraulique	17	Couvercles	47
Régulateur à pignon et crémaillère	19	Dispositif d'avance automatique	48
Régulateur à montage réversible	19	Régulateur à pignon et crémaillère	49
Dispositif d'anti-calage	20	Régulateur à montage réversible	49
REGLAGE DU POINT D'INJECTION	20	ESSAIS ET REGLAGES	51
Avance en fonction de l'accroissement de vitesse ...	20	Essais sous pression	51
Retard au démarrage	20	Essais des joints	51
Retard manuel au démarrage	21	Banc d'essai	51
Dispositif combiné de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse	21	Pompes à arbre d'entraînement renforcé	51
Dispositif manuel de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse	21	Données d'essai	53
Dispositif automatique de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse	21	Procédure générale	53
Avance corrigée à faible charge	21	Amorçage	53
Avance combinée charge-vitesse	22	Débit de la pompe	53
Amortisseur de pression de transfert	23	Commande de stop	53
Dispositif de suralimentation et dispositif extérieur de débit maximum	23	Réglage du débit maximum	53
Fonctionnement avec surcharge	24	Essais du régulateur	54
Fonctionnement sans surcharge	24	Pompe de transfert	54
Charge de la navette	24	Dispositif d'avance en fonction de la vitesse	54
Remplissage	24	Avance corrigée à faible charge	55
Injection	25	Avance combinée charge-vitesse	55
Soupape de pressurisation du carter de came ...	25	Après les essais	55
Pompe pour moteurs 3 cylindres	25	Calage	55
Pompe à purge automatique	26	Plombage des pompes	56
DEMONTAGE ET REMONTAGE	27	INSTALLATION	57
Inspection	27	Problèmes relatifs aux réparations	57
Généralités	27	Dossiers d'entretien	57
Inspection des pièces	27	Localisation des fautes	57
Réparations et remplacements	28	Air dans le circuit	57
POMPE DPA A REGULATEUR MECANIQUE	29	Filtres	57
Ordre de démontage	29	Injecteurs	57
Dispositif d'avance	29	Amorçage	57
Couvercles	29	Réglage de vitesse maximum	58
Tête hydraulique et rotor	30	Réglage de la vitesse de ralenti	58
Caractéristiques spéciales	31	Ajustage du dispositif d'anti-calage	58
Démontage des arbres d'entraînement renforcés ...	31	Montage de la pompe sur moteur	59
Dispositifs de suralimentation et de débit maximum	32	Calage intérieur	59
Accouplement élastique	33	Calage extérieur	59
Ordre de remontage	33	PROTECTION	60
		Stockage et mise en attente	60
		Stockage des pompes DPA complètes	60
		Stockage d'une pompe DPA sur un moteur	60
		Durée des mesures de protection	61
		Remise en service d'une pompe DPA	61
		TABEAU DES COUPLES DE SERRAGE	62
		ANALYSE DES PANNES	64

FIGURES

Figure	Pages
Pompes d'injection DPA	2
1 Circulation du gasoil à l'intérieur de l'élément de pompage	6
2 Système d'alimentation d'une pompe DPA à régulateur hydraulique	7
3 Système d'alimentation d'une pompe DPA à régulateur mécanique	8
4 Réglage du débit maximum	9
5 Pompe équipée d'un régulateur mécanique et d'un dispositif d'avance	10
6 Couvercle en aluminium et soupape de régulation	11
7 Couvercle équipé d'une vis de réglage de pression de transfert	12
8 Mécanisme de commande du régulateur mécanique	12
9 Régulateur équipé d'un seul ressort court de tringlerie	13
10 Tringlerie de mouvement perdu à double ressort	14
11 Pompe équipée d'un dispositif de suralimentation et d'un dispositif extérieur de réglage de débit maximum	15
12 Soupape de pressurisation du carter de came et dispositif extérieur de réglage de débit maximum	16
13 Dispositif de suralimentation montrant la soupape en position de suralimentation	16
14 Cycle d'injection d'un rotor de pompe DPA pour moteur deux temps 3 cylindres	17
15 Ensemble d'un rotor et d'une tête hydraulique 3 cylindres avec interconnexion des volumes de pression	17
16 Pompe à régulateur hydraulique à montage réversible équipée d'un dispositif d'avance	18
17 Soupape de dosage et axe de stop d'un régulateur hydraulique à pignon et crémaillère	19
18 Régulateur à montage réversible	19
19 Mécanisme du dispositif d'avance automatique	19
20 Dispositif combiné de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse	20
21 Avance corrigée à faible charge	22
22 Avance combinée charge-vitesse	23
23 Pompe à régulateur mécanique montée sur plaque support de démontage et de remontage	28
24 Démontage de la commande de régulateur	28
25 L'un des types de couvercle en aluminium	29
26 Démontage d'un couvercle en acier	30
27 Couvercle en acier	31
28 Démontage des palettes de la pompe de transfert	31
29 Démontage de l'ensemble des masselottes et de l'arbre d'entraînement cannelé	31
30 Extraction du joint d'étanchéité du moyeu de pompe	32
31 Montage des masselottes sur un arbre d'entraînement d'une seule pièce	33
32 Montage des masselottes sur un arbre d'entraînement renforcé	33
33 Serrage ou desserrage de la vis de fixation du moyeu d'entraînement	34
34 Vue de l'entraînement à fourreau illustrant le jeu en bout	34
35 Vue d'un arbre d'entraînement d'une seule pièce illustrant le jeu en bout	35
36 Accouplement élastique des pompes standard	36
37 Arbre renforcé et moyeu cannelé	36
38 Rotor et tête hydraulique	37
39 Serrage ou desserrage du rotor de la pompe de transfert	38
40 Réglage de la tringlerie des régulateurs mécaniques	39
41 Régulateur hydraulique à montage réversible fixé sur la plaque de démontage et de remontage	42
42 Dépose d'un régulateur hydraulique à montage réversible	43
43 Démontage du piston du dispositif d'avance	43
44 Démontage de la came annulaire	44
45 Démontage ou remontage du circlip de positionnement de l'arbre d'entraînement cannelé	44
46 Démontage de l'arbre d'entraînement cannelé	45
47 Entraînement anti-jeu	46
48 Serrage de la vis d'avance de came	47
49 Régulateur à montage réversible	50
50 Pompe DPA montée sur son banc d'essai	52
51 Outil de vérification d'avance de came monté sur une pompe	55
52 Pompe à régulateur mécanique	73
53 Pompe à régulateur hydraulique	75

DESCRIPTION

La pompe DPA d'injection de gasoil à distributeur rotatif, dotée d'un régulateur sensitif du type "toutes vitesses" est un ensemble compact et indépendant destiné aux moteurs Diesel rapides atteignant des cylindrées de l'ordre de 2 litres par cylindre. Sa conception est relativement simple et elle ne contient aucun roulement à billes ou à rouleaux, aucun pignon, et aucun ressort hautement contraint. Le nombre de pièces en mouvement est le même indépendamment du nombre de cylindres du moteur qu'elle équipe.

Sa fixation sur le moteur est obtenue au moyen d'une bride. Elle est étanche à l'huile et pendant son fonctionnement, toutes les pièces sont lubrifiées par le gasoil sous pression, ainsi, aucun circuit additionnel de lubrification n'est nécessaire. La pression constante existant à l'intérieur du carter de pompe évite la formation de bouchon d'air ainsi que l'introduction de poussière, d'eau ou de tout autre corps étranger.

Le pompage d'injection est effectué par deux pistons opposés se déplaçant dans un alésage transversal unique du rotor central qui lui-même agit comme distributeur et tourne dans un élément stationnaire appelé tête hydraulique. Les pistons de la pompe sont actionnés par les bossages d'une came annulaire intérieure fixe. Le gasoil, dosé avec précision, est envoyé à l'élément de pompage et les volumes sont distribués à haute pression et au moment voulu aux cylindres du moteur par l'intermédiaire d'orifices percés dans le rotor et la tête hydraulique. Le régulateur intégré est, soit du type mécanique à masselottes centrifuges ou du type hydraulique; il permet un contrôle précis de la vitesse du moteur quelle que soit la charge. La plupart des pompes sont dotées d'un dispositif automatique variant le débit d'injection.

L'élément de pompage unique garantit un débit de gasoil uniforme à chaque cylindre et rend inutile l'équilibrage des débits de chacun des tuyaux d'injection H.P. nécessaire sur les pompes à éléments multiples.

Principe de fonctionnement

La came annulaire interne, fixe, montée dans le carter de pompe, présente normalement un nombre de bossages égal au nombre de cylindres du moteur; elle actionne les pistons opposés par l'intermédiaire de galets montés dans des patins coulissant dans le corps du rotor. Les pistons se déplacent simultanément vers l'intérieur lorsque les galets entrent en contact avec les bossages opposées de la came et sont rappelés par la pression du gasoil admis. Le principe de fonctionnement est donné Fig. 1 où le rotor de pompage et de distribution est représenté en position d'admission et en position d'injection. Les pistons de la pompe se déplacent vers l'extérieur sous la pression du gasoil venant

de l'orifice de dosage, passant par un orifice d'admission du rotor et arrivant par un orifice axial central débouchant dans le cylindre de pompage.

Lorsque le rotor tourne (Fig. 1) l'orifice d'admission se ferme et l'orifice unique de distribution du rotor s'aligne avec un orifice de sortie de la tête hydraulique. Simultanément les pistons sont repoussés vers l'intérieur par l'intermédiaire des galets roulant sur les bossages de la came et le gasoil, sous pression, quitte l'alésage central du rotor et est envoyé à l'un des injecteurs par l'intermédiaire des orifices maintenant en ligne. Le rotor comporte autant d'orifices d'entrée que le moteur a de cylindres, et la tête hydraulique est dotée du même nombre d'orifices de sortie.

Lorsque le gasoil entre dans le raccord principal d'admission, il pénètre ensuite dans une pompe de transfert à palettes coulissantes entraînée par le rotor à l'intérieur de la tête hydraulique, puis il circule dans une soupape de dosage et finalement traverse les passages de l'élément de pompage. La pompe de transfert augmente la pression du gasoil et la soupape de dosage, commandée par le levier de commande du moteur ou par le régulateur, règle la quantité de gasoil envoyée à l'élément de pompage.

La course vers l'extérieur des pistons opposés est déterminée par la quantité de gasoil admise, laquelle varie suivant le réglage de la soupape de dosage. Ainsi, les galets actionnant les pistons ne suivent pas le contour de la came annulaire mais touchent uniquement les bossages de la came à des points variant en fonction de la course des pistons. La quantité maximum de gasoil fournie à chaque injection peut ainsi être réglée en contrôlant la course extérieure des pistons.

Les bossages de la came comportent un dégagement permettant une chute de pression dans les tubulures à la fin du cycle d'injection; ceci permet une coupure franche du gasoil et évite que les injecteurs ne gouttent.

L'écartement précis des bossages de comes et des orifices de refoulement détermine le phasage de l'injection et les pièces affectant le calage ne peuvent être assemblées que dans une seule position afin d'assurer la précision voulue.

Le rotor de la pompe est entraîné par le moteur au moyen d'un arbre cannelé, d'un arbre claveté ou de tout autre moyen d'entraînement imposé par le constructeur du moteur. Les pompes peuvent être montées horizontalement, verticalement ou sous un angle quelconque.

Les pompes à régulateur mécanique sont dotées d'un dispositif à masselottes monté sur l'arbre d'entraînement et logé entièrement dans le corps de pompe. Une tringlerie transmet le mouvement des masselottes de régulateur au levier de commande de la soupape de dosage; le mécanisme de régulation est enclos dans un carter monté sur le corps de la pompe.

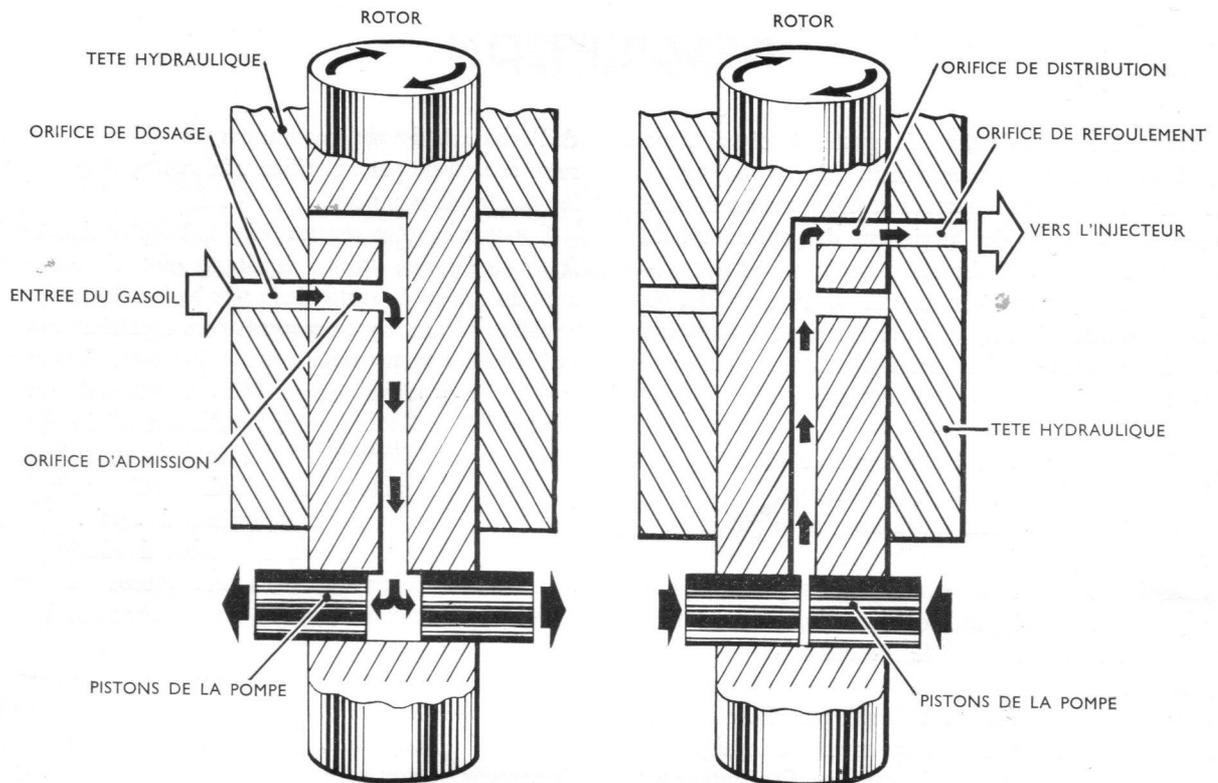


Fig. 1 Circulation du gasoil à l'intérieur de l'élément de pompage

Le régulateur des pompes à régulation hydraulique est enclos dans un petit carter monté sur le corps de pompe; la soupape de dosage est actionnée par du gasoil dont la pression est égale à la pression de transfert. Les pompes équipées de ce type de régulateur sont plus compactes que les pompes à régulateur mécanique, mais les éléments de pompage et de distribution sont similaires.

Cycle d'injection (Voir Fig. 2 et 3)

A part quelques pertes minimales se produisant pendant le temps d'injection, la totalité du gasoil entrant dans l'élément de pompage parvient à l'injecteur. Par conséquent, le dosage est effectué en réglant la quantité de gasoil entrant dans l'élément de pompage à chaque temps d'admission. La quantité de gasoil admis est déterminée par deux facteurs principaux: La pression du gasoil à l'orifice de dosage et la durée d'ouverture du passage d'admission à l'élément de pompage (pendant la durée d'alignement de l'orifice d'admission du rotor et de l'orifice de dosage de la tête hydraulique). Un dosage précis est obtenu en contrôlant la pression à l'orifice de dosage.

Le gasoil entre dans l'orifice d'admission de la pompe à la pression d'alimentation (vert) et passe par la pompe de transfert qui élève la pression d'alimentation à une valeur intermédiaire appelée pression de transfert (orange). Les palettes de la pompe de transfert étant montées sur le rotor,

la pression de transfert s'élève lorsque la vitesse du moteur augmente. Une soupape régulatrice maintient un rapport préalablement fixé entre la pression de transfert et la vitesse de rotation en renvoyant une partie du gasoil à l'admission de la pompe.

Le gasoil à la pression de transfert traverse la soupape de dosage qui détermine la quantité de gasoil envoyée à l'élément de pompage. La surface effective de l'orifice de dosage est déterminée par le mouvement de la soupape de dosage qui est accouplée par une tringlerie à la pédale d'accélération et au régulateur. Une chute de pression se produit lorsque le gasoil traverse l'orifice de dosage; la pression résultante est appelée pression de dosage (jaune). La chute de pression est d'autant plus élevée que l'orifice de dosage est réduit et vice versa.

Le gasoil venant de la soupape de dosage passe par un trou percé obliquement dans la tête hydraulique puis se dirige vers un orifice d'admission et vers la pompe. La pression du gasoil dans le rotor est alternativement élevée (rouge) pendant le temps d'injection et à la pression de dosage (jaune) pendant le temps de remplissage.

Une fuite contrôlée de gasoil de retour (vert) passe entre le rotor et la tête hydraulique, les pistons et l'alésage etc.... dans un but de lubrification. Ce gasoil remplit le corps de pompe et est renvoyé au filtre.

Au ralenti, la valeur des pressions de transfert et de dosage

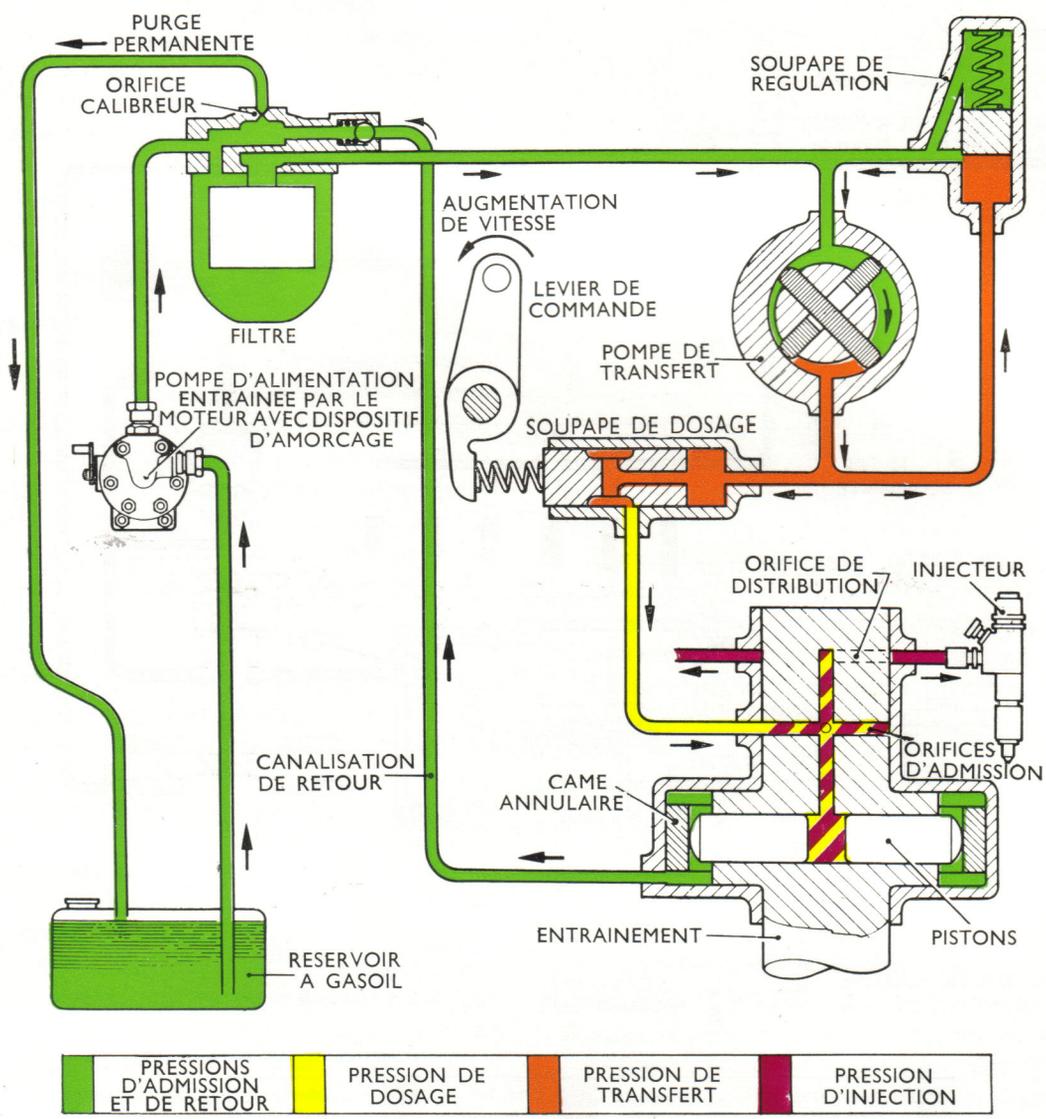


Fig. 2 Système d'alimentation d'une pompe DPA à régulateur hydraulique

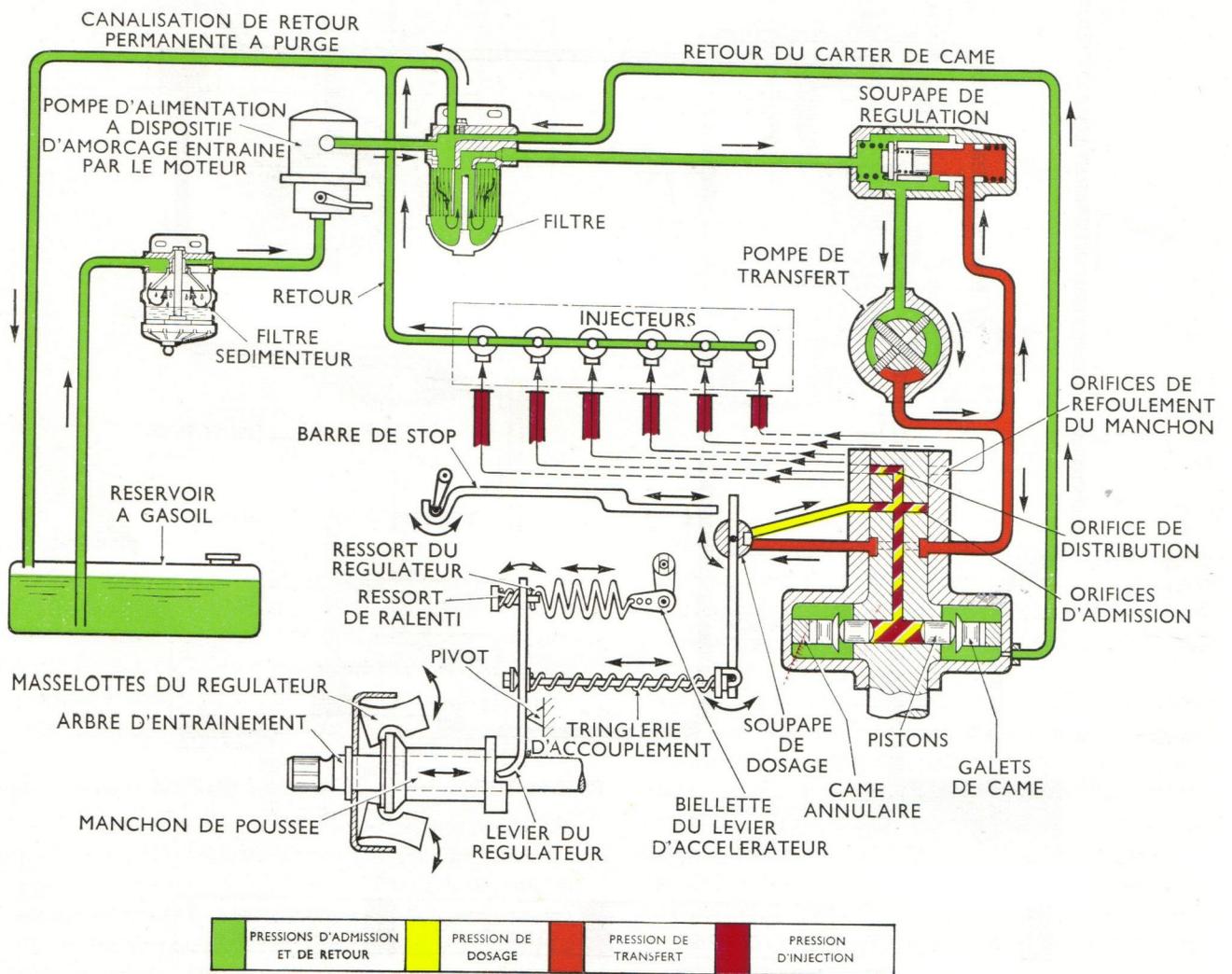


Fig. 3 Système d'alimentation d'une pompe DPA à régulateur mécanique

est minimum. En appuyant sur l'accélérateur, la soupape de dosage se déplace en une position où la surface efficace de l'orifice de dosage est augmentée. Ceci augmente la pression de dosage et par conséquent la quantité de gasoil entrant dans l'élément de pompage. La vitesse du moteur augmentera alors en fonction de la quantité de gasoil injectée jusqu'à ce que la vitesse corresponde à la position de la pédale. Lorsque la pédale est relâchée, la surface effective de l'orifice de dosage est réduite et la vitesse du moteur diminuera car la quantité de gasoil est réduite.

Lorsqu'un moteur fonctionne à une vitesse donnée, le régulateur commande la position de la soupape de dosage et maintient la vitesse sélectionnée dans des tolérances serrées en compensant la quantité de gasoil injectée.

DETAILS DE CONSTRUCTION ET FONCTIONNEMENT

Pompe à régulateur mécanique

La pompe (Fig. 5) décrite et illustrée est une pompe de type standard dotée d'un arbre d'entraînement à fourreau. Certaines pompes DPA diffèrent par leur entraînement, par leur dispositif d'avance et autres éléments auxiliaires. Ces variations sont décrites dans les sections appropriées de ce manuel. Le corps de pompe en aluminium (32) renferme le rotor de pompage et de distribution (11) la tête hydraulique (10), la came annulaire (23), et l'ensemble des masselottes (30 et 31).

Il contient également le moyeu d'entraînement (2) qui transmet le mouvement au rotor par l'intermédiaire d'un arbre d'entraînement (28). La tête hydraulique ne tourne pas; elle est positionnée par une seule vis et fixée par deux autres vis.

Le moyeu d'entraînement (2) est accouplé au moteur par l'intermédiaire d'un arbre à fourreau (1) cannelé aux deux extrémités. L'une de ces extrémités est montée dans le joint d'accouplement du moteur et l'autre s'engage dans les cannelures internes du moyeu. Une cannelure principale ne permet l'accouplement que dans une seule position. L'arbre d'entraînement (28) est également cannelé aux deux extrémités, l'une de ces extrémités s'engage avec les cannelures internes du moyeu et est fixée par une vis à six pans creux. Une rondelle de support, dont la forme est prévue pour le montage dans un dégagement situé entre les deux groupes de cannelures internes du moyeu d'entraînement, prend appui sur les cannelures internes et la vis de fixation du moyeu avec sa rondelle Grower (3) bute sur cette rondelle de support. Sur les pompes anciennes, cette vis de fixation du moyeu était freinée par une vis à tête hexagonale montée dans l'extrémité intérieure de l'arbre à fourreau. L'autre extrémité de l'arbre d'entraînement (28) s'engage avec les cannelures internes du plateau d'entraînement (26) fixé à l'extrémité du rotor.

Un joint d'étanchéité (4) est prévu entre le moyeu d'entraînement et le corps de pompe. Un joint d'étanchéité

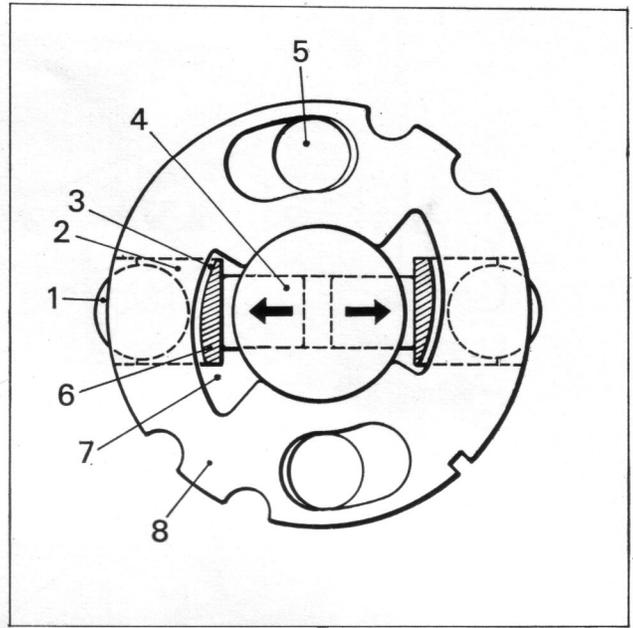


Fig. 4 Réglage du débit maximum

complémentaire est monté sur l'arbre d'entraînement du rotor.

L'arbre d'entraînement (28) porte le régulateur mécanique à masselottes (30 et 31), et la tringlerie, les ressorts et les axes du régulateur sont montés dans un carter étanche (5) fixé au corps de pompe.

Le plateau d'entraînement à cannelures internes (26) accouplé à l'arbre d'entraînement est doté d'une cannelure principale et est fixé sur l'extrémité intérieure du rotor par deux vis, disposées de telle manière que le plateau d'entraînement et le rotor ne puissent être montés que dans la position correcte relative au calage de l'orifice. Sur la pompe de base, les repères de calage sont inscrits sur la circonférence du plateau d'entraînement.

Rotor de pompage et de distribution

Le rotor (11) usiné dans des tolérances extrêmes de fabrication est appairé avec la tête hydraulique (10). Près de l'extrémité d'entraînement du rotor, deux pistons (24) se déplacent en direction opposée dans un alésage transversal. Les pistons sont actionnés par des patins (22), coulissant dans des guides usinés sur le rotor et équipés de galets (27) commandés par les bossages de la came annulaire. Lorsque les galets roulent sur les bossages de la came, ils exercent une pression sur les pistons par l'intermédiaire des patins et commandent ainsi le pompage. Lorsque les galets quittent les bossages de la came, le gasoil, à la pression de dosage, écarte les pistons.

Un trou axial percé dans le rotor relie la chambre entre les pistons à une série de trous radiaux (19), un trou étant prévu pour chaque cylindre du moteur. Ces trous sont les orifices d'admission, et au fur et à mesure de la rotation du

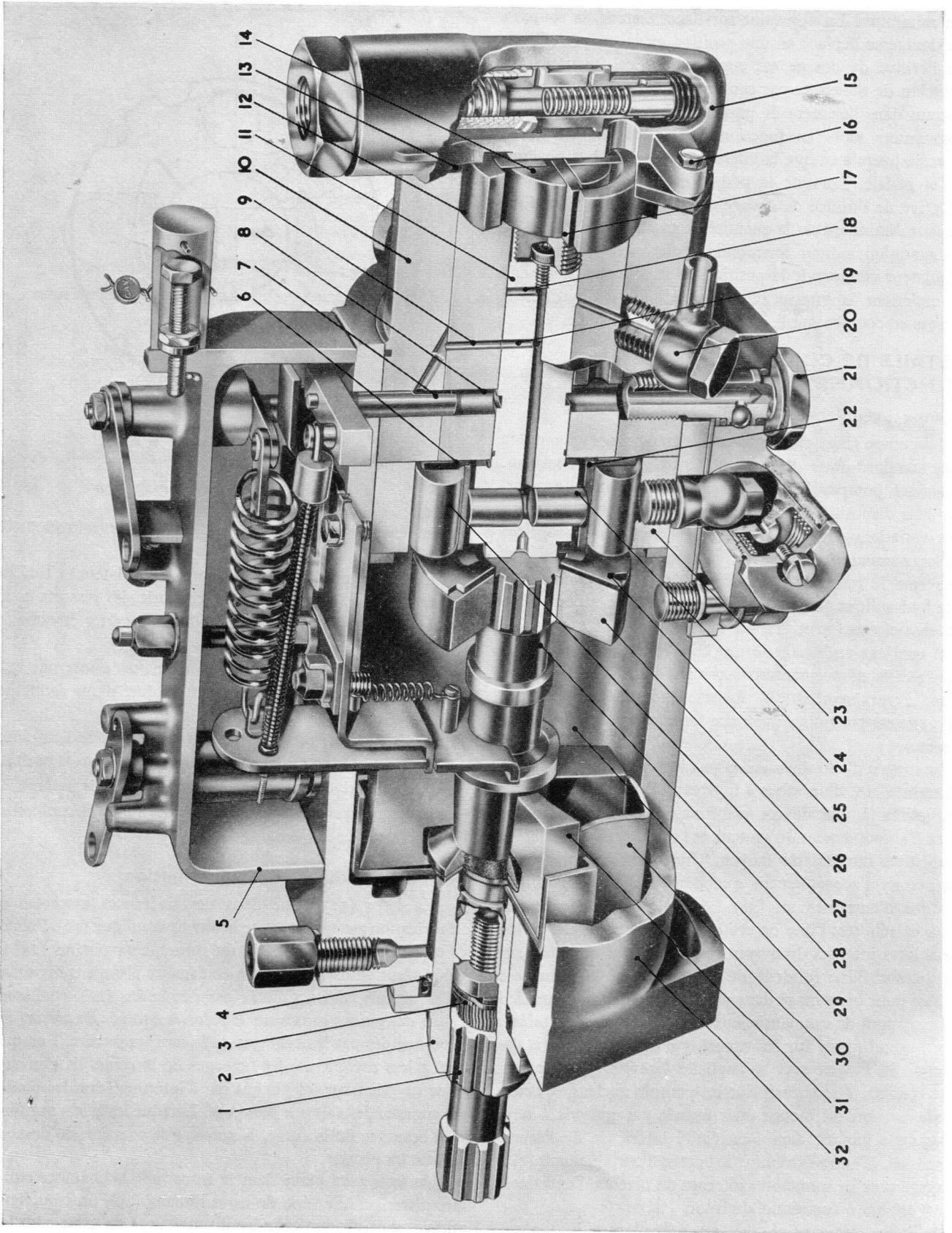


Fig. 5 Pompe équipée d'un régulateur mécanique et d'un dispositif d'avance

rotor, chacun de ceux-ci s'aligne à tour de rôle avec l'orifice de dosage unique (9) de la tête hydraulique. Ce trou axial relie également l'orifice de refoulement (18) à un trou unique du rotor qui s'aligne à tour de rôle avec une série d'orifices radiaux de la tête hydraulique, conduisant au raccord extérieur (20) des tubulures d'injection.

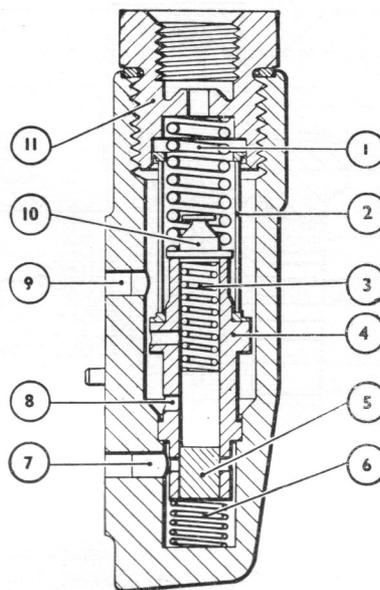
La quantité maximum de gasoil injectée est déterminée par la course effective des pistons. Le mouvement extérieur de ces pistons peut être varié. Les patins (2) Fig. 4, actionnant les pistons (4) sont retenus dans leurs guides par les plateaux de réglage supérieur et inférieur (6 et 25, Fig. 5). Les pattes (6, Fig. 4) solidaires des patins, couissent dans des encoches excentrées (7) des plateaux de réglage (8). Le plateau supérieur est bridé entre le plateau d'entraînement et le bout du rotor par les deux vis (5) fixant le plateau d'entraînement. Ces vis passent dans les lumières allongées (boutonnères) du plateau supérieur de réglage. Lorsque les vis (5) sont desserrées, les plateaux se déplacent ensemble car ils sont reliés par les pattes du plateau supérieur s'engageant dans les lumières du plateau inférieur.

La course extérieure des pistons est déterminée par la position des pattes (6), dans les encoches excentrées (7). Sur la Fig. 4, les plateaux de réglage sont positionnés pour fournir un débit maximum le plus bas possible; en cette position la course des pistons est au minimum. Cette course peut être augmentée en déplaçant les plateaux dans le sens des aiguilles d'une montre, vue du côté rotor. Les pistons sont illustrés au temps d'admission et le jeu (3) représente la distance de déplacement des pistons jusqu'en position de refoulement maximum. Un couvercle, fixé sur le corps de pompe par deux vis à tête hexagonale, permet l'accès de réglage du débit maximum de gasoil.

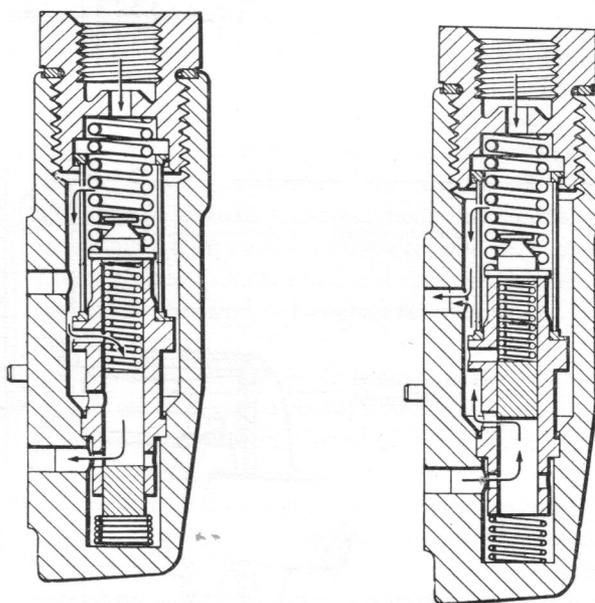
Les plateaux de réglage (8) illustrés Fig. 4, équipent les pompes d'usage courant. Certaines pompes sont équipées de plateaux renforcés ayant un profil intérieur inverse du profil illustré. Pour augmenter le débit maximum ceux-ci doivent être tournés en direction inverse des aiguilles d'une montre, vu du côté rotor.

Tête hydraulique

La tête hydraulique se compose d'un cylindre resserré sur un manchon intérieur et fixé dans le corps de pompe par trois vis ne permettant le montage que dans une seule position. Lorsqu'un dispositif d'avance est monté (Fig. 5), la grosse vis de positionnement est remplacée par une vis creuse (21, Fig. 5) permettant d'envoyer le gasoil à la pression de transfert à la chambre du piston d'avance. L'extrémité de la tête hydraulique, opposée à la came annulaire, est usinée de façon à recevoir la bague extérieure (12), de la pompe de transfert. Un passage prévu à la base de ce logement, permet au gasoil de passer dans une gorge du rotor de pompage et de distribution et d'arriver dans la chambre (8) de la soupape de dosage. La soupape de dosage (7) règle le débit de gasoil passant par l'orifice de dosage unique (9) balayé par les



- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Ressort de retenue | 4. Manchon de soupape |
| 2. Filtre en nylon | 5. Piston |
| 3. Ressort de régulation | 6. Ressort d'amorçage |
| 7. Passage de gasoil relié à la sortie de la pompe de transfert | 8. Orifice de régulation |
| 9. Passage de gasoil relié à l'orifice d'entrée de la pompe de transfert | |
| 10. Cuvette de ressort | |
| 11. Raccord d'entrée de gasoil | |



Amorçage

Régulation

Fig. 6 Couvercle en aluminium et soupape de régulation

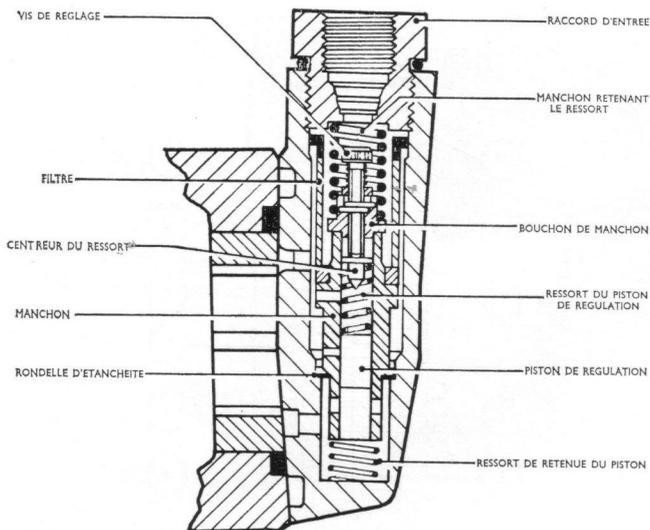


Fig. 7 Couvercle équipé d'une vis de réglage de pression de transfert

orifices d'admission du rotor. Entre l'orifice de dosage et la pompe de transfert sont situés des orifices de refoulement également répartis s'alignant à tour de rôle avec l'orifice de distribution unique du rotor. Un joint torique, monté dans la gorge usinée sur la périphérie de la tête hydraulique, assure l'étanchéité du corps de pompe, un autre joint (13), positionné dans la face extérieure de la tête, assure l'étanchéité entre la tête et le couvercle.

Pompe de transfert

Le rotor de la pompe de transfert (14, Fig. 5), est vissé dans l'extrémité extérieure du rotor de pompage et de distribution, le filetage est à droite ou à gauche, suivant le sens de rotation de la pompe, de sorte qu'il a tendance à se resserrer pendant le fonctionnement. Le rotor de la pompe de transfert positionne longitudinalement le rotor principal. Deux palettes coulissant dans le rotor de la pompe de transfert portent sur la bague extérieure (12) fixée dans la tête hydraulique.

Soupape de régulation

La soupape de régulation (Fig. 6), remplit deux fonctions différentes. Premièrement, elle contrôle la pression de gasoil en maintenant un rapport défini entre la pression de transfert et la vitesse de rotation. Deuxièmement, elle permet de court-circuiter la pompe de transfert lorsque le moteur est à l'arrêt, en permettant ainsi l'amorçage des canalisations de gasoil de la tête hydraulique.

Le gasoil, entrant à la pression d'alimentation, traverse un filtre en nylon (2), circule dans le passage supérieur de gasoil (9) et finalement arrive à l'entrée de la pompe de transfert. La pression de transfert, appliquée par l'intermédiaire du passage inférieur de gasoil (7), agit sur la face inférieure du piston de régulation (5), et le fait remonter contre la force antagoniste du ressort de régulation (3).

Lorsque la pression augmente au fur et à mesure de

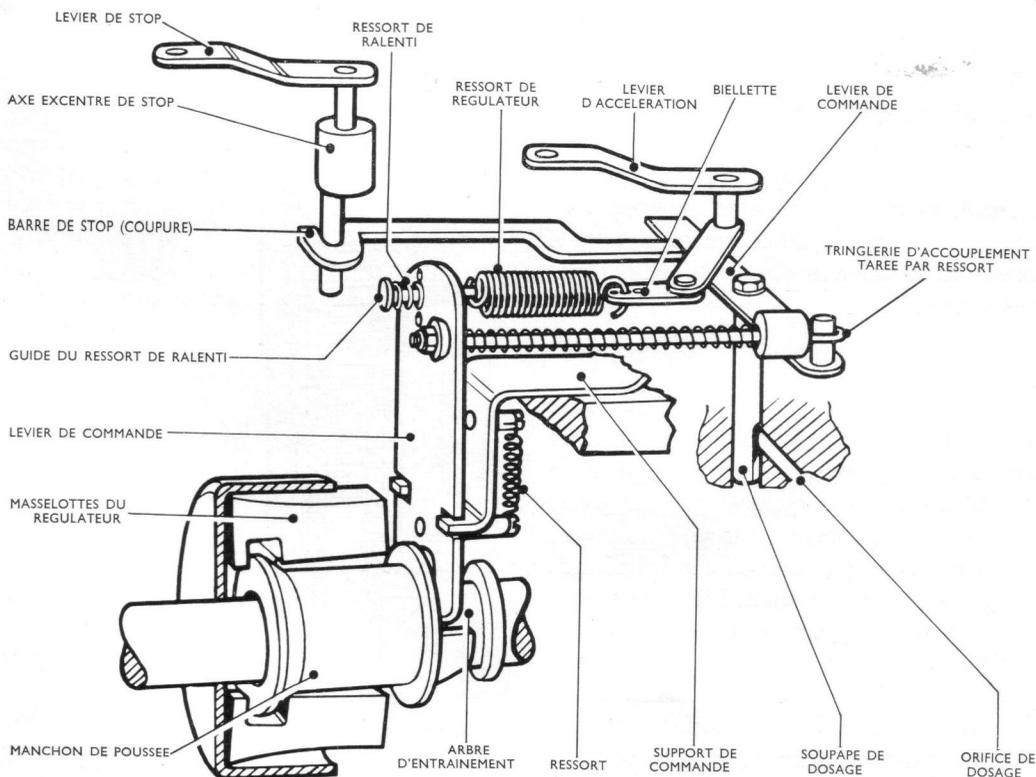


Fig. 8 Mécanisme de commande du régulateur mécanique

l'augmentation de la vitesse du moteur, le piston repoussé vers le haut découvre progressivement l'orifice de régulation (8) et permet à une quantité dosée de gasoil de retourner à l'entrée de la pompe de transfert, ce qui a pour effet de réduire la pression de transfert. La surface effective de l'orifice de régulation augmente ou diminue lorsque la vitesse du moteur s'élève ou décroît.

Lorsque le moteur est à l'arrêt, le gasoil du raccord d'entrée ne peut passer d'une manière normale par la pompe de transfert, dans les canalisations de la tête hydraulique. Le gasoil à la pression d'amorçage entre dans l'orifice du manchon de soupape (4), et agit sur la face supérieure du piston (5); celui-ci alors repoussé vers le bas contre la force du ressort d'amorçage (6) découvre les orifices d'amorçage. Le gasoil passe alors par ces orifices, par le passage inférieur de gasoil (7) et arrive du côté refoulement de la pompe de transfert et dans les canalisations de la tête hydraulique.

Sur certaines pompes équipées d'un couvercle en aluminium, la pression de transfert peut être réglée dans les limites d'une spécification particulière d'une ou de deux manières:

- (a) en remplaçant le bouchon de manchon du couvercle et
- (b) en réglant la vis traversant le bouchon.

Diverses épaisseurs d'épaulement sont disponibles, la partie en contact avec le ressort de régulation déterminant la force du ressort. Le dispositif de réglage vissé limite la course du piston de régulation et contrôle la surface maximum découverte de l'orifice du manchon. La méthode (a) modifie les caractéristiques de la pression de transfert dans des gammes de vitesse moyenne et basse; la méthode (b) contrôle l'augmentation de pression dans des gammes supérieures de vitesse.

La Fig. 7 représente un autre type de dispositif de réglage variant la précontrainte du ressort de régulation et la course maximum du piston grâce à la pièce de centrage du ressort interposée entre la vis de réglage et le ressort de régulation. Ceci entraîne le même effet que la méthode (a), mais permet une plus grande variation et facilite le réglage.

Couvercle

Le couvercle (15, Fig. 5), contenant la soupape de régulation, et formant couvercle de la pompe de transfert, est fixé par 4 vis inégalement réparties ne permettant qu'une seule position de montage. Un joint torique est prévu entre le couvercle et la tête hydraulique. Un pion de centrage, situé sur la face intérieure du couvercle, s'engage dans un cran usiné sur la périphérie de la bague extérieure de la pompe de transfert. Deux positions de montage repérées A (sens inverse des aiguilles d'une montre) et C (sens des aiguilles d'une montre) indiquent les positions du pion en fonction du sens de rotation de la pompe lorsque celle-ci est vue du côté entraînement. La soupape de régulation et le filtre de nylon à maille fine sont positionnés et fixés dans le

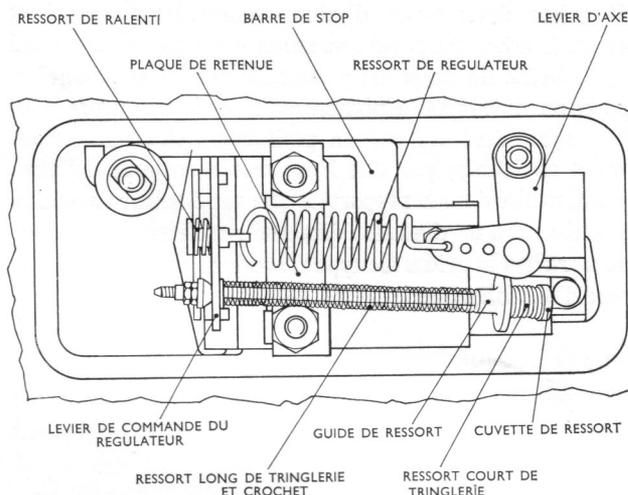


Fig. 9 Régulateur équipé d'un seul court ressort de tringlerie

couvercle par le raccord externe d'entrée de gasoil.

Le couvercle illustré Fig. 6 est fabriqué en aluminium injecté. Dans certains cas, une plaque intermédiaire en acier est montée sur le couvercle pour réduire l'usure. Les pompes anciennes sont équipées de couvercle en acier avec la soupape de régulation dans l'axe et perpendiculaire aux raccords d'entrée de gasoil. Le fonctionnement des soupapes est le même dans les deux cas.

Entraînement des pompes

L'un des trois types d'arbre d'entraînement équipe les pompes à régulateur mécanique et un type d'arbre équipé les pompes à régulateur hydraulique.

Pompes à régulateur mécanique

- (a) Entraînements en deux pièces. Ceux-ci sont utilisés avec un moyeu cannelé ou un moyeu à pignon. Le régulateur à masselottes de certaines pompes est équipé d'un accouplement élastique. L'entraînement du régulateur à masselottes est effectué par l'intermédiaire de coussins en caoutchouc positionnés dans les rainures d'un moyeu à cannelure interne et dans le bord intérieur d'un plateau rivé sur la cage des masselottes. Un plateau arrière à cannelures internes est utilisé comme support.
- (b) Entraînement en une seule pièce. Ce type comporte une forme différente d'accouplement élastique.
- (c) Entraînement renforcé. Certaines pompes sont équipées d'entraînement convenant à des applications particulièrement sévères. Cet entraînement se compose d'un arbre à extrémité conique sur laquelle est monté un moyeu cannelé, un moyeu à pignon, ou un pignon mouté sur la partie conique. Le moyeu à accouplement élastique n'est pas monté et des pattes usinées sur l'arbre d'une seule pièce transmettent directement l'entraînement à l'accouplement élastique du régulateur.

Il existe deux types d'arbres renforcés: supporté et flottant. L'arbre supporté tourne dans un coussinet monté dans la bride du corps de pompe. Il est utilisé lorsqu'un pignon ou un moyeu à pignon est monté sur l'arbre. Ces arbres sont identifiés par un petit chanfrein, ou, sur les pompes anciennes, par une ligne tracée en bout. L'arbre flottant, utilisé dans la plupart des cas sur des entraînements à cannelures, a un diamètre diminué permettant le passage libre à travers la bride. Ce type d'arbre ne comporte pas de repère d'identification.

Pompes à régulateur hydraulique

Ces pompes sont équipées d'un entraînement en une seule pièce comportant un type modifié d'accouplement élastique.

Régulateur mécanique

Le régulateur du type à masselottes centrifuges assure un contrôle sensitif à toutes les vitesses et charges. La cage des masselottes (30, Fig. 5) contient normalement six masselottes (31), bien que dans certains cas 4, 3 et quelquefois, mais rarement, 2 masselottes sont utilisées.

La Fig. 5 illustre une cage de masselottes bridée entre le moyeu d'entraînement et d'un épaulement de l'arbre d'entraînement. Un accouplement élastique peut également être monté. Dans ces deux cas d'entraînement, l'ensemble des masselottes, le moyeu et l'arbre d'entraînement sont solidaires. Les masselottes couissent dans des guides formés par la cage et ils pivotent sur leur bord intérieur. Lorsque les masselottes se déplacent vers l'intérieur ou l'extérieur par la force centrifuge, elles déplacent longitudinalement le manchon de poussée (29), couissant sur l'arbre d'entraînement. Ce mouvement est transmis par une tringlerie à la soupape de dosage qui tourne et contrôle l'admission de gasoil. La tringlerie de commande du régulateur est recouverte par le couvercle (5), monté sur la face supérieure du corps de pompe. Les axes de commande d'accélération et de stop passent à travers ce couvercle et des leviers de commande sont montés extérieurement.

Mécanisme du régulateur

Les Figs. 8, 9 et 10 donnent le détail du mécanisme de commande. Le déplacement des masselottes entraîne celui du manchon de poussée, axialement sur l'arbre d'entraînement. Le levier de commande du régulateur prend appui et pivote sur le support de commande et est maintenu en contact sur l'extrémité du manchon de poussée par la force du ressort. La tringle tarée par ressort relie la partie supérieure du levier de régulateur avec le levier de commande fixé sur la soupape de dosage. Le déplacement des masselottes, dépendant des fluctuations des vitesses du moteur, déplace la soupape de dosage et entraîne une variation de débit.

L'axe de stop excentré est actionné par le levier de stop.

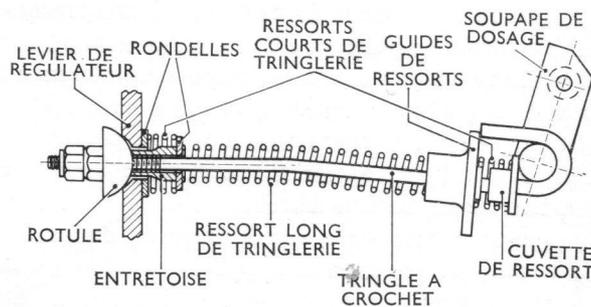


Fig. 10 Tringlerie de mouvement perdu à double ressort

Le mouvement de l'axe est transmis au levier de commande de la soupape de dosage par la barre de stop qui tourne la soupape de dosage en une position de fermeture totale. La tringle étant tarée par ressort, ce mouvement est indépendant de la force de résistance des masselottes. Lorsque la commande de stop est actionnée, ce ressort de faible force est comprimé et l'extrémité du crochet de la tringle passe à travers le levier de commande du régulateur.

Les vitesses sont sélectionnées en déplaçant le levier d'accélérateur qui est accouplé, par l'intermédiaire de la tringle et du ressort de régulateur, au guide du ressort de ralenti qui lui-même passe dans le trou du levier de commande du régulateur. Lorsque le levier est actionné dans un sens correspondant à une augmentation de vitesse, le ressort de ralenti dont la force est faible, est comprimé par le guide et, de ce fait, le ressort principal de régulateur est tendu. Cette tension agissant sur le levier de commande du régulateur, est transmise au manchon de poussée et s'oppose au mouvement des masselottes.

Le réglage des caractéristiques du régulateur, en accord avec les spécifications, est effectué en usine. Le ressort de régulateur (9) peut être accroché dans l'une des trois positions de la bielle. De même, le guide du ressort de ralenti, peut être dans l'une des trois positions d'accouplement du levier de commande de régulateur. Les positions correctes de montage sont données dans les "Spécifications d'essai" appropriées.

Certaines pompes sont équipées d'un ressort de tringle court en plus du ressort long (Fig. 9). Une autre variation est donnée Fig. 10; la tringlerie de mouvement perdu à double ressort non seulement réduit la force exercée sur le levier de la soupape de dosage mais évite également la compression du ressort principal de tringle dans des conditions normales de fonctionnement. Sur certaines pompes ayant cette caractéristique, l'un des bords de la soupape de dosage est chanfreiné et le crochet de tringle est spécialement formé pour obtenir un jeu fonctionnel.

Soupape de dosage

La soupape de dosage de toutes les pompes à régulateur mécanique consiste en un petit axe rainuré à l'une de ses extrémités. La soupape, montée dans l'alésage de soupape

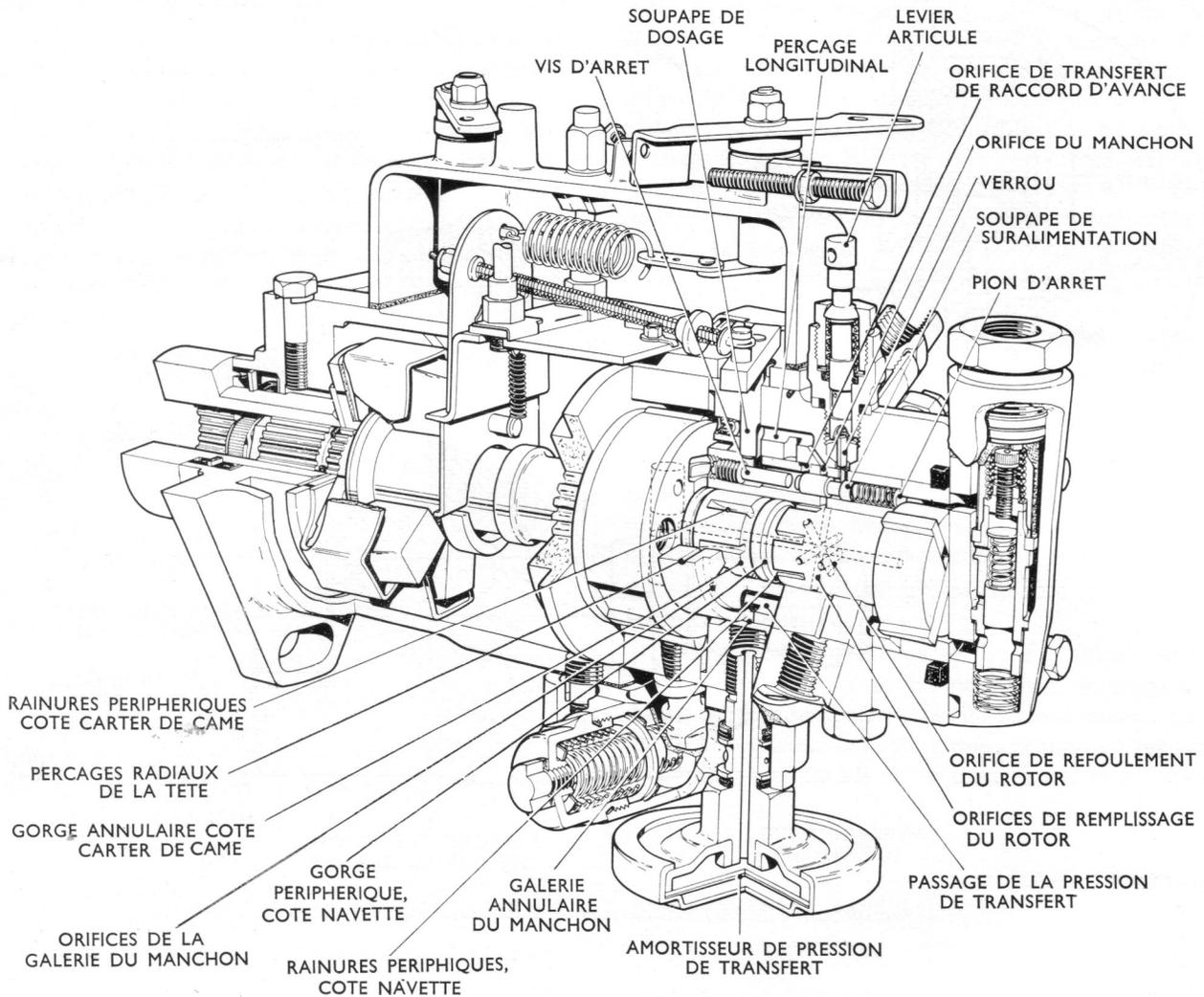


Fig. 11 Pompe équipée d'un dispositif de suralimentation et d'un dispositif extérieur de réglage de débit maximum

de dosage de la tête hydraulique (8, Fig. 5), est traversée par le gasoil venant de la pompe de transfert et allant aux orifices d'admission du rotor. La rotation de la soupape fait varier surface effective de l'orifice de dosage et règle la quantité de gasoil envoyée à l'élément de pompage en contrôlant la pression à l'intérieur du passage oblique de gasoil. (Voir Fig. 8.)

Fonctionnement du régulateur mécanique

Le levier de commande du régulateur est sollicité par le ressort de ralenti aux vitesses de ralenti et par le ressort principal de régulateur aux vitesses plus élevées. Au démarrage, le levier de commande d'accélération (Fig. 8), repoussé à fond, maintient la soupape de dosage dans sa position de débit maximum. Dès que le moteur fonctionne, le levier est ramené à sa position de débit minimum et le régulateur fonctionne en position de ralenti.

Le mouvement du levier d'accélération modifie la

tension du ressort de commande du régulateur et déplace la soupape de dosage au moyen de la tringlerie de commande, de sorte qu'une quantité de gasoil plus ou moins grande est admise dans l'élément de pompage, suivant besoin. Lorsque la vitesse sélectionnée est atteinte, le régulateur la maintient dans des tolérances serrées. Une augmentation de vitesse du moteur consécutive à une diminution de charge entraîne l'écartement des masselottes vers l'extérieur. Le levier de commande du régulateur fait tourner alors la soupape de dosage dans le sens de fermeture et ainsi réduit la vitesse du moteur en réduisant le débit de gasoil. Une réduction de vitesse du moteur entraîne la fermeture des masselottes vers l'intérieur, la soupape de dosage s'ouvre, le débit de gasoil est augmenté et la vitesse sélectionnée est rétablie. Un accroissement de tension du ressort de régulateur augmente la résistance appliquée aux masselottes par l'intermédiaire du levier de commande de régulateur. Lorsque la tension du ressort est augmentée à la suite du déplacement de la

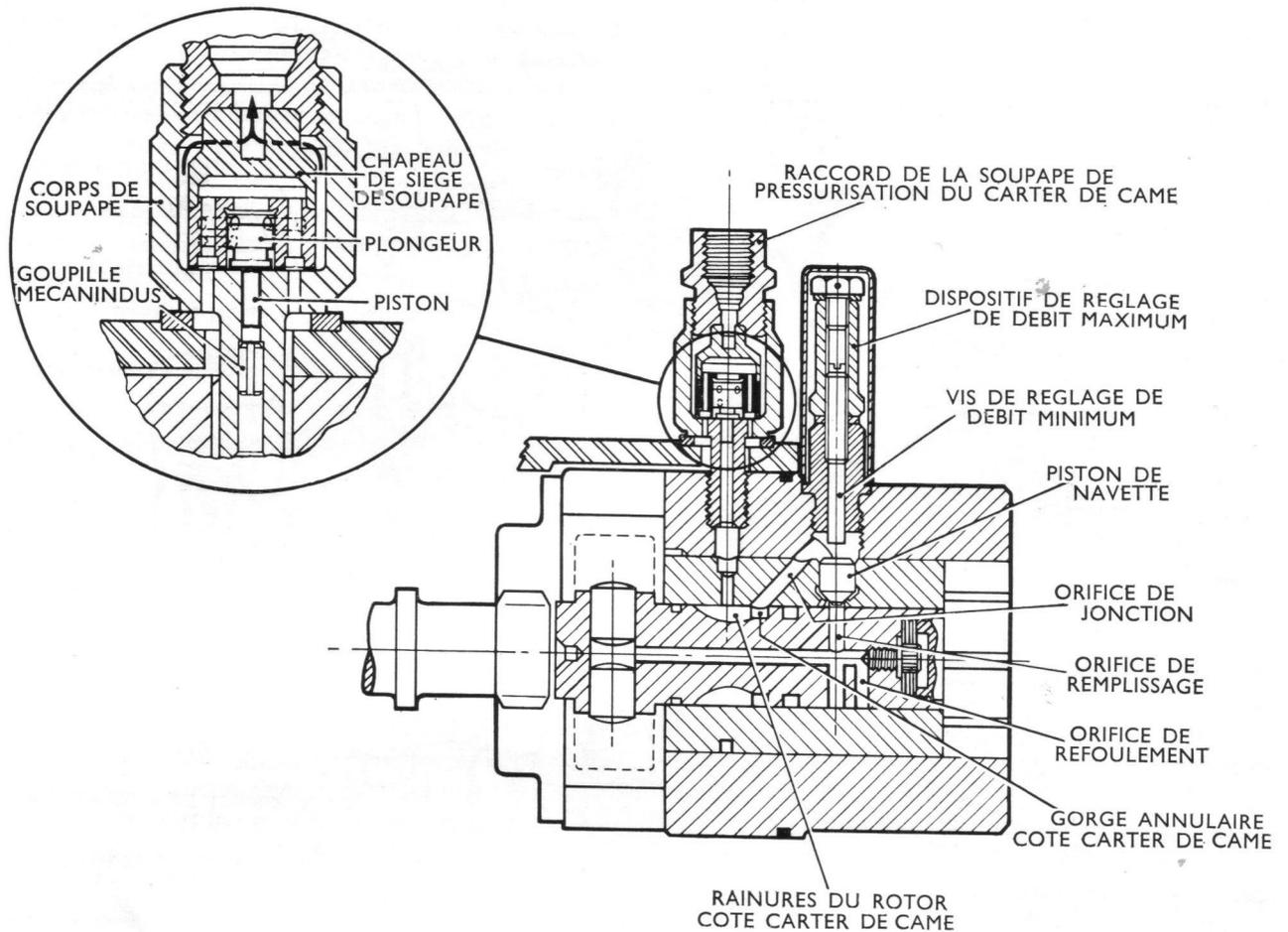


Fig. 12 Soupape de pressurisation du carter de came et dispositif extérieur de réglage de débit maximum

pédale d'accélérateur, le contrôle du régulateur devient effectif aux vitesses plus élevées.

Au ralenti, le ressort de régulateur est détendu et le ressort de ralenti assure à lui seul la régulation à bas régime. Le moteur peut être arrêté instantanément au moyen du levier de stop. La barre de stop prend le contrôle du régulateur et ferme la soupape de dosage indépendamment de la position du levier d'accélération.

Dispositif d'anti-calage

Certaines pompes à régulateur mécanique sont équipées d'un dispositif d'anti-calage se composant d'une vis agissant directement sur le levier du régulateur. Cette vis, freinée par un contre-écrou, dépasse du côté commande du carter de régulateur. Elle est prévue pour entrer en contact avec le levier de régulateur à la suite d'une chute de vitesse nominale de ralenti de 50 t/mn.

Cette vis empêche le levier de régulateur de se déplacer au-delà de cette position, à la suite d'une décélération soudaine; ainsi, la soupape de dosage ne peut dépasser excessivement la position normale de ralenti.

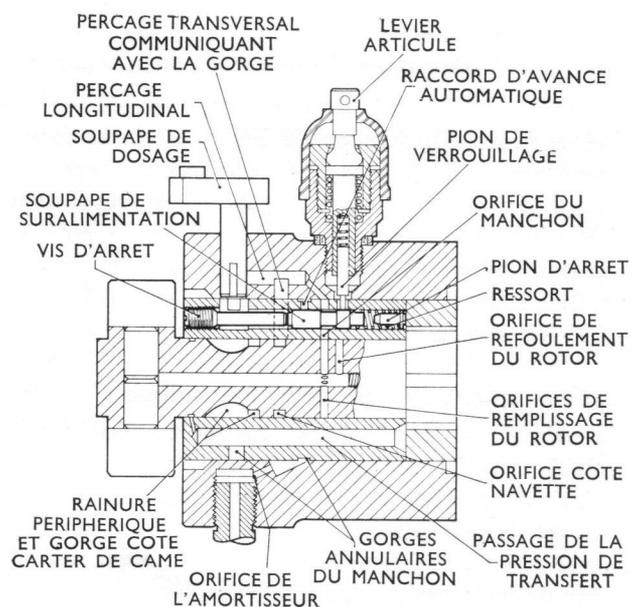


Fig. 13 Dispositif de suralimentation montrant la soupape en position de suralimentation

Pompe à régulateur hydraulique

La section de pompe et de distribution de la pompe est généralement similaire à celle des pompes à régulateur mécanique. Les pompes à régulateurs hydrauliques, n'étant pas équipées d'un mécanisme à masselottes, sont plus compactes. L'entraînement, ne comportant pas de moyeux à pignon est plus simple, et la soupape de dosage est constituée par un piston coulissant. Le régulateur est enclos dans un petit carter moulé fixé au corps de pompe; il est fabriqué en deux types (a) pignon et crémaillère et (b) montage réversible.

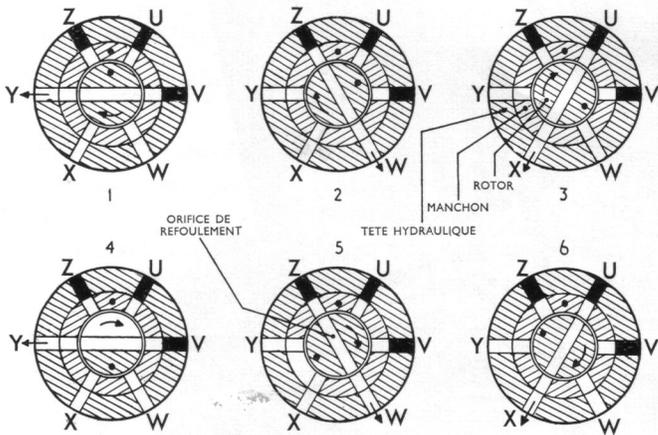


Fig. 14 Cycle d'injection d'un rotor de pompe DPA pour moteur deux temps, 3 cylindres

Entraînement de la pompe

L'arbre cannelé (33, Fig. 16) est logé dans un fourreau pilote (34), emmanché dans le corps de pompe. L'extrémité interne de l'arbre s'engage dans le plateau d'entraînement du rotor de pompage et de distribution. L'extrémité externe de l'arbre est positionnée par un épaulement portant sur le fourreau pilote et est retenue par un circlip (36). Deux joints (35), placés dans les gorges de l'arbre assurent l'étanchéité.

Entraînement anti-jeu

Ce dispositif (Fig. 47), équipe certaines pompes. Une barre plate de torsion est interposée entre le rotor et l'arbre d'entraînement. Cette barre, traversant l'arbre d'entraînement, reçoit une précontrainte de 14° en cours de montage et agit comme amortisseur d'oscillations.

Régulateur hydraulique

Le régulateur à pignon et crémaillère (Fig. 17) et celui à montage réversible (Fig. 18) ont un principe de fonctionnement similaire, seule la méthode d'entraînement varie. Dans le type à crémaillère et pignon, un pignon solidaire de l'axe d'accélération s'engrène avec une crémaillère coulissant sur la queue de la soupape de dosage (Fig. 17). Les régulateurs à montage réversible (Fig. 18), se composent d'un excentrique

solidaire de l'axe d'accélération portant sur un manchon de commande. Sur ces deux régulateurs, la charge appliquée sur la soupape de dosage est obtenue par un ressort de régulateur et le levier d'accélération permet un réglage manuel de cette charge. Sur tous les régulateurs à pignon et crémaillère et sur la plupart des régulateurs à montage réversible, les rondelles amortisseurs, montées sur la queue de soupape, reposent sur un épaulement et supportent le ressort de régulateur. Celles-ci fonctionnent dans un cylindre rempli d'huile et l'effet "Dash-pot" amortit tout déplacements brusque.

Le mouvement du régulateur est obtenu par la pression de transfert du gasoil arrivant de la gorge (Fig. 16) du rotor de pompe. Le gasoil passe par les trous transversaux de la soupape de dosage creuse et arrive dans la gorge de la soupape. Le mouvement transversal de la soupape fait varier la surface de l'orifice de dosage et cet orifice communique avec la tête hydraulique par l'intermédiaire d'un perçage diagonal. La surface effective de dosage est la surface de l'orifice découverte par le bord inférieur de la gorge de la soupape de dosage.

Lorsque le levier d'accélération (37, Fig. 16) est actionné dans le sens d'accroissement de vitesse, la soupape de dosage est repoussée vers le bas en position ouverte par le ressort de régulateur (44). La pression de transfert augmente proportionnellement à la vitesse du moteur et la soupape est

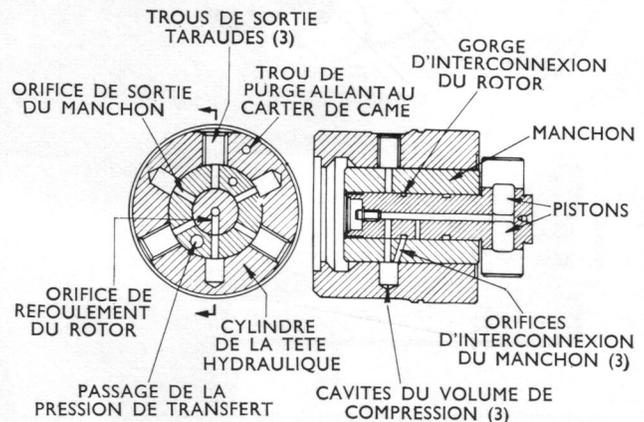


Fig. 15 Ensemble d'un rotor et d'une tête hydraulique 3 cylindres avec interconnexion des volumes de pression

repoussée contre la force du ressort de régulateur jusqu'à ce qu'un état d'équilibre soit atteint.

Le ressort de ralenti (42), commun aux deux types de régulateurs hydrauliques, est monté entre la rondelle de stop (41) et la crémaillère ou le manchon de commande (43). Lorsque le levier d'accélération est déplacé vers la butée de ralenti, le ressort de ralenti (42) est comprimé et la force du ressort de régulateur (44), monté sous la crémaillère ou manchon est réduite. Une position d'équilibre est atteinte lorsque ces deux forces sont égales. Lorsque la vitesse du moteur diminue, la pression de transfert est progressivement

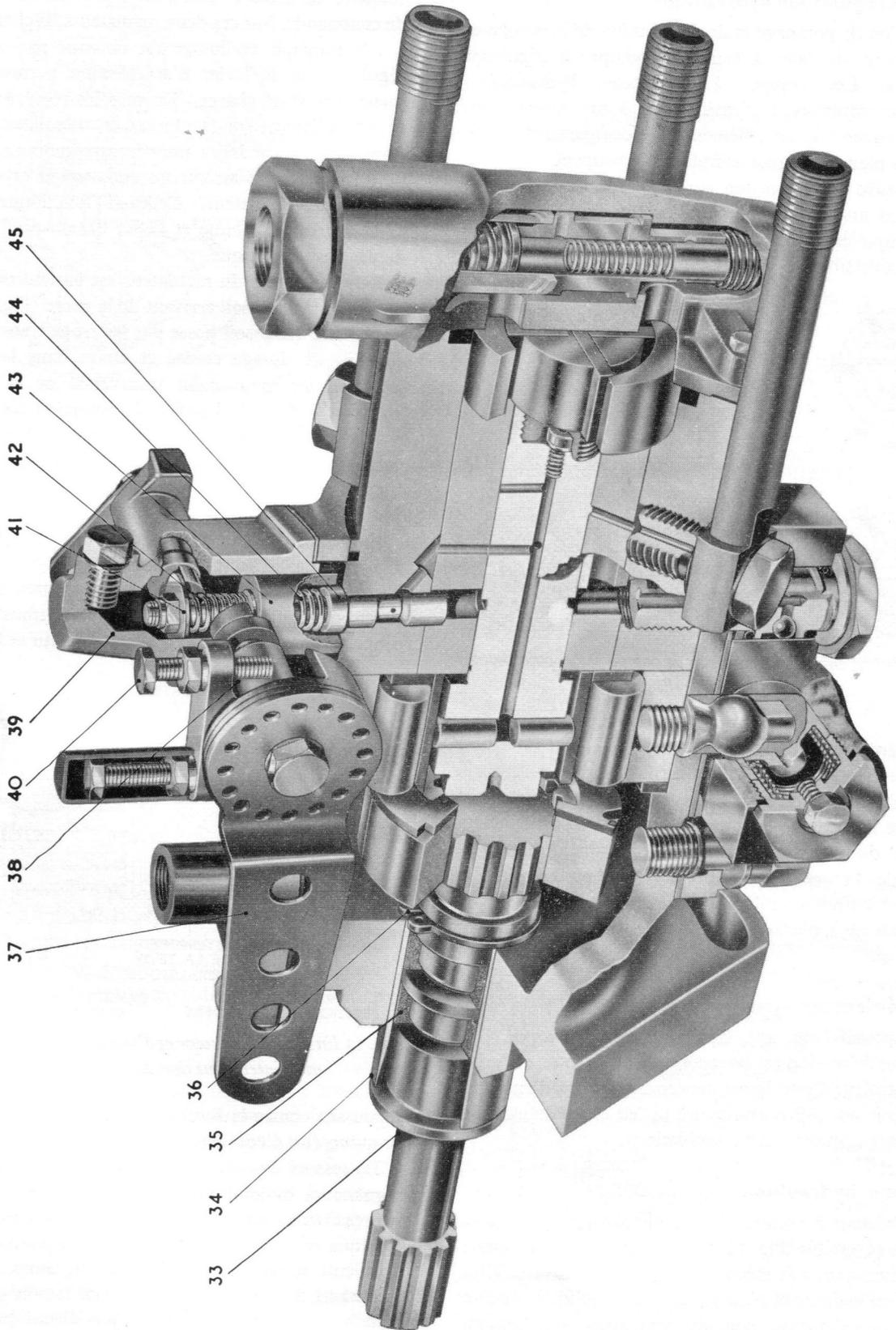


Fig. 16 Pompe à régulateur hydraulique à montage réversible équipée d'un dispositif d'avance

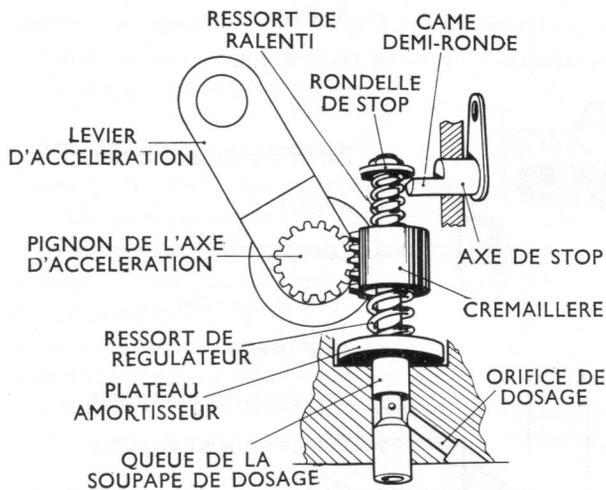


Fig. 17 Soupape de dosage et axe de stop d'un régulateur hydraulique à pignon et crémaillère

réduite; la soupape de dosage descend alors dans son alésage et augmente la surface de l'orifice de dosage et le régulateur devient effectif dans la gamme des vitesses de ralenti.

Régulateur à pignon et crémaillère

L'axe d'accélération (Fig. 17), traverse le carter de régulateur. Le pignon, solidaire de l'axe, s'engrène avec une crémaillère couissant librement sur la queue de la soupape de dosage. L'axe de stop, monté sur le carter, est constitué par une came demi-ronde portant sur la face inférieure de la rondelle de stop du côté de la queue de la soupape de dosage. La rotation de l'axe, par l'intermédiaire du levier de stop, soulève la soupape de dosage en position fermée et par conséquent d'arrêt du moteur. Une vis de butée de ralenti, tarée par ressort, pénètre obliquement dans le carter et l'axe de crémaillère. La vis de réglage de vitesse

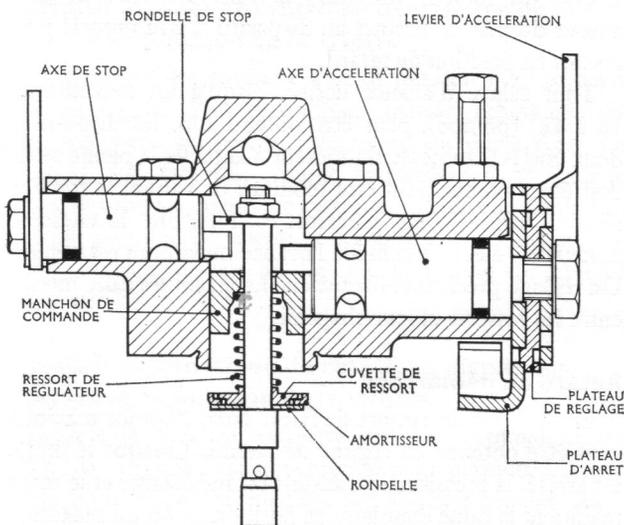


Fig. 18 Régulateur à montage réversible

maximale pénètre verticalement dans le carter et bute sur un méplat usiné de l'axe d'accélération du côté opposé au pignon.

Régulateur à montage réversible

Dans ce type (Fig. 18), l'excentrique de l'axe d'accélération actionne le manchon de commande couissant monté sur la queue de la soupape de dosage. Le régulateur peut être monté sur la pompe en des positions — alternatives, à 180° , et les leviers d'accélération et de stop peuvent occuper des positions différentes en fonction des installations. Un

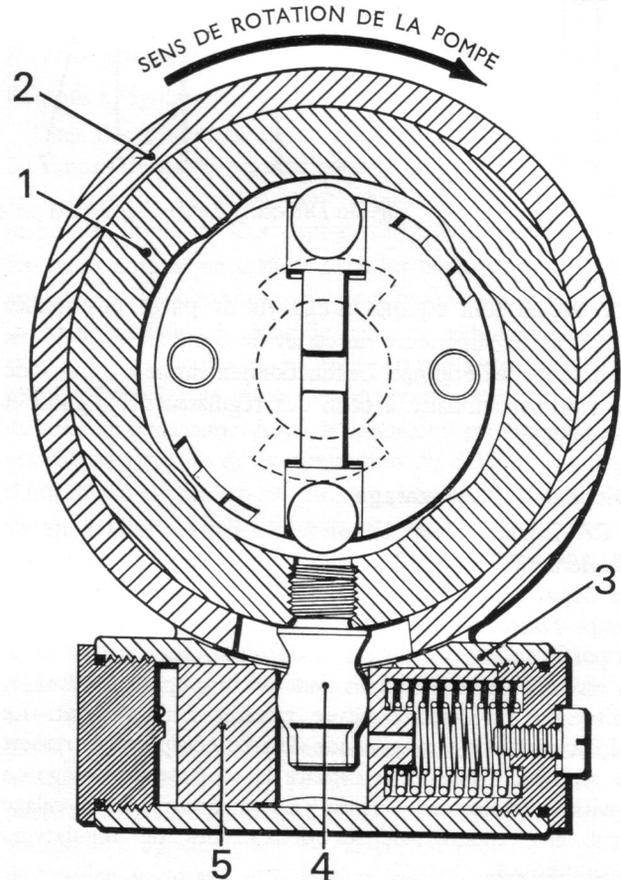
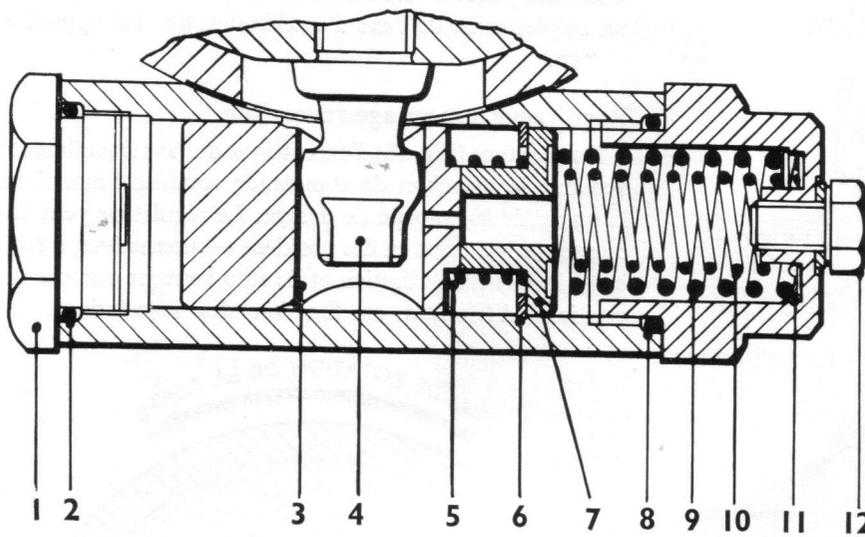


Fig. 19 Mécanisme du, dispositif d'avance automatique

plateau de réglage, monté entre le plateau d'arrêt extérieur et le levier d'accélération, permet d'absorber les variations de tringlerie et le levier peut être monté tout autour du plateau à des intervalles de $1^\circ 30'$. Les butées de ralenti et de vitesse maximale sont extérieures, de chaque côté du carter d'accélération. Sur de nombreuses pompes, le plateau d'arrêt est brasé sur l'axe pour éviter le jeu circonferentiel. Une autre variation mineure est constituée par un manchon de commande plus long équipé d'une cuvette de ressort plus simple (45, Fig. 16).

Le régulateur à montage réversible comporte plusieurs positions de vis de purge du côté opposé au carter pour s'accomoder de positions de montage différentes. Certains



1. Bouchon
2. Joint torique
3. Piston
4. Levier d'avance de la came
5. Ressort
6. Circlip
7. Cuvette de ressort
8. Joint torique
9. Ressort extérieur de piston
10. Ressort intérieur de piston
11. Cale
12. Vis de piston

Fig. 20 Dispositif combiné de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse

régulateurs sont équipés d'une vis de purge positionnée sur la partie supérieure du carter de commande au-dessus de la soupape de dosage. Le fonctionnement de la commande de stop est similaire à celui des régulateurs à pignon et crémaillère.

Dispositif d'anti-calage

Ce dispositif évite le calage du moteur à la suite de décélérations brusques et évite que la soupape de dosage ne dépasse d'une façon excessive sa position normale et coupe l'injection. Une butée tarée par ressort, située sur la partie supérieure du carter de régulateur, au-dessus de la rondelle de stop et dans l'axe de la soupape de dosage, évite que la soupape ne se referme brusquement. Le déplacement de la commande de stop comprime le ressort de stop du dispositif et déplace la soupape de dosage en position totalement fermée. Le dispositif d'anti-calage peut être monté sur les deux types de régulateurs hydrauliques.

REGLAGE DU POINT D'INJECTION

Avance en fonction de l'accroissement de vitesse

Ce dispositif (Fig. 19) permet une avance progressive du point d'injection au fur et à mesure de l'accroissement de vitesse du moteur. Le piston (5), coulisse dans le cylindre (3). Le déplacement de ce piston est transmis par le levier d'avance de la came muni à son extrémité d'une rotule (4), à la came annulaire (1) qui tourne librement dans le carter de pompe (2). Un ressort, monté à l'intérieur du piston et dépassant de celui-ci maintient l'ensemble en position de retard maximum.

Le gasoil, à la pression de transfert, entre par l'intermédiaire d'un canal dans la vis creuse positionnant la tête hydraulique et fixant le dispositif sur le corps de pompe.

La pression de transfert, agissant sur l'extrémité plate du piston, déplace celui-ci et la came annulaire, contre la pression du ressort.

Au fur et à mesure de l'accroissement progressif de la pression de transfert en fonction de la vitesse du moteur, le piston se déplace dans le cylindre, comprime le ressort et déplace la came annulaire vers la position d'avance maximum. Lorsque la vitesse du moteur décroît, la pression de transfert diminue et la pression du ressort ramène le piston et la came annulaire vers la position de retard maximum.

Le choc des galets sur les bossages de cames au début de l'injection, a tendance à déplacer la came annulaire vers la position de retard. Une soupape de non-retour, montée dans le canal de gasoil de la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique, évite ce mouvement. Lorsque la vitesse du moteur diminue, la fuite normale de gasoil autour du piston, permet au dispositif d'être rappelé par le ressort en position de retard.

Tout calage d'avance désiré, jusqu'à un maximum de 12 à 14° (pompe), peut être obtenu avec les dispositifs à deux étages; la vitesse du moteur à laquelle la pleine avance doit être obtenue peut être modifiée en variant la force des ressorts utilisés. Plus le ressort est fort, plus la vitesse du moteur est élevée à laquelle l'avance maximum est obtenue. Un réglage précis est effectué en changeant les cales montées entre les ressorts et leur chapeau.

Retard au démarrage

En utilisant un ressort de faible taux, l'avance maximum peut être obtenue au régime de ralenti. Lorsque le moteur est arrêté, la pression de transfert est inexistante et le ressort maintient la came annulaire en position de retard maximum. Lorsque le moteur fonctionne au ralenti, la pression de

transfert est supérieure à la force de ce faible ressort de sorte que l'avance à l'injection est forcée au maximum sur toute la gamme des vitesses du moteur.

Retard manuel au démarrage

Dans ce dispositif, une commande manuelle de blocage à distance maintient la came annulaire en position de retard, lors du démarrage. Cette commande consiste en un levier qui maintient le clapet de non-retour sur son siège empêchant ainsi la pression de transfert de déplacer le piston. Une version à vis est également disponible; la soupape de non-retour est maintenue fermée par une vis dont la tête est en forme de T. Ces deux dispositifs sont déverrouillés manuellement lorsque le moteur a démarré.

Dispositif combiné de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse

Ce dispositif à deux étages (Fig. 20), est un dispositif dans lequel le retard au démarrage est commandé par un ressort (5), et le deuxième étage d'avance par des ressorts concentriques plus forts (9 et 10). Lorsque la pompe est à l'arrêt, le ressort (5) maintient la came annulaire en position de retard maximum. Lorsque le moteur tourne au ralenti, la pression de transfert déplace la came annulaire en position de calage correcte et contre la faible pression du ressort (5). Lorsque la vitesse du moteur augmente, la pression de transfert augmente également et le piston (3) se déplace progressivement vers la position d'avance maximum en comprimant les ressorts coaxiaux (9 et 10) car le ressort (5) est maintenant complètement comprimé et rendu inopérant par la cuvette de ressort (7). Les ressorts concentriques ayant un taux plus élevé que le ressort (5) offrent une plus grande résistance et permettent ainsi une avance progressive du calage d'injection en fonction de la vitesse du moteur.

Dispositif manuel de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse

Le dispositif est similaire à celui indiqué Fig. 20, sauf qu'il est équipé d'un verrouillage manuel maintenant la came annulaire en position de retard au démarrage. Le dispositif doit être déverrouillé manuellement lorsque le moteur tourne au ralenti; le piston et la came se déplacent alors en position de ralenti. Le calage d'injection avance alors automatiquement au moment où la vitesse du moteur augmente.

Dispositif automatique de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse

Lorsque la distance comprise entre les commandes du moteur et la pompe est trop grande pour permettre l'utilisation d'un dispositif manuel, un fonctionnement automatique du dispositif de retard au démarrage est prévu au moyen d'une soupape à bille spéciale montée dans la vis

creuse de positionnement de la tête hydraulique. L'ensemble du dispositif d'avance, excepté la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique, est similaire à celui donné Fig. 20. La bille est maintenue sur son siège jusqu'à ce que le moteur démarre à la suite de quoi la pression de transfert, augmentant au fur et à mesure de l'augmentation de vitesse du moteur, ouvre la soupape. Le gasoil à la pression de transfert peut maintenant atteindre le piston et le fonctionnement est similaire à celui décrit dans le paragraphe "Dispositif combiné de retard au démarrage et d'avance en fonction de la vitesse".

Avance corrigée à faible charge

Pompes à régulateur mécanique seulement

Dans des conditions de charge maximum, une quantité maximum de gasoil pénètre dans la chambre de pompage et les pistons et galets sont repoussés vers l'extérieur jusqu'à la limite de leur course. Lorsque le rotor tourne, les galets entrent en contact avec les bossages de la came annulaire à un point rapproché de la base de came. Lorsque la charge est faible, le débit de gasoil est réduit et la course extérieure des pistons et des galets est proportionnellement réduite. Le point de contact est maintenant plus rapproché du sommet de la came. Ainsi, le contact est progressivement retardé en fonction de la diminution du débit et le calage d'injection l'est également. Ce changement de calage, peut causer des ratés à faible charge, et, sur certaines pompes, pour éviter cet inconvénient, le dispositif donné Fig. 21 est utilisé.

Deux gorges hélicoïdales, de pas égal, sont usinées sur la soupape de dosage semi-rotative. La gorge supérieure dépasse de la tête hydraulique et débouche dans le carter de régulateur dont la pression est la pression de retour (entrée de gasoil). La gorge inférieure, se terminant à l'extrémité inférieure de la soupape de dosage, communique avec la pression de transfert. Dans l'alésage de soupape, un orifice additionnel, appelé orifice de calage, est prévu à l'opposé de l'orifice de dosage, et la largeur comprise entre les deux gorges hélicoïdales de la soupape est légèrement inférieure au diamètre de cet orifice.

Lorsque la soupape de dosage est en position de charge maximum (vue gauche Fig. 21), la gorge supérieure est en ligne avec l'orifice de calage, et, le gasoil à la pression de retour agit sur le piston du dispositif d'avance. Cette pression est insuffisante pour s'opposer à la force du ressort, et, en conséquence, la came intérieure reste en position de retard.

Lorsque la soupape de dosage tourne vers la position de débit minimum (vue droite, Fig. 21), dans des conditions de charge légère, la gorge inférieure s'aligne avec l'orifice de calage. La pression de transfert est alors appliquée au piston d'avance et celui-ci et la came annulaire se déplacent en position d'avance maximum. Le changement de la

pression de retour à la pression de transfert est progressif lors de la rotation de la soupape de la position ouverte à la position fermée.

La pression de transfert agissant sur la face inférieure de la soupape de dosage a tendance à la soulever. La soupape repose en bout sur une butée dans le carter de commande du régulateur; cette butée peut être réglée pour varier la position relative des gorges hélicoïdales de la soupape et de l'orifice de calage.

Au fur et à mesure du fonctionnement de l'avance à faible charge par la pression de transfert, la vitesse du moteur à laquelle elle devient effective dépend de la force du ressort monté. En utilisant des ressorts d'un taux convenable, l'avance à bas régime peut être prévue pour fonctionner entre des vitesses spécifiques ou sur toute la gamme des vitesses.

Avance combinée charge-vitesse

Pompes à régulateur hydraulique seulement

Ce dispositif (Fig. 22), permet d'obtenir une avance progressive du calage d'injection au fur et à mesure de

l'augmentation de vitesse, et de compenser les changements de calage en annulant le retard inhérent causé par la réduction de charge du moteur.

Il se compose de deux pistons concentriques montés dans un boîtier d'avance classique. Le piston extérieur est sensible aux changements de vitesse du moteur car il est actionné par la pression de transfert qu'équilibre un ressort. Le piston intérieur, indépendant de la pression de transfert, est influencé par la charge et est rappelé par un ressort en position d'avance maximum. Il se déplace sous l'influence des variations du couple de la came annulaire auquel il est relié par le levier d'avance à rotule. Le couple de la came annulaire varie en fonction du débit de la pompe. Le piston intérieur est amorti par un dashpot dont l'effet est déterminé par la dimension des méplats usinés sur le piston. Ces dimensions et le jeu fonctionnel du piston intérieur sont critiques et affectent le degré d'avance-charge et les caractéristiques d'injection.

Lorsque le moteur fonctionne à vide au ralenti, la pression de transfert est minimum et le piston extérieur est maintenu par le ressort en position de retard maximum. Le débit et le couple de la came intérieure sont également minimum, et le

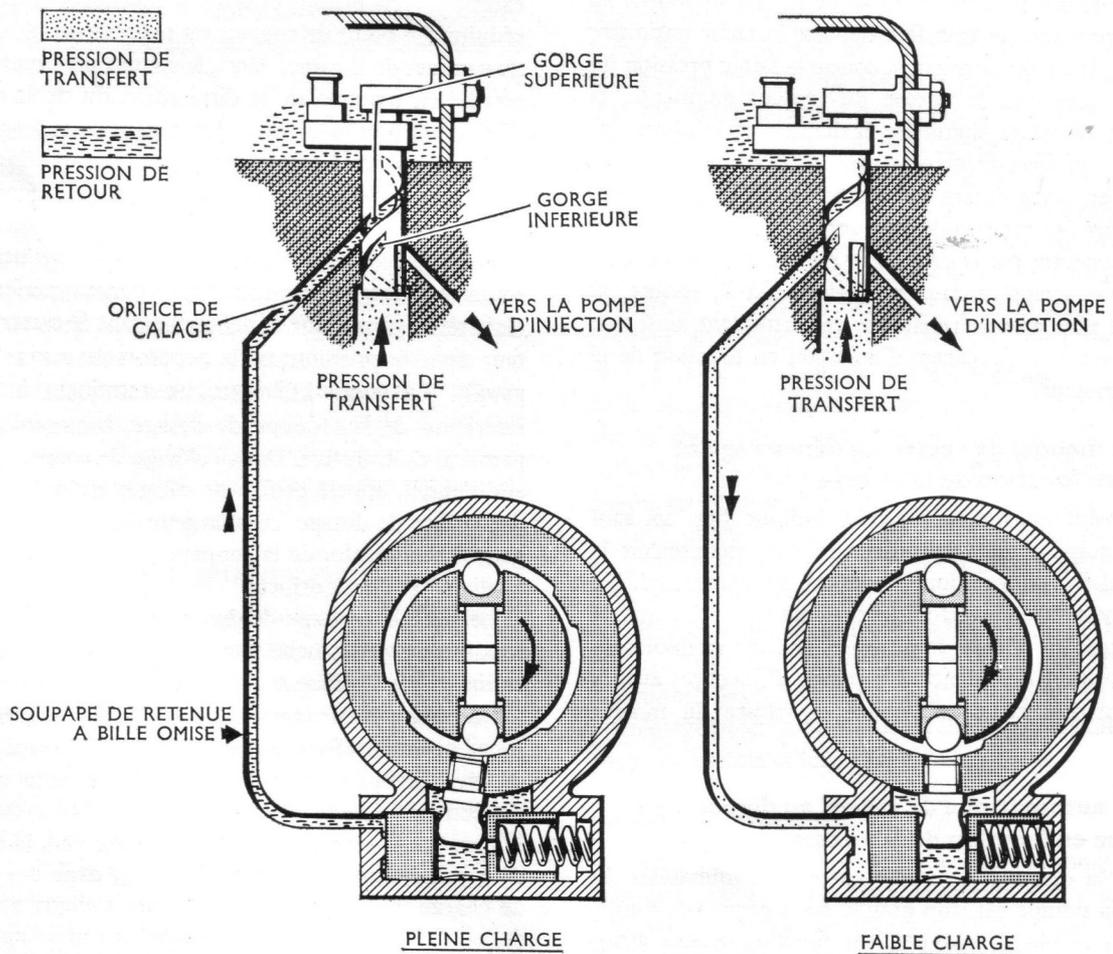


Fig. 21 Avance corrigée à faible charge

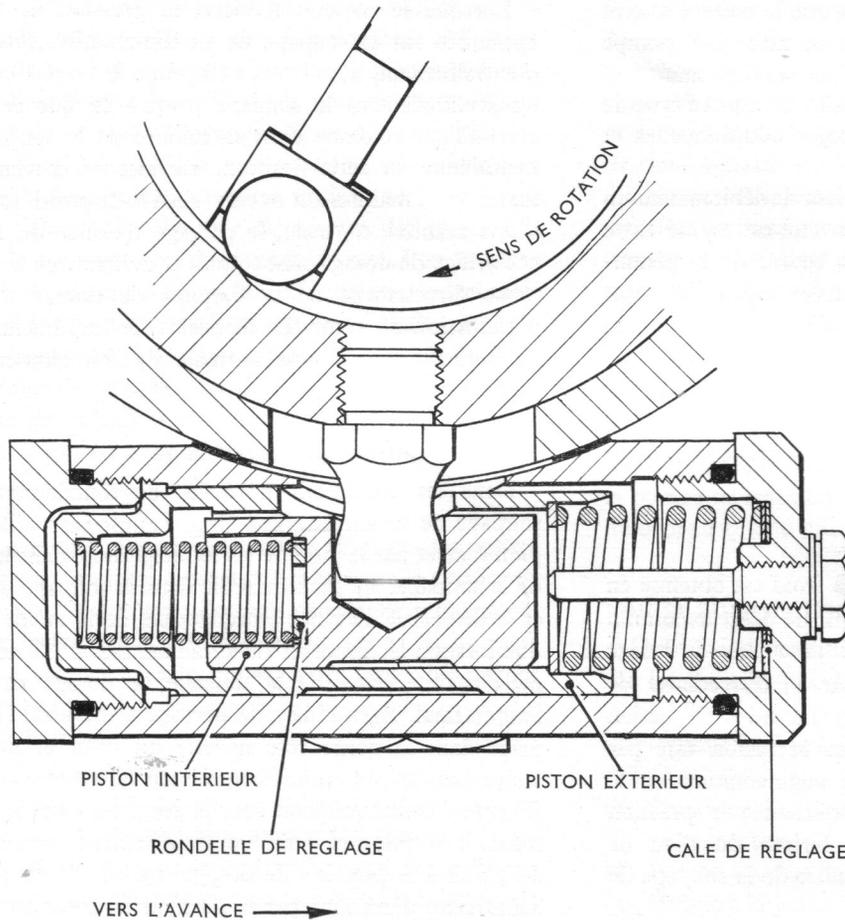


Fig. 22 Avance combinée charge-vitesse

piston intérieur est maintenu par le ressort en position d'avance maximum.

Lorsqu'une charge est imposée au moteur, le débit augmente ainsi que le couple; ce couple sollicite la came intérieure, et est transmis au piston intérieur qui alors se déplace et bute dans le piston extérieur. Dans cette position, le ressort du piston intérieur est comprimé. Le déplacement du piston intérieur comprime le ressort et déplace la came intérieure en position de retard d'une valeur approximativement égale à l'avance inhérente à l'augmentation du débit, de sorte que le calage d'injection demeure pratiquement inchangé.

Au fur et à mesure de l'augmentation de vitesse du moteur, la pression de transfert s'accroît et les deux pistons se déplacent ensemble et amènent la came annulaire en position de retard maximum. Lorsque la charge du moteur est réduite à une vitesse quelconque, le débit est immédiatement réduit ainsi que le couple agissant sur la came intérieure. Le piston intérieur se déplace alors indépendamment, avance la came annulaire et compense le retard inhérent aux réductions de débit.

Amortisseur de pression de transfert

Sur certaines pompes, les caractéristiques de débit sont

améliorées par un amortisseur (voir Fig. 11) monté dans l'alimentation de la pression de transfert au dispositif d'avance. Les couples de réaction, d'une fréquence assez élevée, sont transmis par le côté pression de transfert du piston du dispositif d'avance lorsque les galets de la pompe entrent en contact avec les bossages de la came. Une soupape à bille, montée dans la canalisation reliant le perçage de la pression de transfert à l'arrière (bouchon) du piston du dispositif d'avance, aide à éviter la transmission de ces fluctuations à l'amortisseur et aux passages de la pression de transfert, et son effet est complété par la membrane de l'amortisseur. La soupape à bille et la membrane ont une influence stabilisatrice sur le dispositif d'avance automatique. L'amortisseur est monté extérieurement et peut remplacer la vis de purge de verrouillage de la tête ou la vis creuse de positionnement fixant le boîtier du dispositif d'avance sur le corps de pompe.

Dispositif de suralimentation et dispositif extérieur de débit maximum

Ces dispositifs permettent une suralimentation pour les démarrages à froid et un réglage extérieur du débit maximum de la pompe. Un levier manuel articulé commande la suralimentation de démarrage, mais le débit est automatique-

ment réduit à sa valeur normale dès que le moteur atteint une vitesse spécifique. La Fig. 11 montre une pompe 6 cylindres équipée d'un dispositif de suralimentation et d'un dispositif extérieur de débit maximum. Sur ce type de pompe, le rotor comporte deux gorges additionnelles et douze rainures longitudinales.

La Fig. 12 montre le dispositif extérieur de débit maximum monté sur une pompe. Un piston-navette est monté entre la soupape et l'orifice de dosage. La course de ce piston-navette, dans des conditions de charge maximum, peut être modifiée par l'intermédiaire d'une vis de butée extérieure permettant le réglage de débit maximum. Dans des conditions de charge partielle, la course est limitée par la quantité de gasoil dosé. Le dispositif de suralimentation est donné Fig. 13. Ce dispositif doit être étudié conjointement avec la Fig. 11.

Fonctionnement avec surcharge

La suralimentation de démarrage à froid est obtenue en court-circuitant la navette du dispositif de débit maximum et en envoyant le gasoil directement de la soupape de dosage à l'orifice d'admission du rotor par l'intermédiaire de l'orifice de jonction (voir Fig. 12). La mise en action manuelle du levier articulé repousse le piston taré par ressort vers le bas et produit une augmentation de la pression de gasoil dans la cavité inférieure; la pression accrue agissant sur l'épaule inférieure du pion de verrouillage soulève celui-ci de la rainure de la soupape de suralimentation.

Le levier articulé est alors relâché et est rappelé dans sa position normale. La soupape de suralimentation, grâce à son ressort, se déplace maintenant dans son alésage jusqu'à la vis de butée. Cette position est donnée Fig. 13. Dans cette position, la rainure de la soupape de suralimentation s'aligne avec le perçage d'orifice de manchon et de l'orifice de dosage, et bouche le trou de l'avance automatique. Ainsi, le dispositif d'avance automatique est en position de retard maximum lorsque le dispositif de suralimentation fonctionne.

Lorsque le moteur est lancé par le démarreur, le gasoil venant de la pompe de transfert, passe dans le canal de pression de transfert, circule dans la gorge usinée autour du côté externe du manchon de tête hydraulique et finalement arrive sous la soupape de dosage. Le gasoil passe ensuite dans le perçage longitudinal, côté plateau d'entraînement, contenant la soupape de suralimentation, le ressort et la butée. Le gasoil circule également à travers la soupape de dosage et passe dans l'un des perçages de la tête hydraulique, parallèle au rotor et relié par un perçage transversal à la soupape de suralimentation. Le gasoil circule autour de la gorge de la soupape et arrive à l'orifice de remplissage du rotor par l'intermédiaire des orifices alors en ligne. Il est alors évacué du rotor de la manière habituelle.

Lorsque le moteur accélère, la pression de transfert, appliquée sur la soupape de suralimentation côté plateau d'entraînement, augmente, comprime le ressort et déplace longitudinalement la soupape jusqu'à ce que le pion de verrouillage retombe dans la rainure de la soupape et la maintienne en cette position. Le raccord d'avance automatique est maintenant ouvert; ainsi le dispositif fonctionne d'une manière normale, le perçage d'orifice du manchon et l'orifice de dosage sont fermés et évitent que le gasoil ne passe directement de la soupape de dosage à l'orifice d'admission du rotor. Le dispositif de suralimentation est maintenant en position normale de fonctionnement du moteur.

Fonctionnement sans surcharge

Dans les conditions normales de fonctionnement, la soupape de suralimentation (Fig. 11) est verrouillée sur le pion d'arrêt par le pion de verrouillage situé dans la rainure de la soupape. Le gasoil circule dans la soupape de dosage et le dispositif d'avance automatique, de la même manière que lorsque le dispositif de suralimentation est déclenché, mais ensuite passe de la soupape de dosage au perçage longitudinal, circule dans le perçage transversal (Fig. 13), passe dans la gorge côté navette du rotor et finalement arrive dans les six rainures également réparties côté navette (Fig. 11), communiquant avec la gorge au long de l'axe du rotor. Les rainures sont continuellement remplies avec du gasoil à la pression de dosage. Le circuit du gasoil est maintenant déterminé par la position du rotor par rapport à la tête hydraulique et peut être divisé en trois phases: (a) Charge de la navette, (b) remplissage et (c) injection.

Charge de la navette

Lorsque le rotor est en position de charge de la navette, l'une des six rainures, également réparties côté navette, est en ligne avec l'orifice de navette (Fig. 13) de la tête hydraulique et le gasoil venant de la rainure, passe dans l'orifice et soulève la navette. Dans des conditions de charge maximum (soupape de dosage complètement ouverte), la navette est soulevée jusqu'à ce qu'elle atteigne la vis de réglage de débit maximum. Dans des conditions de charge partielle, en raison de la restriction causée par la soupape de dosage, la navette n'atteint seulement qu'une position intermédiaire. Pendant cette opération, le gasoil situé derrière la navette (Fig. 12) est repoussé à travers l'orifice de jonction qui est en ligne avec la gorge du rotor côté carter de came (Fig. 11), et passe dans le carter de came par l'intermédiaire de 4 des 6 rainures et des perçages radiaux de la tête en ligne au cours de ce cycle. Les rainures côté navette du rotor sont déportées de 30° vers les rainures côté carter de came.

Remplissage

Au fur et à mesure de la rotation du rotor, les deux jeux

de rainures (Fig. 11) cessent d'être en ligne avec les orifices du carter de came et de la navette. Les rainures, côté carter de came, de la gorge, contigues au plateau d'entraînement, coïncident alors avec les orifices de passage du manchon et la gorge de passage à l'extérieur du manchon de tête qui envoie le gasoil à la pression de transfert vers la soupape de dosage. Simultanément, l'un des orifices de remplissage du rotor s'aligne avec l'orifice de navette. Le gasoil à la pression de transfert, part de la gorge du manchon, traverse les orifices de passage du manchon, circule dans les rainures du rotor et finalement arrive sur l'extrémité extérieure de la soupape de navette par l'intermédiaire de la gorge du rotor et de l'orifice de jonction. La navette est repoussée vers le bas, et, le gasoil emprisonné sous la navette est déchargé dans le rotor et l'élément de pompage.

Injection

Lorsque le rotor poursuit sa rotation (Fig. 11), les orifices de remplissage du rotor cessent d'être en ligne et l'orifice de refoulement coïncide avec l'un des orifices de refoulement de la tête hydraulique. Simultanément, les galets de came entrent en contact avec les bossages de came, les pistons sont repoussés vers l'intérieur et le gasoil est refoulé vers les injecteurs du moteur.

Il est à signaler que :

- (a) Les oreilles des patins de galets n'entrent pas en contact avec les plateaux de réglage comme sur les pompes standard (sauf lorsque le dispositif de suralimentation est en fonctionnement). Le débit maximum est contrôlé par la surface de la navette et par son déplacement; le réglage de débit maximum est obtenu en vissant la vis de réglage pour réduire le débit et en la dévissant pour l'augmenter.
- (b) La phase de charge de la navette s'effectue au moment où la charge précédente vers la chambre de pompage est déchargée vers un injecteur.

Soupape de pressurisation du carter de came

Deux types de soupape de pressurisation sont utilisés. Soupape à pressurisation proportionnelle et soupape normale de pressurisation non proportionnelle. Leur fonction est de maintenir une certaine pression dans le carter de came afin d'éviter que la pompe ne se grippe à la suite d'un manque de pression du gasoil. La soupape de pressurisation proportionnelle maintient également la pression du carter de came proportionnelle à la pression de transfert de la pompe.

Soupape de pressurisation proportionnelle. Ce type (Fig. 12) est utilisé sur les pompes équipées d'un dispositif de suralimentation et d'un dispositif extérieur de réglage maximum de débit. Elle fournit une sortie aux fuites de retour de la pompe et amortit l'effet des pistons. Le gasoil venant du carter de came atteint la partie supérieure de la soupape par

l'intermédiaire d'une gorge usinée dans le corps de pompe. Le gasoil, à la pression de transfert, venant de la gorge du manchon de la tête hydraulique, agit sur le petit piston situé sur la partie inférieure du piston de soupape. Au fur et à mesure de l'accroissement de pression dans le carter de came agissant sur la grande face de la partie supérieure du piston, cette pression finalement dépasse la pression de transfert agissant sur le petit piston inférieur. La soupape s'ouvre et le gasoil de retour est renvoyé au filtre. La Fig. 12 montre l'emplacement de la soupape, contigue au dispositif extérieur de réglage de débit maximum illustré Fig. 11.

Soupape de pressurisation non proportionnelle. Cette soupape, montée sur le couvercle d'inspection de la pompe, est normalement nécessaire lorsque l'alimentation est obtenue par la pesanteur pour éviter que la pompe ne soit vidée par la pompe de transfert dans les cas où le gasoil est renvoyé du côté propre du filtre.

Pompe pour moteurs 3 cylindres

Des versions modifiées de la pompe de base sont utilisées sur les moteurs 3 cylindres. Tous les types sont équipés d'une came annulaire 6 cylindres, et il existe plusieurs dispositions prévues suivant le type des moteurs et leur cylindrée.

- (1) Orifice de distribution percé sur toute la longueur (pour moteur 2 temps)
- (2) Pompe à orifice d'omission
- (3) Pompe à bouchon de volume
- (4) Pompe à volume intercommuniquant

Pompe à orifice de distribution percé sur toute la longueur. Cette pompe (Fig. 14), utilisée sur certains moteurs 2 temps, tourne à la demi-vitesse du moteur. L'orifice normal de distribution du rotor est percé sur toute la longueur et fournit un refoulement supplémentaire à 180°. Les six vues de la Fig. 14 montrent le cycle complet de la pompe, correspondant à un moteur 2 temps. Sur ces vues, une tête hydraulique 6 cylindres est utilisée mais les sorties Z, U et V sont bouchées et seuls les orifices de refoulement W, X et Y sont alimentés par du gasoil à haute pression tout d'abord par l'une des extrémités de l'orifice de distribution du rotor et ensuite par l'autre extrémité de l'orifice.

Pompe à orifice d'omission. C'est une pompe à 6 cylindres modifiée, équipée d'un manchon 6 cylindres et d'un cylindre n'ayant que 3 sorties. Le rotor ne comporte qu'un seul orifice de distribution et 3 orifices d'admission dont les extrémités externes sont rainurées. Les rainures sont chanfreinées dans le sens de rotation pour avancer le calage d'avance de l'orifice de 26°. Le cycle de remplissage et d'injection du rotor est identique à celui décrit précédemment. Pendant la période de rétraction du cycle d'injection de la pompe, le gasoil venant de l'orifice de refoulement entre à nouveau dans l'orifice de distribution du rotor et cette

quantité de gasoil déplacée est appelée volume de rétraction. L'orifice de distribution du rotor s'aligne sur un orifice bouché du manchon qui normalement serait ouvert sur un cylindre pour moteur 6 cylindres. Dans cette position, l'une des rainures d'orifice d'admission est en ligne avec l'orifice de dosage. Simultanément, les galets de came atteignent le sommet des bossages et le volume de rétraction du temps d'injection précédent est renvoyé dans l'orifice du dosage du manchon par l'intermédiaire de la rainure de l'orifice d'admission. Cette partie du cycle de pompage est appelée "omission" lorsque le volume de rétraction passe par la soupape de dosage et se mélange au gasoil venant de la pompe de transfert. Lorsque la rotation se poursuit, le remplissage normal et l'injection s'effectuent et sont suivis par une autre omission. Ainsi, la pompe débite alternativement du gasoil aux injecteurs et renvoie le volume de rétraction au côté pompe de transfert de la soupape de dosage. Les 3 orifices d'admission du rotor remplissent 2 fonctions: (a) ils remplissent le rotor et (b) fournissent une sortie au volume de rétraction. Grâce aux rainures des orifices d'admission du rotor, ces deux fonctions commencent en avance du calage standard de la pompe.

Ce type de pompe est utilisé lorsque les différences d'injection de tubulure à tubulure ne doivent pas être comprises dans des tolérances serrées. Lorsque le moteur est au ralenti ou lorsque sa charge est faible, la course du piston de pompe est déterminée par la chute de pression à la soupape de dosage. Les fluctuations de la pression de transfert, causées par le refoulement du volume de rétraction, entraînent des variations de la pression de la pompe de transfert, avec un effet fâcheux sur les performances à faible charge. Ainsi, la pompe à orifice d'omission ne convient pas généralement à des moteurs destinés à fonctionner pendant de longues périodes de ralenti ou sous une faible charge.

Pompe à bouchon de volume. Les caractéristiques de ce type de pompe sont celles d'une pompe normale 6 cylindres. Le manchon, le cylindre et la came annulaire sont les pièces d'une pompe standard 6 cylindres, mais une sortie sur deux du cylindre est bouchée par un bouchon de volume fileté reposant sur une rondelle. Les trois bouchons se prolongent à mi-chemin de l'épaisseur du cylindre et laissent une cavité entre l'embase du bouchon et l'orifice de refoulement correspondant du manchon. Les bouchons ont également un trou central borgne percé sur environ les $\frac{3}{4}$ de leur longueur.

Les 3 orifices d'admission du rotor n'ont pas de chanfrein comme ceux du type "à omission". Le rotor comporte l'orifice de distribution unique normal et 3 orifices de remplissage

Le cycle de remplissage du rotor est similaire à celui d'une pompe standard, malgré les orifices d'admission bouchés, et l'injection est normale. Pendant la période de

rétraction le gasoil retourne de l'orifice de refoulement au perçage central du rotor par l'intermédiaire de l'orifice de distribution. Lorsque la rotation du rotor se poursuit, les bossages de came actionnent les galets et les pistons, et le gasoil de l'élément de pompage est refoulé de l'orifice de distribution à l'un des bouchons de volume. Il s'établit une augmentation appréciable de pression, et les pompes de ce type ne sont utilisées que dans des cas où le volume de rétraction est faible. Ce système présente l'avantage de ne pas contrarier la pression de transfert.

Pompe à volume intercommuniquant. Lorsque des pistons plus gros et des volumes de rétraction plus importants sont nécessaires ce type de pompe est utilisé. Une coupe de la tête hydraulique et du rotor est donnée Fig. 15. Les cavités de volume sont formées directement dans le cylindre et le manchon est percé pour mettre en communication toutes les cavités de volume avec une gorge usinée dans le rotor. Ainsi, les trois cavités de volume communiquent. Le volume total de compression est d'environ 2 fois et demi celui d'une pompe à bouchon de volume, et l'accroissement de pression est très inférieur. Cette disposition permet d'absorber des volumes de rétraction beaucoup plus importants que ne le peut une pompe à bouchon de volume.

Le cycle de fonctionnement est similaire à celui d'une pompe à bouchon de volume jusqu'à la fin de la période de rétraction. Lorsque le volume de rétraction est comprimé pendant la partie sans pompage du cycle, la pression est répartie sur les 3 cavités de volume. Les avantages d'un tel système sont: (a) le rotor n'est pas soumis à une charge latérale (b), la rétraction n'a aucun effet sur la pression de transfert, et (c) aucun autre point de fuite de pression n'est introduit.

Pompe à purge automatique

Sur certaines pompes du type à purge automatique les canaux internes de la tête hydraulique diffèrent de ceux donnés Fig. 5. Les pompes à purge automatique sont dotées d'une gorge spéciale dans la tête, autour de la bague extérieure de pompe de transfert (12), et cette gorge communique, par l'intermédiaire d'un perçage en bas du manchon, avec le passage de la pression de transfert, et, en haut de la tête, avec un orifice de restriction dans un trou oblique traversant le carter de came. La purge continue est obtenue par un raccord banjo monté avec un orifice de restriction, sur le carter de régulateur. Pour les pompes de tracteur, le dispositif de purge est généralement relié par des tuyaux à la canalisation de retour des injecteurs. Les pompes à purge automatique purgent l'air amassé dans la gorge de la tête au cours d'un cycle de fonctionnement normal. Le retour de fuite de ce type de pompe est effectué par une soupape de pressurisation montée sur le couvercle d'inspection.

DEMONTAGE ET REMONTAGE

Le démontage, le remontage, les essais et les réglages des pompes DPA doivent être effectués par un personnel qualifié utilisant des outils et des appareils d'essai spécialisés.

Une propreté absolue doit exister dans les ateliers où sont révisées les pompes. Même la moindre particule de poussière peut entraîner la détérioration de la pompe, affecter son efficacité et réduire considérablement sa durée de service satisfaisant.

Les pièces démontées doivent être protégées de la poussière, des corps abrasifs et de l'humidité jusqu'à ce qu'elles soient remontées. Pour remplir ces conditions efficacement, immerger les pièces dans un réservoir couvert contenant du gasoil propre. Avant le remontage, toutes les pièces doivent être rincées dans du gasoil propre ou un liquide de nettoyage agréé et être assemblées sans les essuyer.

Des précautions normales de protection des mains doivent être prises. Si nécessaire, le fabricant de produits de nettoyage et de protection devra être contacté. Des chiffons non pelucheux devront être utilisés pour l'essuyage des mains et des chiffons en coton ne devront jamais être utilisés. Ces instructions donnent les numéros coivants des outils. Celles-ci sont sujettes aux modifications et les derniers renseignements devront être obtenus en se référant au "Service Instructions Notes". Une page, à la fin de ce manuel, est prévue pour inscrire les numéros d'outils relatifs à une certaine version de pompe. La nomenclature complète d'outillage est donnée dans le "Service Tool Catalogue" publication No. 616. En cas de doute ou de difficultés, contacter le "CAV Service Organisation".

Le type de pompe représente sur les illustrations des pages suivantes est typique et ne dépeint que les opérations décrites dans ce manuel.

Inspection

Il est plus rationnel d'inspecter les pièces en cours de démontage afin d'obtenir les pièces de rechange dans un délai minimum.

Les directives suivantes couvrent les défauts possibles et les pièces principales pouvant nécessiter une réparation ou un remplacement. L'étendue des réparations nécessaires dépend des conditions et de la durée de service de la pompe avant l'inspection. Les points suivants correspondent à une inspection minimum conseillée.

Généralités

1. Vérifier l'état des filetages intérieurs et extérieurs, en particulier le filetage des goujons, des raccords d'entrée et de refoulement et de tous raccords et vis susceptibles d'être démontés ou soumis à une contrainte lorsque la pompe est sur le moteur.

2. Rechercher les ressorts cassés ou déformés. Vérifier si tous les ressorts, donnés dans la nomenclature du type particulier de pompe, sont présents. Si le ressort entre en contact avec une autre pièce ou ne fonctionne pas d'une manière satisfaisante, vérifier si les ressorts corrects ont été montés.
3. Vérifier l'usure et rechercher toute trace de rayure, corrosion ou de tout autre détérioration sur les faces usinées, y compris le corps de pompe, l'alésage de la tête hydraulique, l'emplacement du dispositif d'avance et la face d'appui du couvercle.
4. Joints toriques et autres. Bien que ces pièces doivent être remplacées en cours de remontage (voir Réparation et Remplacement) des chapeaux de protection ou autres, doivent être utilisés pour éviter la détérioration des joints neufs en cours de montage. Une inspection après montage est recommandée pour tous les joints.
5. Sur les pompes à débit accru, l'arbre d'entraînement complet doit être remplacé si l'une de ces pièces est défectueuse. Celui-ci comprend l'arbre d'entraînement, la cage des masselottes de régulateur, l'accouplement élastique et son plateau d'entraînement appairé.

Note: Sur un grand nombre de pompes, l'arbre et le plateau d'entraînement sont rodés en usine pour obtenir un ajustement libre ayant un jeu contrôlé. Ces pièces devront toujours être montées ensemble; en cas d'usure, l'ensemble complet devra être remplacé.

Inspection des pièces

1. Vérifier si les pistons de la pompe et leurs alésages ne sont pas entaillés, rayés, usés, corrodés ou autrement endommagés.

Note: Un soin particulier devra être pris avec les pistons et leurs alésages. Les pistons ne devront être retirés de leurs alésages que dans un but d'inspection et devront être remontés le plus rapidement possible. Prendre note du côté de l'alésage dans lequel les pistons sont montés et remonter ceux-ci du même côté. Les pistons et les alésages devront être nettoyés avec du gasoil propre et remontés sans les essuyer. Lorsque les pistons sont dans l'alésage du rotor, ils devront être retenus par des bouchons en liège. Le rotor doit être monté sur la tête hydraulique et l'ensemble complet immergé dans un réservoir recouvert contenant du gasoil propre jusqu'à ce que cet ensemble soit définitivement remonté.

2. Vérifier l'usure, rechercher les fêlures, les entailles, les pièces corrodées et, lorsque ceci est applicable,

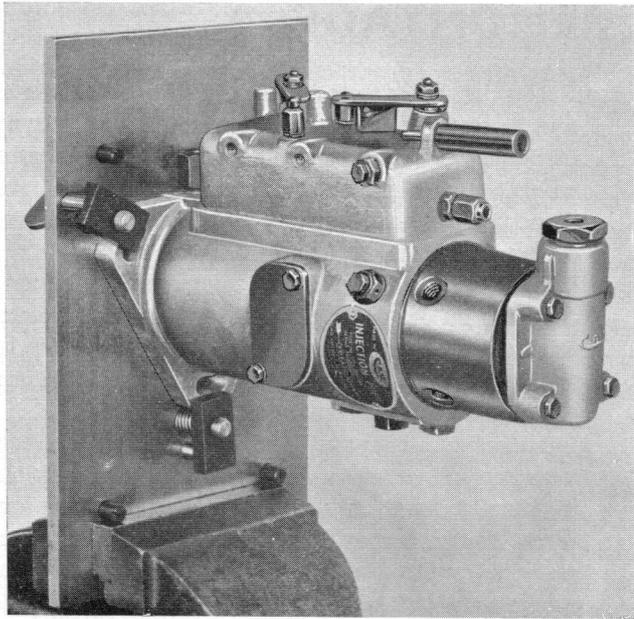


Fig. 23 Pompe à régulateur mécanique montée sur plaque support de démontage et de remontage

- vérifier le bon état des filetages du rotor de pompage et de distribution et de la tête hydraulique. Vérifier si les orifices et les passages du rotor et de la tête sont propres et non bouchés.
3. Détérioration des galets et des patins. Examiner les surfaces de roulement des galets et vérifier s'ils tournent librement dans les patins. Les galets et patins usagés ne devront pas être mélangés.
 4. Palettes de la pompe de transfert écaillées, cassées ou usées. Vérifier si les palettes correctes sont montées. Les palettes en aggloméré de résine comportent une gorge à l'embase de la rainure centrale, les palettes en carbone n'en ont pas. Les palettes en carbone et en aggloméré de résine ne doivent pas être interchangeables. Manipuler avec soin les palettes en carbone.
 5. Vérifier l'usure et rechercher toute trace de corrosion ou de détérioration de la came annulaire.
 6. Vérifier l'usure et rechercher toute trace de corrosion ou de détérioration du couvercle.
 7. Usure ou rayure de soupape. Apporter un soin particulier à la soupape de dosage et à son alésage. Vérifier le jeu de la soupape de dosage ayant pu résulter de conditions sévères de service. Vérifier la soupape de régulation et également la soupape de suralimentation et le dispositif de réglage extérieur de débit maximum si la pompe en est équipée.
 8. Soupape de pressurisation de sortie défectueuse. Secouer la soupape et vérifier si le mouvement de la bille ou de la soupape est audible; en de tels cas le ressort est avachi.
 9. Vérifier l'usure de l'axe d'accélération, du bras d'accélération et du levier de stop.

10. Vérifier l'usure et rechercher toute trace de corrosion ou de détérioration des pièces du dispositif d'avance.
11. Vérifier l'usure et le bon état des arbres d'entraînement, cannelures et pièces associées, qui revêtent une importance particulière sur le plateau d'entraînement et l'arbre à fourreau. Vérifier le jeu longitudinal si la face de la butée est usée.
12. Vérifier l'usure et rechercher les rayures de toutes les tringleries du régulateur mécanique, des axes, pivots, leviers et masselottes. Vérifier si le nombre et le type correct de masselottes sont montés. Sur les pompes à régulateur hydraulique, vérifier si les axes d'accélération et de stop ainsi que les alésages ne sont pas usés ou rayés. Sur les régulateurs à montage réversible, vérifier l'usure du manchon de commande et de son alésage. Examiner la rondelle de stop, les ressorts, la coupelle de ressort et la rondelle d'amortisseur. Sur les régulateurs à pignon et crémaillère, vérifier l'usure et le bon état de la crémaillère et du pignon.

Réparations et remplacements

Lors des remplacements des pièces ou sous-ensembles, s'assurer que le numéro de pièce correspond au type de pompe. Les numéros de pièces peuvent être vérifiés dans la liste de pièces de rechange, publication No. 3157.

Si l'une des pièces d'un ensemble appairé est endommagée ou usée, l'ensemble complet doit être remplacé. Toute pièce montrant des signes de cassure, d'usure, de détérioration, de corrosion, de fêlure ou de déformation doit être remplacée.

Tous les joints toriques, joints plats, rondelles à oreilles et dispositifs de blocage doivent être remplacés. Les jeux de joints, signalés dans la liste des pièces détachées, contiennent toutes les bagues d'étanchéité, joints et rondelles montés sur

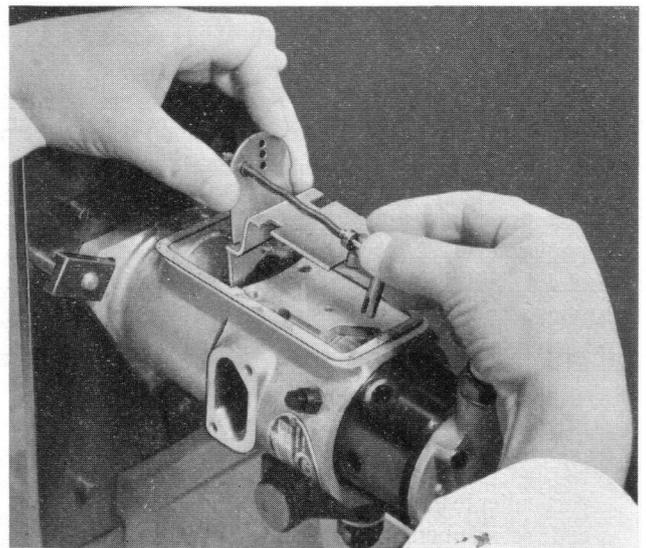


Fig. 24 Démontage de la commande de régulateur

Raccord de gasoil

Ressort de retenue du manchon

Filtre

Bouchon de manchon du couvercle

Manchon de régulation

Ressort de régulation

Piston de régulation

Ressort d'amorçage



Fig. 25 L'un des types de couvercle en aluminium

la plupart des pompes. Dans certains cas, des pièces séparées sont également nécessaires.

Si à la suite d'une enquête relative à une détérioration, aucune explication claire ne peut être fournie, vérifier si toutes les pièces ou question sont d'origine et qu'elles portent le numéro de pièce correct.

POMPE DPA A REGULATEUR MECANIQUE

Ordre de démontage

Si plusieurs types de raccords banjo haute pression sont montés soigneusement les positions respectives avant le démontage, pour permettre un remontage correct.

1. Tenir la pompe avec le couvercle d'inspection vers le haut. Retirer le couvercle d'inspection du carter de pompe; vider la pompe du gasoil qu'elle contient.
2. Retirer l'arbre à fourreau.
3. Monter la pompe sur la plaque de démontage et de remontage No. 7044/888F, et fixer cette plaque dans un étau (Fig. 23).
4. Retirer les leviers d'accélération et de stop de leurs axes de commande.

5. Retirer le plomb et le fil de blocage des écrous et goujons fixant le couvercle de commande du régulateur. Retirer les deux écrous borgnes. Monter la pièce de protection 7144/459A sur l'axe d'accélération. Appuyer sur l'axe d'accélération tout en dégageant le couvercle de commande du régulateur. Retirer le ressort de ralenti, si monté, et son guide.
6. Rabattre les oreilles des trois rondelles à oreilles bloquant les deux goujons du couvercle de commande du régulateur et de la vis fixant le support de régulateur. Retirer les goujons et la plaque de retenue. Retirer la vis fixant le support de régulateur.
7. Sortir du carter de pompe (Fig. 24) la tringlerie complète de commande de régulateur avec la soupape de dosage et le levier de stop.
8. Désaccoupler la soupape de dosage de la tringle à crochet. Protéger la surface rectifiée de la soupape de dosage en immergeant cette soupape dans un bain de gasoil propre.
9. Démontez la tringlerie de commande.

Dispositif d'avance (si la pompe en est équipée)

10. Retourner la plaque de montage et de démontage, dans l'étau, de sorte que le dispositif d'avance soit dirigé vers le haut.
 - (a) Desserrer le chapeau du ressort et le bouchon de piston.
 - (b) Retirer le chapeau de ressort et les ressorts.
 - (c) Dévisser l'écrou du goujon de fixation du dispositif d'avance. (Si le dispositif est fixé en deux points.) Dévisser la vis de positionnement de la tête, en dégageant simultanément le carter du dispositif d'avance de la pompe.
 - (d) Sortir la vis de positionnement de la tête du carter du dispositif d'avance. (Prendre soin de ne pas égarer la bille en acier.) Retirer la rondelle et le joint torique inférieur de cette vis creuse de positionnement.
 - (e) Retirer le bouchon de piston et sortir le piston.
 - (f) Retirer et jeter le joint torique supérieur monté sur la vis creuse de positionnement de la tête.

Note: L'ordre de démontage donné ci-dessus s'applique aux pompes ayant un dispositif d'avance standard. Aucune soupape à billes d'acier n'est montée sur le dispositif d'avance corrigé à faible charge.

Couvercles

11. Pour démonter un couvercle, procéder de la manière suivante:

Couvercles en aluminium

- (a) Démontez le raccord d'entrée de gasoil et le ressort situé directement sous le raccord. Desserrer les 4 vis de retenue.

- (b) Retirer le couvercle (Fig. 25) et enlever le joint en néoprène.
- (c) Retourner le couvercle pour laisser tomber la soupape de régulation complète de son alésage.
Note: Le filtre, illustré Fig. 25, est l'un des trois filtres utilisés. Les filtres courants sont coniques et ont un cadre en plastique noir. Précédemment, des filtres cylindriques d'un diamètre maximum identique étaient utilisés. Les pompes anciennes ont des filtres à cadre blanc d'un diamètre plus petit. Tous les filtres portent le même numéro de pièce.

Couvercles en acier

Soupape de régulation non réglable

- (a) Dévisser le raccord d'entrée de gasoil et retirer le filtre. Dévisser les 4 vis de retenue.
- (b) Retirer le couvercle et enlever le joint en néoprène.
- (c) Retirer le bouchon de couvercle et le joint torique monté sur le bouchon.
- (d) Retirer le ressort de régulation.
- (e) En utilisant le crochet 7144/875, sortir le manchon de la soupape de régulation (Fig. 26). Sortir le piston de son alésage.
- (f) Retirer le ressort de retenue monté dans l'embase du cylindre de soupape.

Soupape de régulation réglable

- (a) Dévisser le bouchon de couvercle. NE PAS démonter le chapeau d'étanchéité.
- (b) Retirer la cale de réglage et la rondelle de la vis de réglage.
- (c) Retirer le joint monté au-dessus du manchon de soupape.
- (d) Retirer le ressort de régulation, le manchon, le piston et le ressort de retenue suivant les instructions, (c), (d) et (e) données pour la soupape de régulation non réglable.

Tête hydraulique et rotor

- 12. Retirer les palettes de la pompe de transfert montées dans les rainures du rotor (Fig. 28) et retirer la bague extérieure de la pompe de transfert.
- 13. Desserrer et retirer (si montés) les boulons et raccords banjo de haute pression ou les raccords radiaux (voir Note au début de cette section "Pompe DPA à régulateur mécanique").
- 14. Maintenir le moyeu d'entraînement avec l'outil 7144/773 et desserrer le rotor de la pompe de transfert en utilisant l'outil 7044/889 (Fig. 39). Ne pas démonter le rotor à ce stade.

Le sens de desserrage du rotor de la pompe de transfert est indiqué par une flèche située sur la face

du rotor. Les rotors non repérés sont desserrés dans le sens de rotation de la pompe, qui est indiqué sur la fiche d'essai de la pompe.

- 15. Retirer les deux vis de blocage de la tête et la vis de positionnement. Sur les pompes équipées d'un dispositif d'avance automatique, la vis de positionnement de la tête est remplacée par la vis creuse de positionnement qui est démontée avec le dispositif d'avance.
- 16. Retirer la tête hydraulique et le rotor sans les séparer.
- 17. Maintenir le plateau d'entraînement avec l'outil 7144/744 et desserrer les deux vis du plateau d'entraînement.
- 18. Retirer le joint torique monté dans la gorge usinée sur la périphérie de la tête hydraulique.
- 19. Devissier le rotor de la pompe de transfert et séparer le rotor de pompage et de distribution de la tête hydraulique (Fig. 38). Ne pas laisser les galets de came s'échapper.
- 20. Retirer les vis du plateau d'entraînement. Démontez les plateaux de réglage supérieur et inférieur, les galets, et les patins. Conserver les galets avec leurs patins respectifs. Immerger les galets et les patins dans un réservoir contenant du gasoil propre pour éviter les dégâts et les protéger de la corrosion.
- 21. Retenir les deux pistons dans l'alésage du rotor au moyen de deux bouchons en liège montés à la place des galets. Les pistons sont appairés avec leurs alésages et pour éviter tout montage incorrect, il est recommandé de ne pas les sortir du rotor.
- 22. Monter le rotor dans l'alésage de la tête hydraulique pour protéger la surface de travail.
- 23. Retirer la vis d'avance de la came (si montée) à l'aide de l'outil 7144/14. Si la pompe n'est pas équipée d'un dispositif d'avance, retirer la vis de positionnement de came.
- 24. Retirer la came annulaire (Fig. 43).
- 25. Comprimer le jonc de calage ou le circlip à l'aide de pinces spéciales et retirer celui-ci du carter de pompe.

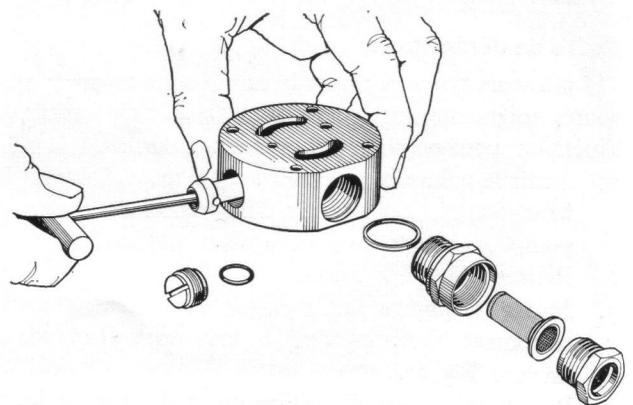


Fig. 26 Démontage d'un couvercle en acier

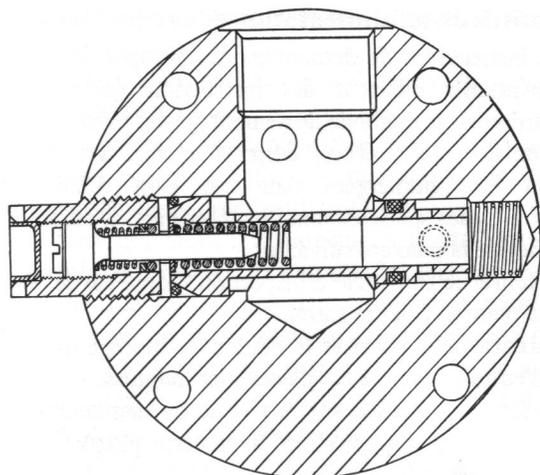


Fig. 27 Couvercle en acier

Note: Sur certaines pompes anciennes, une cale était montée entre le jonc de calage et l'épaule-ment du corps de pompe. Certaines pompes ne comprennent ni circlip ni jonc de calage.

26. Maintenir le moyeu d'entraînement avec l'outil 7144/773. Desserrer et retirer la vis fixant le moyeu,

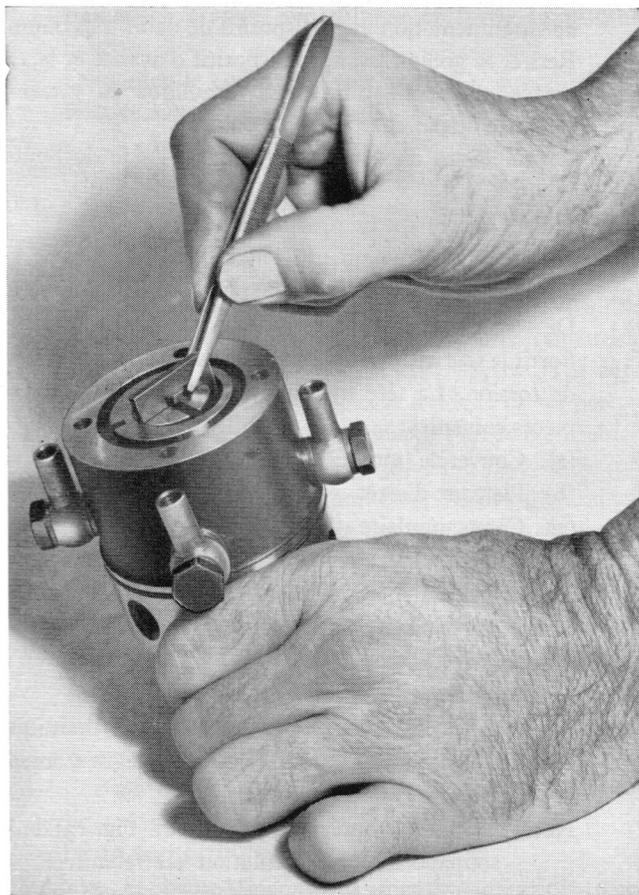


Fig. 28 Démontage des palettes de la pompe de transfert

- la rondelle d'appui et la rondelle Grower en utilisant l'outil 7144/261 (Fig. 33).
27. Sortir l'arbre d'entraînement cannelé complet avec l'ensemble des masselottes (Fig. 29).
28. Retirer le joint torique monté sur l'arbre d'entraînement et séparer l'ensemble des masselottes et l'arbre.
29. Retirer le manchon de poussée, la rondelle de butée et les masselottes de leur cage.
30. Sortir le moyeu d'entraînement du corps de pompe et extraire la bague d'étanchéité à l'aide de l'outil 7044/893 (Fig. 30). Si deux bagues d'étanchéité étaient montées, retirer le circlip intermédiaire, avant d'extraire la bague d'étanchéité interne.

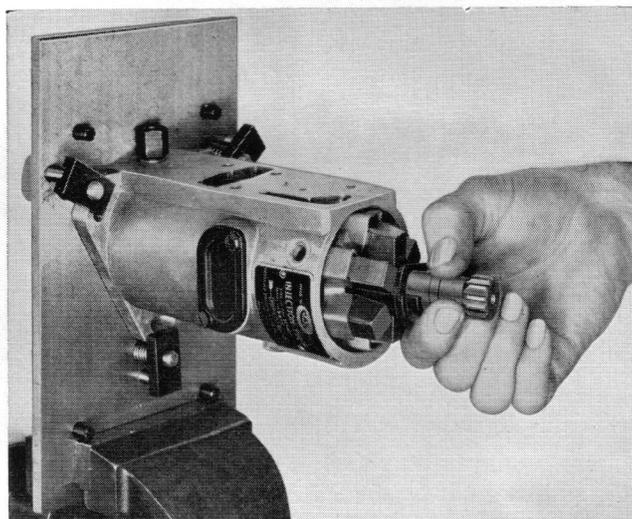


Fig. 29 Démontage de l'ensemble des masselottes et de l'arbre d'entraînement cannelé

Caractéristiques spéciales

Lorsque les pompes sont dotées de caractéristiques spéciales, les instructions de démontage varient suivant les circonstances. Certains changements mineurs de l'ordre de démontage des pièces sont nécessaires dans certains cas ou les pièces sont de conception légèrement différente. Il est impossible de fournir dans ce manuel tous les détails concernant toutes les versions de pompes, mais, toute déviation mineure par rapport à une pompe standard peut être traitée par des méthodes similaires à celles données dans ce manuel.

Démontage des arbres d'entraînement renforcés

Sur les pompes équipées d'arbres d'entraînement renforcés, les instructions de démontage sont similaires aux opérations de 1 à 25; mais l'entraînement doit être démonté de la manière suivante:

Note: Si l'arbre n'est pas équipé d'un moyeu, un moyeu fixé par un écrou doit être monté sur l'arbre. Ceci permet de maintenir l'arbre en cours de desserrage du rotor de pompe de transfert.



Fig. 30 Extraction du joint d'étanchéité du moyeu de pompe

26. (a) Après avoir monté la pompe sur la plaque de démontage et de remontage, maintenir le moyeu à l'aide de l'outil 7244/24 et desserrer l'écrou de l'arbre d'entraînement pour obtenir un jeu de 3 mm entre le moyeu et l'écrou.
- (b) Positionner les griffes de l'extracteur de moyeu universel 7244/39, sur la partie tournée du moyeu. Certains moyeux comportent des méplats usinés.
- (c) Serrer le boulon central de l'extracteur. Si cette opération n'a pas pour effet d'extraire le moyeu, frapper d'un coup sec le boulon central avec un maillet de cuir, serrer à nouveau et répéter ces opérations si nécessaire. Si le moyeu ne peut être extrait par cette méthode, utiliser une presse avec deux plaques en forme supportant le moyeu.
- (d) Retirer la clavette Woodruff, le circlip extérieur, et la rondelle de butée après avoir extrait le moyeu.
27. (a) Sortir l'arbre d'entraînement complet avec l'ensemble des masselottes. Retirer le jonc de retenue de la butée, les masselottes et la rondelle de butée.

Dispositifs de suralimentation et de débit maximum

Les instructions de démontage des pompes équipées de ces dispositifs diffèrent des instructions pour pompes standard, mais la méthode de démontage des pièces standard est similaire. Les pièces, dont la surface est rectifiée, doivent être immergées dans un bain d'huile. Les caractéristiques spéciales sont illustrées Figs. 7, 11, 12 et 13. Procéder de la manière suivante:

1. Retirer le couvercle d'inspection monté sur le côté de la pompe, vider le gasoil.
2. Retirer le support et le boulon de blocage du moyeu d'entraînement si ces pièces sont montées.
3. Monter la pompe sur la plaque de démontage et de remontage 7044/888F et fixer cette plaque dans un étau (Fig. 23).
4. Retirer la tringlerie de commande du régulateur (leviers, axes, ressorts etc.) suivant les instructions données pour une pompe standard. Noter que sur cette pompe, deux ressorts séparés par un collier, sont montés sur la tringle à crochets. Démontez la tringlerie. Immerger la soupape de dosage dans un bain d'huile.
5. Retirer les raccords banjo de haute pression et leurs boulons.
6. Retourner la plaque dans l'étau.
7. Desserrer l'adaptateur d'entrée de gasoil, le dispositif de suralimentation et le dispositif de débit maximum.
8. Retirer le goujon fixant le dispositif d'avance et la vis creuse positionnant la tête hydraulique en prenant garde de ne pas égarer la bille en acier.
9. Retirer la vis d'avance de la came à l'aide de l'outil 7144/14.
10. Retirer la soupape de pressurisation.
11. Maintenir l'entraînement à l'aide de l'outil 7144/773.
12. Desserrer légèrement les vis du plateau d'entraînement.
13. Desserrer légèrement les vis de couvercle.
14. Sortir la tête hydraulique en appliquant un mouvement de torsion. La tête hydraulique est montée avec les pièces suivantes:
 - (a) Couvercle (monté)
 - (b) Plateaux d'arrêt
 - (c) Came annulaire
 - (d) Plateau d'entraînement.
15. Retirer la vis de blocage du moyeu d'entraînement.
16. Retirer l'arbre d'entraînement complet, avec l'ensemble des masselottes.
17. Retirer le moyeu d'entraînement.
18. Maintenir le couvercle en place sur la tête hydraulique et retirer les vis de fixation. Démontez soigneusement le couvercle.

Note: Le pion de butée taré par ressort (Fig. 13) de la soupape de suralimentation est retenu par le couvercle et la bague extérieure de la pompe de transfert.

19. Retirer la bague extérieure de la pompe de transfert, le joint et les palettes.
20. Retirer le pion de butée et son ressort de la soupape de suralimentation.
21. Sortir le rotor de la pompe de transfert à l'aide de l'outil 7044/889 tout en maintenant le plateau d'entraînement avec l'outil 7144/939.
22. Retirer le plateau d'entraînement, la came annulaire, les plateaux d'arrêt, les patins et les galets.
Note: Laisser les galets dans leurs patins et immerger ces ensembles dans un bain d'huile. Les pistons ne doivent pas être retirés de leur cylindre usiné dans le rotor. Utiliser des bouchons pour les retenir en place.
23. Retirer soigneusement le dispositif de suralimentation car le pion de verrouillage est repoussé par un ressort agissant dans la direction de la tête hydraulique (Fig. 13). Retirer le ressort et le pion de verrouillage.
24. Renverser la tête hydraulique à la main le côté de la pompe de transfert vers le bas et sortir la soupape de suralimentation.
25. Déposer le dispositif de réglage de débit maximum à l'aide de l'outil 17CSA. (Cet outil est fabriqué et fourni par la Société M. Semet & Co., 27 Ashley Place, Londres, S.W.1.)
26. Renverser la tête hydraulique et sortir le piston-navette.
27. Démontér le couvercle (voir page 29, opération 11, relative aux pompes standard).

Accouplement élastique

Les instructions de démontage de l'accouplement élastique sont différentes de celles précédemment données pour le démontage de l'arbre d'entraînement. Pour démonter un accouplement élastique, procéder de la manière suivante :

1. Retirer la vis de fixation du moyeu d'entraînement (Fig. 33) à l'aide des outils 7144/773 et 7144/261. Retirer la rondelle Grower et la rondelle de support.
2. Sortir soigneusement l'ensemble de l'arbre d'entraînement et des masselottes (Fig. 36).
3. Retirer le joint torique monté sur l'arbre d'entraînement et séparer l'ensemble des masselottes de l'arbre d'entraînement.
4. Retirer les masselottes, le manchon de poussée et la rondelle du manchon de poussée.
5. Tourner le plateau arrière de l'accouplement élastique jusqu'à ce que les lumières circulaires de la périphérie soient en ligne avec les têtes de rivets de la bague de retenue. Retirer le plateau arrière.
6. Sortir le moyeu cannelé et les 4 coussins en caoutchouc.

Ordre de remontage

Toutes les pièces démontées devront être immergées dans un réservoir couvert contenant du gasoil propre jusqu'à ce

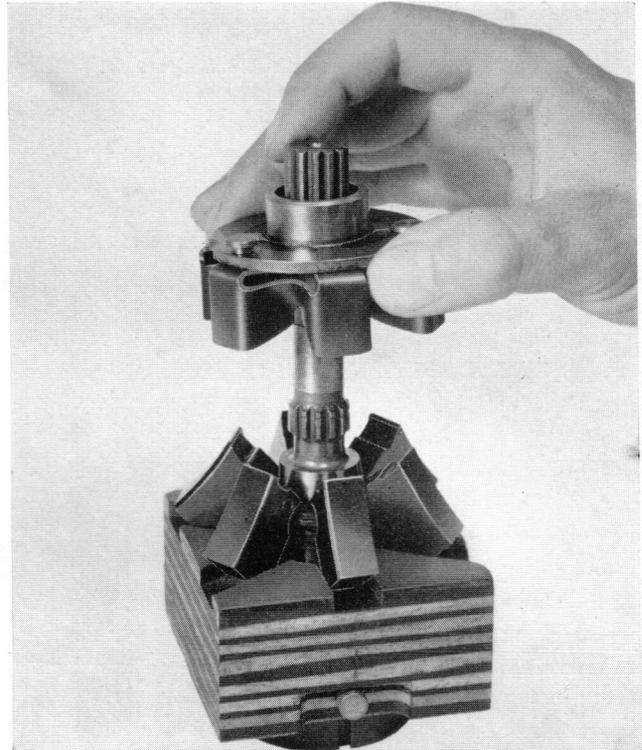


Fig. 31 Montage des masselottes sur un arbre d'entraînement d'une seule pièce

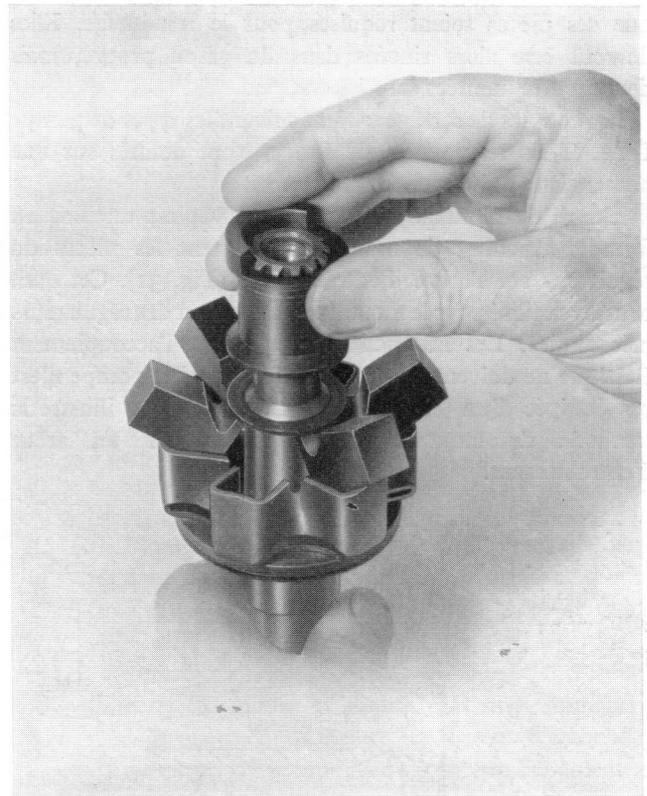


Fig. 32 Montage des masselottes sur un arbre d'entraînement renforcé

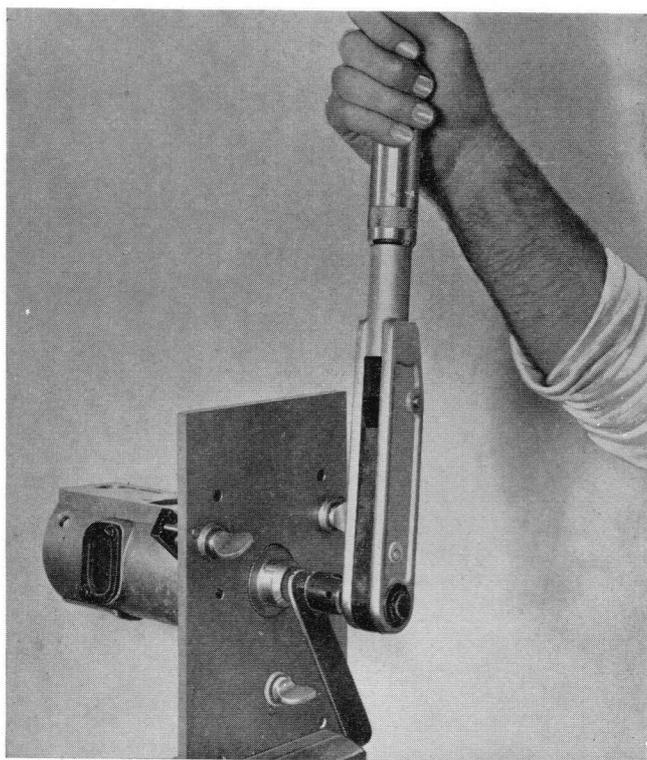


Fig. 33 Serrage ou desserrage de la vis de fixation du moyeu d'entraînement

que ces pièces soient requises pour le remontage. Elles devront être alors rincées dans du gasoil propre, mais devront être montées sans les essuyer.

Les couples de serrage varient suivant les types de pompe DPA. Tous les couples de serrage sont donnés sur une nomenclature située en fin de manuel.

L'outil de montage universel 7144/894 est un bloc en forme permettant de monter directement les pièces du régulateur sur l'arbre d'entraînement (Fig. 31). Cet outil peut être utilisé pour le montage de la plupart des régulateurs mécaniques. Les instructions concernant l'accouplement élastique ne doivent pas être considérées si la pompe n'est pas équipée d'un tel accouplement. La Fig. 32 illustre la méthode de montage du régulateur sur un arbre d'entraînement.

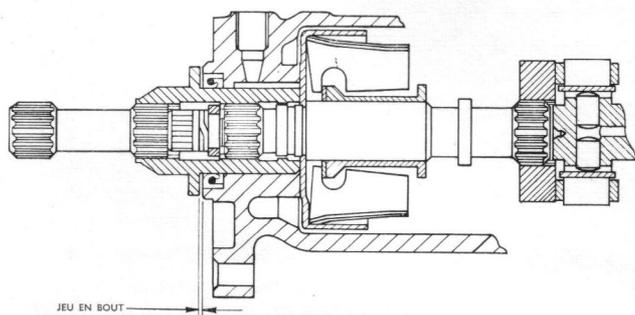


Fig. 34 Vue de l'entraînement à fourreau illustrant le jeu en bout

Arbre d'entraînement standard en deux pièces

1. Fixer une nouvelle bague d'étanchéité de moyeu d'entraînement au corps de pompe en utilisant le guide spécial 7144/260. Si la pompe est équipée de deux bagues, monter tout d'abord la bague interne, puis le circlip, en positionnant ses boucles contigües au trou, si celui-ci existe, et finalement monter la bague externe. Monter le bouchon en plexiglass 7144/13, dans la ou les bagues d'étanchéité. Si les bagues d'étanchéité sont correctement assises, une ligne noire continue sera observée à travers le côté bride du bouchon.
2. Monter le carter de pompe dans la plaque de démontage et de remontage 7044/888F. Monter cette plaque dans un étau en tournant le carter de commande du régulateur vers le haut.
3. Placer l'arbre d'entraînement au centre du bloc de l'outil de remontage universel de régulateur 7144/894, en tournant le côté plateau d'entraînement vers le bas (Fig. 31). S'assurer que l'arbre entre facilement.
4. Placer le manchon de poussée et la rondelle de manchon du régulateur dans leur position relative sur l'arbre.
5. Placer les masselottes dans les rainures de l'outil de remontage en plaçant le talon des masselottes sur la rondelle de manchon située sur la partie supérieure du manchon de poussée. Placer la cage des masselottes et la bague de retenue sur l'arbre, aligner les cannelures principales et s'assurer que la cage est correctement en ligne avec les masselottes. Monter le moyeu cannelé sur l'arbre en exerçant une légère pousée et, simultanément, monter la cage sur les masselottes. Si nécessaire, exercer une légère pression partant du bas.
6. Si la pompe est équipée d'un accouplement élastique (Fig. 35), supporter le moyeu d'entraînement dans sa position normale et tourner l'ensemble jusqu'à ce que deux lumières longues et deux lumières courtes soient formées entre la périphérie du moyeu et l'intérieur de la bague de retenue. Monter deux des coussins en caoutchouc dans les lumières allongées, tourner l'ensemble et monter les deux autres coussins qui sont séparés par les oreilles du moyeu et les parties en relief de la bague de retenue.
7. Aligner les cannelures principales et monter le plateau arrière sur l'entraînement. Tourner le plateau arrière jusqu'à ce que les lumières situées sur la périphérie soient dégagées des têtes de rivet. Continuer de tourner le plateau arrière jusqu'à ce que le diamètre extérieur passe sous la tête du rivet.
8. Après avoir placé l'arbre d'entraînement dans la position relative correcte par rapport à l'accouplement élastique, monter un joint torique dans la gorge de l'arbre d'entraînement en utilisant le chapeau de protection 7144/900. Sortir l'ensemble de l'outillage

et vérifier si les masselottes du régulateur et le manchon de poussée se déplacent librement.

Note: La procédure de montage d'arbres d'entraînement non équipés d'un accouplement élastique est identique sauf pour les instructions relatives à l'accouplement élastique qui ne doivent pas être considérées.

Pour remonter un arbre d'entraînement en deux pièces non équipé d'un accouplement élastique, utiliser l'outil de montage de régulateur 7144/894 et procéder de la manière suivante:

1. Monter la bague d'étanchéité du moyeu d'entraînement suivant les instructions précédemment données.
2. Monter le carter de pompe sur la plaque de démontage et de remontage puis fixer cette plaque dans un étau suivant les instructions précédemment données.
3. (a) Monter le pion de positionnement de l'outil de montage de régulateur 7144/123A dans la cage des masselottes et monter le pion dans la plaque d'embase, en bridant la cage entre l'épaule du pion et la face supérieure de la plaque d'embase.
4. (a) Positionner les masselottes de régulateur sur la face supérieure de la cage en plaçant le cran des masselottes vers le haut en direction du mandrin. Toutes les masselottes devront être en ligne avec les poches de la cage avec leur partie supérieure reposant sur le pion.
5. (a) Monter la rondelle de manchon, puis le manchon de poussée sur le pion et sur les masselottes et repousser le manchon de poussée vers le bas; les masselottes assemblées entreront dans les alvéoles de la cage. Sortir le pion et retirer l'ensemble de l'outil.
6. (a) Avec les masselottes vers le haut, insérer dans la cage l'extrémité de l'arbre d'entraînement, ayant le plus gros trou taraudé.
7. (a) Placer le chapeau de protection 7144/900 sur les cannelures de l'arbre d'entraînement et monter un joint torique neuf dans la gorge de l'arbre d'entraînement.
8. (a) Monter le moyeu d'entraînement dans la bague d'étanchéité du corps de pompe en faisant reposer la bride du moyeu sur le carter de pompe.
9. Monter l'ensemble de l'arbre d'entraînement et des masselottes dans le carter de pompe et engager les cannelures de l'arbre d'entraînement avec celles du côté interne du moyeu d'entraînement. La cage est maintenant bridée entre la face du moyeu d'entraînement et l'épaule de l'arbre d'entraînement.
10. Monter la rondelle d'appui dans le dégagement situé entre les deux jeux de cannelures du moyeu et fixer l'arbre d'entraînement sur le moyeu d'entraînement en montant la rondelle Grower et en vissant la vis à six pans creux de l'arbre d'entraînement.

11. Maintenir le moyeu d'entraînement avec l'outil 7144/773 et, à l'aide de l'adaptateur 7144/261 et d'une clé dynamométrique standard, serrer la vis de fixation du moyeu au couple donné dans les instructions (Fig. 33).
12. Vérifier le jeu longitudinal de l'arbre d'entraînement. Ce jeu, mesuré entre la face arrière du moyeu et le corps de pompe, ne devra pas excéder 0,25 mm. Si le jeu est plus important, la cage des masselottes et (ou) le corps de pompe devront être remplacés, puis le jeu longitudinal devra être de nouveau vérifié (Fig. 34).

Arbre d'entraînement en une seule pièce, équipé d'un accouplement élastique

1. (b) Monter des bagues d'étanchéité neuves dans le corps de pompe en utilisant le guide spécial 7144/260. Monter tout d'abord la bague d'étanchéité interne, monter le circlip en positionnant ses boucles contigües au trou et finalement monter la bague d'étanchéité externe.
2. (b) Placer centralement l'arbre d'entraînement dans le bloc de l'outil universel 7144/894, en dirigeant le côté entraînement de l'arbre vers le haut (Fig. 35).
3. (b) Exécuter les opérations 3, 4, 5 et 6 données pour un arbre d'entraînement standard en deux pièces.
4. (b) Monter le jonc dans la gorge située au milieu des cannelures.

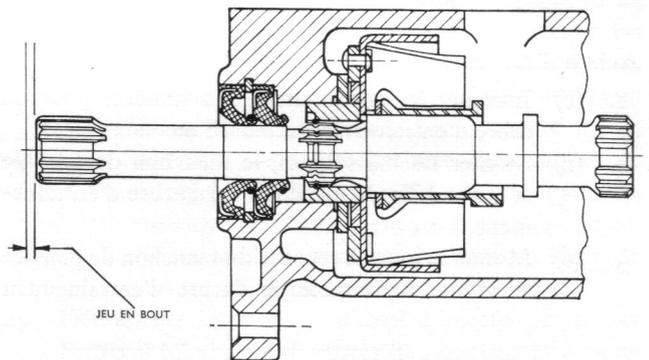


Fig. 35 Vue d'un arbre d'entraînement d'une seule pièce illustrant le jeu en bout

5. (b) Monter l'ensemble de l'arbre d'entraînement dans le carter de pompe en utilisant l'outil d'expansion de bague d'étanchéité et le guide d'arbre 7244/23. L'outil d'expansion légèrement graissé, doit être monté dans l'alésage correspondant du guide, et l'outil doit être emmanché soigneusement à travers les bagues d'étanchéité du carter de pompe jusqu'à ce que l'épaule du guide bute presque sur le carter. Retirer l'outil d'expansion en laissant le guide creux en position pour protéger les bagues d'étanchéité. Le côté

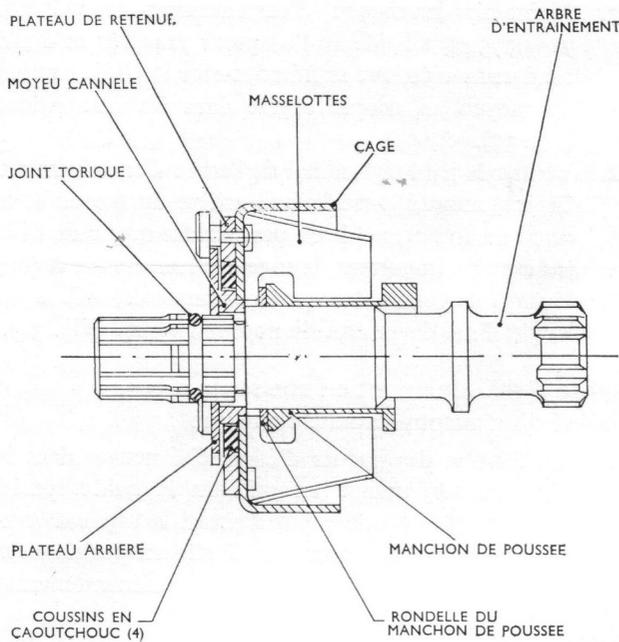


Fig. 36 Accouplement élastique des pompes standard

entraînement moteur de l'arbre, avec l'ensemble des masselottes, doit être inséré dans le guide à partir de l'intérieur du carter. Après avoir retiré le guide, les bagues d'étanchéité se referment autour de l'arbre d'entraînement.

Note: Le jeu longitudinal de cet arbre ne peut être vérifié à ce stade de montage.

Arbre d'entraînement renforcé

1. (c) Exécuter les opérations 1 et 2 données pour un arbre d'entraînement standard en deux pièces.
2. (c) Monter les masselottes, le manchon de poussée et la rondelle de manchon sur l'arbre d'entraînement.
3. (c) Monter le jonc de retenue du manchon de poussée et insérer l'ensemble de l'arbre d'entraînement

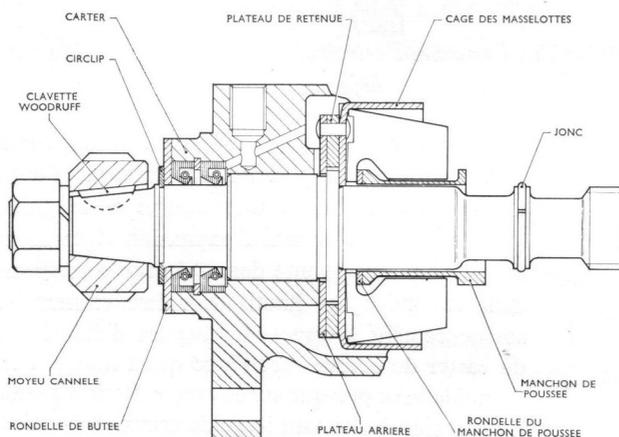


Fig. 37 Arbre renforcé et moyeu cannelé

dans le carter de pompe en montant le chapeau de protection 7244/15, légèrement graissé sur le cône de l'arbre.

4. (c) Monter la rondelle de butée externe et le circlip de retenue. Vérifier le jeu longitudinal de l'arbre d'entraînement de la manière suivante.

Tirer sur la partie conique de l'arbre et mesurer le jeu compris entre la rondelle de butée et le centrage de la pompe à l'aide de jauges d'épaisseur. Ce jeu devra être compris entre 0,05 et 0,19 mm.

Les rondelles de butée sont disponibles en trois épaisseurs différentes (2,05 — 2,18 — 2,31 mm) pour le réglage du jeu longitudinal.

5. (c) Monter un pignon ou un moyeu cannelé sur l'arbre si la pompe en est normalement équipée. Monter la clavette Woodruff et le pignon ou le moyeu cannelé. Pour asseoir ces pièces, serrer l'ensemble en plaçant une rondelle plate sous l'écrou. Retirer l'écrou et la rondelle, puis, monter la rondelle Grower standard et l'écrou. Serrer au couple indiqué dans les instructions.

13. Comprimer la bague de calage ou le circlip (suivant les cas) à l'aide de pinces spéciales puis monter celle-ci dans le carter de pompe en la positionnant sur l'épaule de l'alésage. La bague de calage des pompes anciennes comporte un repère de calage qui devra être positionné au centre de la lumière d'inspection du carter.

Note (1): Certaines pompes sans dispositif d'avance n'ont ni bague de calage ni circlip.

- (2): Sur certaines pompes l'une des pattes du circlip est carrée; cette patte constitue le repère de calage et doit être positionnée correctement. Lorsque le circlip comporte deux pattes carrées, celles-ci ne sont utilisées que pour l'espacement et les boucles devront être positionnées à 180° de l'ouverture d'inspection, c'est-à-dire dans une position non visible.

14. Positionner la came annulaire sur la bague de calage ou le circlip. Le sens de rotation indiqué par une flèche sur la face extérieure de la came annulaire devra être le même que le sens de rotation indiqué par la flèche de la plaque signalétique.

15. Si la pompe n'est pas équipée d'un dispositif d'avance automatique, fixer la came intérieure par sa vis et serrer au couple donné. Si la pompe est équipée d'un dispositif d'avance automatique, visser la vis d'avance dans la came et serrer au couple donné en utilisant l'adaptateur 7144/14.

Note: Après avoir serré la vis d'avance de came, la came pourrait ne plus tourner librement dans son alésage; en de tels cas, taper légèrement sur la vis.

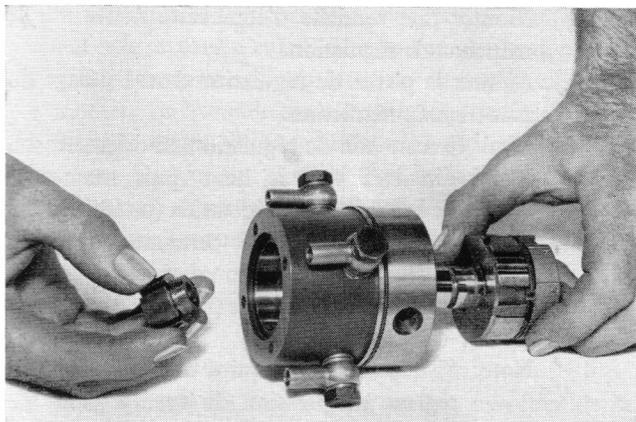


Fig. 38 Rotor en tête hydraulique

16. Si le bouchon du rotor a été enlevé ou est desserré, dégraisser les filetages et enduire ceux-ci d'Araldite. Monter une rondelle en cuivre neuve, et, à l'aide de l'outil 7144/220, serrer le bouchon fileté.
17. Positionner le plateau inférieur de réglage sur le rotor en alignant le petit cran situé sur la périphérie du plateau avec les méplats du rotor, et en alignant les lumières excentrées du plateau avec le guide des patins de galets.
18. Monter le rotor dans l'alésage de la tête hydraulique (Fig. 38) et fixer celui-ci en montant et en serrant légèrement le rotor de la pompe de transfert.
19. Retirer les bouchons retenant les deux pistons de pompe dans l'alésage transversal du rotor. Monter les ensembles des galets et des patins dans leur guide. Les oreilles dépassant des patins devront être placées dans les lumières excentrées du plateau de réglage et le contour de ces oreilles doit suivre le contour des lumières.
20. Monter le plateau supérieur de réglage en engageant ses pattes dans les crans du plateau inférieur de réglage; positionner les deux plateaux de sorte que le cran de réglage coïncide avec la ligne de repérage.
21. Fixer le plateau d'entraînement sur l'extrémité du rotor en serrant légèrement ses deux vis. La face inférieure du plateau d'entraînement est dégagée, et les trous sont percés de telle façon que ce plateau ne puisse être monté que dans un seul sens.
22. Monter l'étrier à tubulure 7144/262A (partie de l'outil 7144/262) sur deux orifices de refoulement à haute pression de la tête hydraulique et brancher cet étrier sur un banc d'essai d'injecteur.

Actionner le banc d'essai d'injecteur pour amener la pression à la valeur spécifiée dans la fiche d'essai (Généralement $3,02 \text{ MN/m}^2$ (31 kg/cm^2)). Faire tourner le rotor de la pompe jusqu'à ce que les pistons et les galets soient repoussés en position de débit maximum.

Régler la distance hors tout de galet à galet, suivant les indications de la fiche d'essai, en déplaçant les plateaux de réglage. Sur les pompes 3 cylindres, la distance de galet à galet est réglée en ne branchant l'étrier que sur un seul orifice de refoulement. L'autre extrémité de l'étrier, placée à l'écart de la pompe, doit être bouchée avec le boulon spécial 7144/558 (partie de l'outil 7144/262). Les autres orifices de refoulement doivent être bouchés.

Note: La soupape de décharge 7144/155 (partie de l'outil 7144/262) doit être montée sur la tubulure de gasoil afin d'assurer que la pression d'essai n'excede pas $3,02 \text{ MN/m}^2$ (31 kg/cm^2).

23. Maintenir le plateau d'entraînement avec l'outil 7144/744 et serrer les vis de ce plateau au couple donné, puis desserrer et resserrer au même couple. Les vis du plateau d'entraînement doivent être serrées régulièrement pour éviter les déformations du rotor pouvant entraîner le coincement des pistons.

Note: Les vis du plateau d'entraînement sont serrées avec des outils spéciaux: Une clé à tube, un adaptateur et une clé dynamométrique. Il existe deux modèles de clé à tube: La clé 7144/511 est graduellement remplacée par la clé 7144/511A. L'adaptateur peut être utilisé avec l'une ou l'autre clé. Au serrage, la poignée de la clé dynamométrique et la clé devront être en ligne avec la poignée de prolongement de la clé. La distance comprise entre le centre de l'adaptateur et le centre de la clé à tube est critique et varie sur les deux modèles de clé. Sur la clé 7144/511, cette distance est de 66 mm et sur la clé 7144/511A, cette distance est de 127 mm (voir nomenclature des couples de serrage). Certains modèles de clé dynamométrique ne conviennent pas à cette opération. Si ces outils ne sont pas en ligne en cours de serrage, le couple appliqué sera incorrect.

24. Débrancher le dispositif d'essai d'injecteur et retirer l'étrier à tubulure des orifices de refoulement à haute pression de la tête hydraulique.
25. Monter un joint torique extérieur dans la gorge de la tête hydraulique.
26. Monter le carter de pompe sur la plaque de montage 7044/888F en orientant la commande du régulateur vers le haut, puis serrer l'outil dans un étau.
27. Lubrifier la partie de la tête hydraulique se montant dans le carter de pompe, monter la tête hydraulique en engageant les cannelures de l'extrémité interne de l'arbre d'entraînement avec les cannelures du plateau d'entraînement. Faire tourner l'ensemble de la tête hydraulique et du rotor au cours de son montage dans le carter de pompe pour éviter d'endommager le joint torique.

28. Si la pompe est équipée d'un dispositif d'avance automatique, fixer la tête hydraulique dans le carter avec les deux vis de blocage en les serrant à la main jusqu'à ce que le dispositif d'avance soit monté. Si la pompe n'est pas équipée d'un dispositif d'avance, positionner la tête hydraulique et fixer celle-ci avec sa vis de positionnement, serrée au couple donné. Monter également les deux vis de blocage de la tête hydraulique et serrer celles-ci au couple donné.
29. Maintenir le moyeu d'entraînement avec l'outil 7144/773 et serrer le rotor de la pompe de transfert au couple donné à l'aide de l'outil 7044/889 (Fig. 39).
30. Monter la bague extérieure de la pompe de transfert dans le logement usiné en bout de la tête hydraulique. Monter les palettes dans les rainures du rotor de la pompe de transfert. Faire tourner la bague extérieure pour s'assurer que les palettes de pompe ne coïncident pas (voir opération 4 paragraphe "Inspection des pièces" au début de cette section).

Couvercles

31. Suivant le type de couvercles, monter de la manière suivante:

Couvercle en aluminium (Fig. 25)

- (a) Placer le ressort d'amorçage ou de retenue du piston au fond de l'alésage du couvercle.

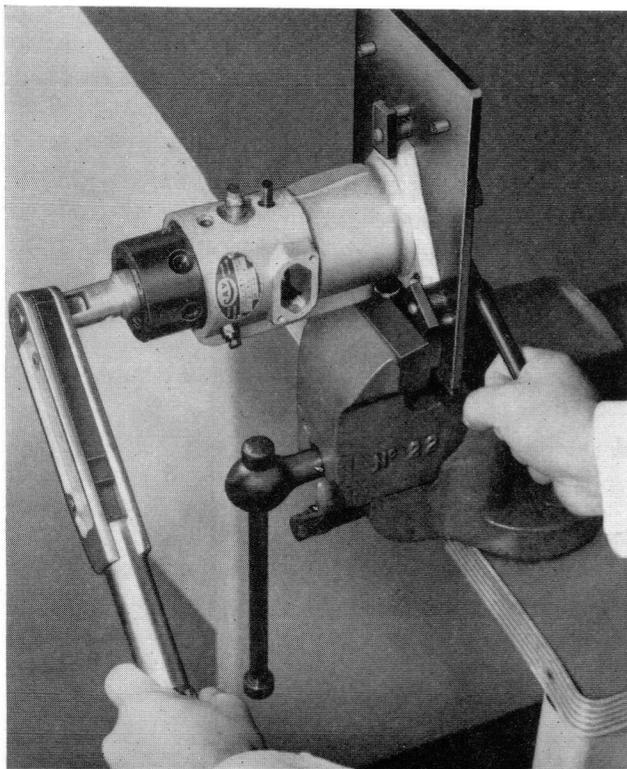


Fig. 39 Serrage ou desserrage du rotor de la pompe de transfert

- (b) Monter une rondelle d'étanchéité neuve sur le manchon de régulation.
- (c) Monter le piston de régulation dans l'alésage du manchon de régulation.
- (d) Tenir le manchon de régulation en orientant son grand diamètre vers le haut, puis monter le ressort de la soupape de régulation (ou les ressorts internes et externes sur certaines pompes); insérer ensuite le côté centrage du bouchon de manchon ou le régulateur de pression de transfert si celui-ci est monté.
Note: Si le plateau est équipé d'un dispositif de réglage de pression du type à pions de ressort, monter le pion de ressort en haut du ressort, puis monter l'ensemble complet de réglage de pression (Fig. 7).
- (e) Monter le filtre en nylon au-dessus de la soupape de régulation. Insérer l'ensemble dans le couvercle en engageant la petite extrémité en premier et en s'assurant que le piston de régulation est retenu à l'intérieur du manchon de régulation.
- (f) Monter le ressort de retenue. Monter une rondelle neuve sur le raccord d'entrée de gazoil, visser celui-ci dans le couvercle et serrer légèrement.

Couvercles en acier (Fig. 27)

- (a) Monter le ressort d'amorçage au fond de l'alésage de soupape.
- (b) Monter un joint torique neuf sur le manchon de la soupape de régulation en utilisant le chapeau de protection 7144/11. Monter le manchon dans l'alésage de soupape.
- (c) Insérer le piston, puis le ressort de régulation, dans le manchon de soupape.
- (d) Monter un joint torique neuf au-dessus du manchon de la soupape de régulation.
- (e) Fixer l'ensemble en montant et en serrant le bouchon du couvercle.

Lorsque le couvercle est équipé d'une soupape de régulation réglable, procéder de la manière suivante:

- (a) Monter le ressort d'amorçage, le manchon de soupape, le piston et le ressort de régulation, suivant les instructions données ci-dessus.
 - (b) Monter un joint torique neuf au-dessus du manchon de la soupape de régulation.
 - (c) Monter la rondelle et la cale de réglage existante sur la queue de la vis de réglage. Visser le bouchon de couvercle dans celui-ci.
32. Monter un joint torique neuf dans la rainure usinée sur la face de la tête hydraulique.
 33. Engager le pion de la face interne du couvercle avec le cran usiné sur la bague extérieure de la pompe de transfert. Fixer le couvercle sur la tête hydraulique à l'aide de ses 4 vis. Serrer les vis au couple donné.

34. Sur les pompes équipées d'un couvercle en aluminium, serrer le raccord d'entrée de gasoil au couple donné.

Sur les pompes équipées d'un couvercle en acier, monter une rondelle d'étanchéité sur l'adaptateur d'entrée de gasoil, visser celui-ci dans le couvercle et serrer au couple donné. Placer la crépine dans l'adaptateur d'entrée de gasoil et fixer cette crépine en montant et en serrant le raccord d'entrée de gasoil au couple donné.

Dispositif d'avance automatique

35. Pour monter un dispositif d'avance, procéder de la manière suivante:

- (a) Retourner la plaque de montage et de démontage de la pompe dans l'étau.
- (b) Monter un joint torique neuf sur le chapeau de ressort du piston et le bouchon de piston en utilisant le chapeau de protection 7044/898.
- (c) Visser le bouchon de piston du côté passage de gasoil du dispositif.
- (d) Insérer le piston dans l'alésage du dispositif en orientant la partie évidée vers l'extérieur. Vérifier si le piston se déplace librement.
- (e) Monter le premier joint torique sur la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique, protéger le joint en cours de montage à l'aide du chapeau de protection 7044/897.
- (f) Placer la bille d'acier sur son siège situé dans la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique et passer cette vis creuse à travers le carter d'avance automatique.
- (g) Monter le second joint torique sur la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique en utilisant le chapeau de protection 7144/18. Monter ensuite la rondelle en acier.
- (h) Positionner le joint sur le carter de pompe.
- (k) Engager la vis d'avance de came dans le piston. Visser la vis creuse de positionnement dans la tête hydraulique. Le dispositif d'avance devra être amené progressivement en contact avec le joint au fur et à mesure de son serrage. Monter la rondelle et l'écrou borgne sur le goujon du carter du dispositif d'avance.
- (l) Serrer la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique et l'écrou borgne au couple donné.
- (m) Serrer les deux vis de blocage de la tête hydraulique au couple donné.
- (n) Déplacer le piston pour vérifier la liberté d'action du dispositif d'avance.
- (o) Monter les ressorts du côté évidé du piston. Monter le chapeau de ressort.
- (p) Monter la rondelle d'étanchéité sur la vis du chapeau de ressort.

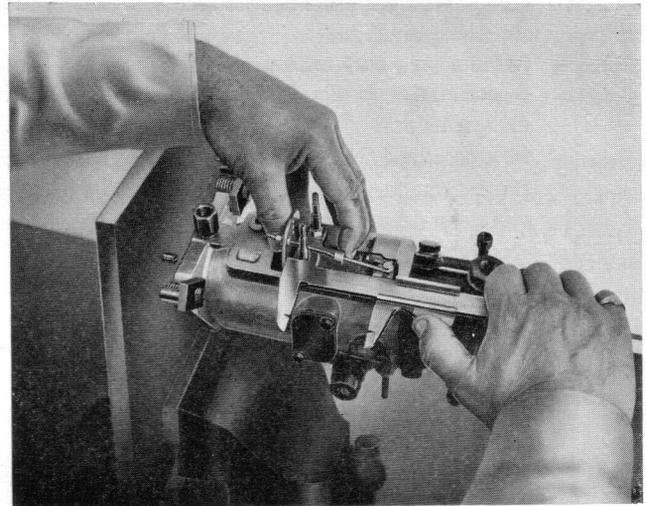


Fig. 40 Réglage de la tringlerie des régulateurs mécaniques

- (q) Serrer le chapeau de ressort et le bouchon de piston au couple donné.

Note: 1. Aucune soupape à billes n'équipe la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique des dispositifs d'avance corrigés à faible charge. Sauf en ce qui concerne ce point, le montage est similaire.

2. Sur les dispositifs à deux stades, le circlip, le ressort et sa cuvette (Fig. 20) doivent être remontés avant d'assembler le ressort interne, le ressort externe, la vis du chapeau de ressort et la cale.

Régulateur mécanique

Note: A ce stade, le jeu longitudinal des pompes équipées d'un arbre d'entraînement en une seule pièce, doit être vérifié et réglé si nécessaire. Les tolérances de pompe équipée d'une tringlerie de régulateur à double ressort sont de 0,203 à 0,254 mm entre l'extrémité cannelée de l'arbre d'entraînement et le rotor de pompe. Cinq cales d'épaisseur différente sont disponibles de 0,101 à 0,508 mm. Les tolérances des pompes équipées d'une tringlerie à un seul ou trois ressorts sont de 0,8 à 2,5 mm. Si le jeu longitudinal est à l'extérieur de ces tolérances, les pièces usées appropriées devront être remplacées.

36. Monter la tringlerie de régulateur de la manière suivante:

- (a) Fixer l'outil de montage et de démontage dans un étau en dirigeant la commande de régulateur vers le haut.

- (b) Engager le levier de commande du régulateur dans son support et accoupler le ressort de retenue (voir Fig. 8).
- (c) Monter les joints toriques inférieurs sur les axes d'accélération et de stop en utilisant le chapeau de protection 7144/458A. Monter les joints toriques supérieurs en utilisant le chapeau de protection 7144/459A. Garnir la gorge située entre les deux joints toriques avec de la graisse recommandée.
- (d) Monter la pièce de retenue du ressort, le ressort de tringlerie et la rondelle de tringlerie sur la tringle à crochets. Enfiler l'extrémité filetée de la tringlerie à crochets dans le levier de commande du régulateur, puis monter la rondelle à rotule et fixer l'ensemble en serrant l'écrou de retenue.

Note: 1. Sur les tringles à crochets équipées d'un ressort court additionnel (Fig. 9), monter la pièce de retenue du ressort, le ressort court de tringlerie, le guide puis le ressort long de tringlerie et la rondelle. Enfiler la partie filetée de la tringle à crochets dans le levier de commande du régulateur. Monter ensuite la rondelle à rotules (et une rondelle additionnelle si celle-ci était montée) puis, le contre-écrou et l'écrou "Nyloc".

- 2. Sur les pompes équipées d'une tringle à deux ressorts (Fig. 10), monter la pièce de retenue du ressort en présentant l'épaulement en premier, puis le ressort court de tringlerie. Monter le guide du ressort en présentant la partie épaulée en premier, puis, le ressort long de tringlerie. Monter la rondelle en acier, l'entretoise, le deuxième ressort court de tringlerie et la deuxième rondelle en acier sur la tringle à crochets. Enfiler la partie filetée de la tringle à crochets dans le trou du levier de commande du régulateur, monter la rondelle à rotule en dirigeant sa face conique vers le levier de commande du régulateur, puis monter le contre-écrou et l'écrou extérieur.
- 37. Accoupler le crochet de la tringle à la soupape de dosage. L'extrémité cintrée du crochet de tringle côté court doit être orienté du côté interne du régulateur.
- 38. Monter la tringlerie assemblée sur la pompe (Fig. 8). Engager la partie inférieure du levier de commande du régulateur avec le manchon de poussée. Insérer la soupape de dosage dans l'alésage de la tête hydraulique.
- 39. Positionner la plaque de retenue sur le support de

commande du régulateur. Monter des pattes de blocage neuves sur les goujons de la commande du régulateur. Enfiler ces goujons dans la plaque de retenue et visser ceux-ci dans le carter de pompe. Monter et serrer la petite vis et une patte de blocage neuve dans le trou taraudé situé en bout du support à proximité de la soupape de dosage. Serrer les goujons et la vis du support au couple donné; replier les pattes de blocage sur la vis et les goujons.

- 40. Régler la distance comprise entre l'un des goujons et l'axe du levier de la soupape de dosage à la dimension donnée sur la fiche d'essai (Fig. 40). Le réglage est effectué en vissant ou dévissant l'écrou monté en bout de la tringle à crochets. En cours de réglage, appliquer une légère pression sur le levier de commande du régulateur pour maintenir la soupape de dosage en position d'ouverture maximum et prendre soin de tenir le pied à coulisse parallèle à l'axe de la pompe.

Note: 1. Sur les pompes équipées d'un arbre d'entraînement en une seule pièce, cet arbre devra être tiré dans le sens opposé à la tête hydraulique et au rotor pour rattraper le jeu longitudinal, faute de quoi, la distance de réglage de la tringlerie sera incorrecte.

- 2. Sur les pompes équipées d'un arbre d'entraînement en une seule pièce et de deux ressorts de tringlerie, mesurer la distance suivant les instructions 40 mais prendre soin de maintenir en contact la rondelle à rotule, le contre-écrou et le levier du régulateur.
- 41. Monter la barre de stop. Les barres du type courant sont découpées et l'axe de stop est supporté par un seul coussinet long monté dans le carter de commande du régulateur.

Note: 1. Les barres de stop de type ancien sont constituées par une bande en acier mais elles s'engagent avec le levier de stop; l'axe de stop est doté de deux coussinets, l'un d'eux est monté dans le carter de commande du régulateur et l'autre sur la face supérieure du carter de pompe.

- 2. Si un type actuel de barre était monté avec un axe à deux coussinets, cette barre passe sous la patte de blocage de goujon de la commande du régulateur, et doit être accouplée à l'axe et passer dans le cran avant de monter le goujon.
- 42. Monter le ressort de ralenti (Fig. 8) sur l'épaulement du guide de ressort de ralenti, monter le guide dans le trou spécifié du levier de régulateur et accoupler le ressort de régulateur au guide. Le levier de commande du régulateur comporte trois trous. Voir la fiche d'essai ou le code de la plaque signalétique pour obtenir le trou correct de montage.

43. Accoupler l'autre extrémité du ressort de régulateur à la bielle de l'axe de l'accélération. Trois trous sont également prévus; le trou correct de montage est indiqué sur la fiche d'essai et par le code de la plaque signalétique de la pompe.
44. Monter un joint neuf entre le carter de commande du régulateur et la face supérieure du carter de pompe.
45. Monter l'axe de stop dans le carter de commande du régulateur. Le pion s'engageant dans la barre de stop doit être à proximité du bord interne du carter.
46. Monter l'axe d'accélération dans le carter et monter le carter sur les goujons de fixation. Avant de serrer l'ensemble, vérifier que le maneton de l'axe de stop s'engage avec la rainure du levier de stop. Monter et serrer les écrous de goujons au couple donné.
47. Monter et fixer les leviers de commande sur les axes d'accélération et de stop.
48. Monter l'arbre creux sur le moyeu d'entraînement; s'assurer que les cannelures principales sont correctement engagées.
49. Remonter le couvercle d'inspection, monter un joint neuf et serrer les vis de retenue du couvercle.
50. La plaque signalétique, fixée sur le corps de pompe, donne le sens de rotation. Pour vérifier si la plaque signalétique a été correctement fixée, tenir la pompe en dirigeant le côté entraînement vers le bas, en cette position les inscriptions de la plaque signalétique devront être dans le sens correct.

Dispositifs de suralimentation et de débit maximum

L'ordre de montage de pompes équipées de ces dispositifs (voir Figs. 11, 12 et 13), est légèrement différent de celui décrit précédemment pour les pompes de base. Toutefois, les méthodes de montage sont similaires et il est possible de se reporter aux directives précédentes pour obtenir la description complète de ces opérations.

- (a) Remonter le piston-navette du dispositif de réglage de débit maximum dans l'alésage de la pompe hydraulique, en présentant la partie conique en premier. Remonter le corps du dispositif de réglage de débit maximum (Fig. 12). Serrer au couple indiqué en utilisant l'outillage de goujon principal 17CHA (outil fabriqué par les Ets. M. Semet & Co., 27 Ashley Place, Londres, S.W.1).
- (b) Remonter la soupape de fermeture de suralimentation dans son alésage, en alignant le dégagement de la soupape avec le trou du pion de verrouillage (Fig. 13), et en utilisant la tige de montage 7044/895. Monter le pion de verrouillage en présentant son petit diamètre en premier. Monter la rondelle sur le dispositif de suralimentation

et monter le ressort dans le perçage central. Maintenir l'ensemble en faisant reposer le ressort sur le pion de verrouillage, positionner le pion de verrouillage dans son alésage, repousser l'ensemble vers le bas, engager les filetages et serrer au couple spécifié.

- (c) Monter le plateau de réglage inférieur sur le rotor, monter le rotor dans la tête hydraulique, puis remonter et fixer le rotor de la pompe de transfert.
- (d) Monter les patins de came, les galets, le plateau de réglage supérieur, la came annulaire, le plateau d'entraînement et les vis du plateau d'entraînement.
- (e) Serrer le rotor de la pompe de transfert au couple spécifié et en utilisant l'outil 7144/939.
- (f) Serrer les vis du plateau d'entraînement au couple spécifié, puis desserrer et resserrer une nouvelle fois au couple spécifié.
- (g) Monter le couvercle.
- (h) Monter le ressort de la soupape de fermeture et le pion de butée.
- (k) Monter la bague extérieure de la pompe de transfert, le joint et les palettes de pompe.
- (l) Maintenir la bague extérieure de la pompe de transfert, monter le couvercle et le manchon assemblés et serrer les 4 vis de fixation au couple spécifié.
- (m) Vérifier si le rotor tourne librement.
- (n) Monter le moyeu d'entraînement.
- (o) Assembler les masselottes de régulateur et la cage, monter l'arbre d'entraînement assemblé, dans le corps de pompe et fixer celui-ci avec la rondelle d'appui, la rondelle Grower et la vis.
- (p) Monter la tête hydraulique et le rotor assemblés dans le carter de pompe.
- (q) Monter la vis de blocage de la tête hydraulique et la soupape de pressurisation complète; serrer au couple spécifié.
- (r) Remonter la vis de la came annulaire et serrer celle-ci au couple spécifié; s'assurer que la came tourne librement.
- (s) Remonter le dispositif d'avance assemblé; vérifier si le piston est libre.
- (t) Monter les bouchons de piston et les ressorts.
- (u) Monter les raccords banjo haute pression et leurs boulons; serrer au couple spécifié.
- (v) Monter les commandes du régulateur et monter le carter et les leviers.
- (w) Monter le couvercle d'inspection; serrer les vis au couple spécifié.
- (x) Suivant les cas, boucher le trou du boulon de calage avec le bouchon 7139/380 et sa rondelle.

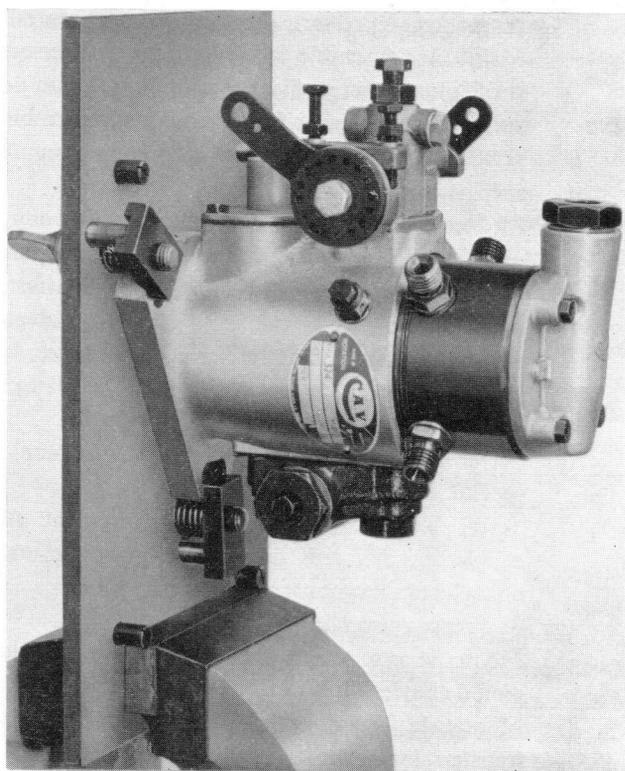


Fig. 41 Régulateur hydraulique à montage réversible fixé sur la plaque de démontage et de remontage

POMPE DPA A REGULATEUR HYDRAULIQUE

Ordre de démontage

1. Retirer le couvercle de réglage situé sur le corps de pompe et purger la pompe.
2. Retirer l'arbre creux. Monter la pompe sur la plaque de démontage et de remontage 7044/888F, et serrer cette plaque dans un étau.
3. Retirer les deux vis fixant le carter de régulateur au carter de pompe; sortir l'ensemble du régulateur (Fig. 42). Jeter le joint.

Régulateur à pignon et crémaillère

4. Pour démonter un régulateur à pignon et crémaillère, procéder de la manière suivante:
 - (a) Sortir l'axe de stop.
 - (b) Retirer la vis de réglage de ralenti et son ressort qui sont utilisés comme dispositif de blocage.
 - (c) Retirer le bouchon situé au-dessus de la vis de vitesse maximum, puis retirer la vis.
 - (d) Déposer le robinet de purge.
 - (e) Tourner le levier d'accélération jusqu'à ce que la crémaillère de la soupape de dosage soit désengrenée du pignon; sortir la soupape de dosage.
 - (f) Retirer le levier d'accélération et sortir le pignon

du carter de régulateur. Jeter les joints toriques montés sur l'axe de pignon.

- (g) Maintenir la soupape de dosage avec l'outil 7044/895; retirer l'écrou situé sur l'extrémité supérieure de la queue de soupape, puis démonter la rondelle de stop, le ressort de ralenti, la crémaillère, le ressort de régulateur et le ou les plateaux amortisseur.

Note: L'outil de retenue de la soupape de dosage est monté dans le trou de la queue sous la rondelle de stop. Si la pompe est équipée d'un ressort de ralenti, celui-ci devra être légèrement comprimé pour dégager le trou.

Régulateur à montage réversible

Les régulateurs réversibles de type courant sont dotés d'un plateau d'arrêt brasé sur l'axe d'accélération (Fig. 49).

Avant le démontage d'un régulateur de type ancien, tracer une ligne sur la périphérie du plateau d'arrêt, du plateau de réglage et du levier d'accélération pour faciliter le remontage.

Noter si l'axe d'accélération est monté à droite ou à gauche.

5. Pour démonter un régulateur à montage réversible, procéder de la manière suivante:
 - (a) Sortir l'axe de stop.
 - (b) Démonter l'axe d'accélération.
 - (c) Déposer la soupape de dosage.
 - (d) Maintenir la soupape de dosage avec l'outil 7044/895. Retirer l'écrou situé sur l'extrémité supérieure de la queue de soupape; retirer la rondelle de stop, le ressort de ralenti (si monté), le manchon de commande, le ressort de la soupape de dosage et l'amortisseur à plateaux multiples ou le plateau à ressort suivant le cas.

Note: Les positions des vis de butée de ralenti et de vitesse maximum sont interchangeables. Pour éviter toute confusion, ne pas démonter ces vis, sauf si elles doivent être remplacées.

Dispositif d'avance

6. Pour déposer un dispositif d'avance (si la pompe en est équipée), procéder de la manière suivante:
 - (a) Retourner la plaque de montage et de démontage dans l'étau pour orienter le dispositif d'avance vers le haut.
 - (b) Desserrer le bouchon du piston. Retirer le chapeau de ressort et les ressorts.
 - (c) Dévisser l'écrou monté sur le goujon de fixation du dispositif d'avance (si ce dispositif est fixé en deux points).

Dévisser la vis creuse de positionnement de la

tête hydraulique en sortant le carter au fur et à mesure du desserrage de la vis.

- (d) Retirer la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique en prenant garde de ne pas égarer la bille en acier. Retirer la rondelle et le joint torique inférieur.
- (e) Retirer le bouchon de piston et sortir le piston (Fig. 43).
- (f) Retirer le joint torique supérieur monté sur la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique.

Note: L'ordre de démontage ci-dessus se rapporte aux pompes équipées d'un dispositif d'avance standard. Le dispositif d'avance combiné charge-vitesse est équipé de deux pistons co-axiaux tarés indépendamment par ressort (Fig. 22).

Couvercles

- 7. Dévisser les 4 vis fixant le couvercle à la tête hydraulique, puis retirer le couvercle et le joint.
- 8. Pour démonter un couvercle, procéder de la manière suivante:

Couvercles en aluminium

- (a) Retirer le raccord d'entrée de gasoil et le ressort

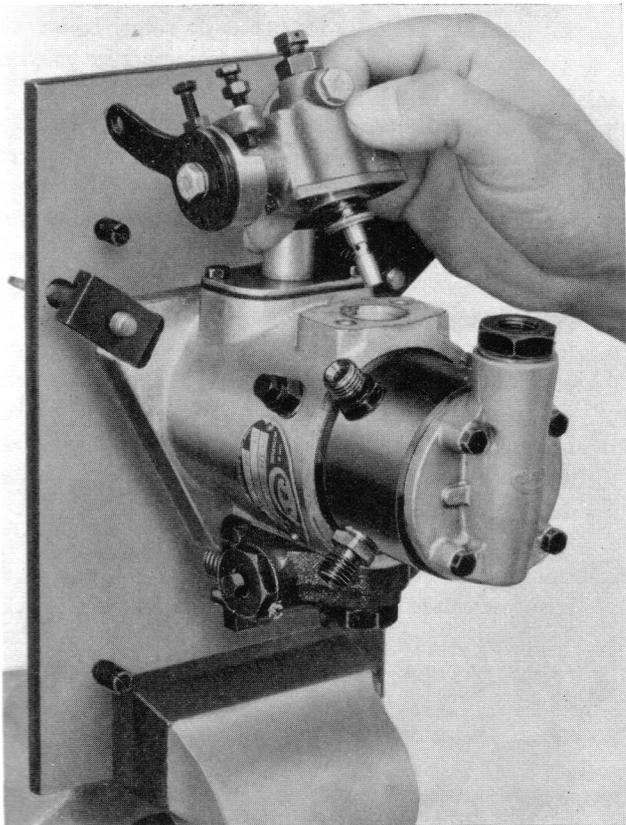


Fig. 42 Dépose d'un régulateur hydraulique à montage réversible

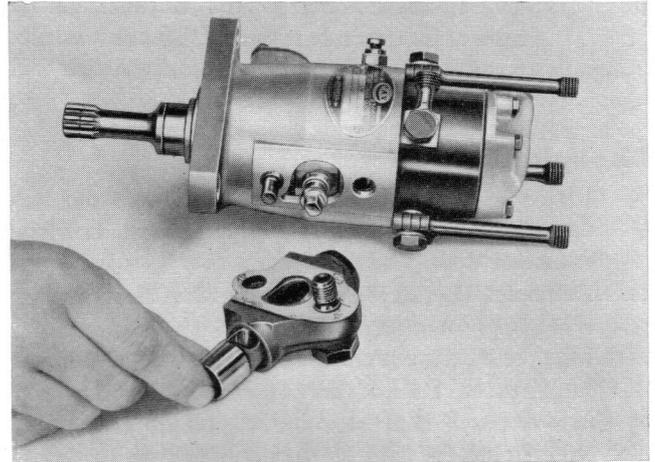


Fig. 43 Démontage du piston du dispositif d'avance

monté directement sous le raccord. Dévisser les 4 vis de fixation.

- (b) Déposer le couvercle (Fig. 25) et retirer le joint en néoprène.
- (c) Retourner le couvercle et la soupape de régulation complète tombera de son alésage.

Note: Le filtre, donné Fig. 25, est l'un des 3 filtres utilisés. Les filtres actuels sont coniques et ont un cadre en plastique noir. Anciennement des filtres cylindriques du même diamètre maximum étaient utilisés. Les pompes anciennes sont équipées de filtres à cadre en plastique blanc d'un diamètre plus petit. Tous les filtres portent le même numéro de pièce.

Couvercles en acier

Soupape de régulation non réglable

- (a) Dévisser le raccord d'entrée de gasoil et retirer le filtre. Dévisser les 4 vis de fixation.
- (b) Déposer le couvercle et retirer le joint en néoprène.
- (c) Démontez le bouchon de couvercle et retirez le joint torique situé sous le bouchon.
- (d) Sortir le ressort de régulation.
- (e) A l'aide du crochet 7144/875, sortir le manchon de la soupape de régulation (Fig. 26). Sortir le piston de l'alésage du manchon.
- (f) Sortir le ressort de retenue situé au fond de l'alésage de la soupape.

Soupape de régulation réglable

- (a) Dévisser le bouchon du couvercle. NE PAS démonter le chapeau de fermeture.
- (b) Retirer la cale de réglage et la rondelle montée sur la vis de réglage.
- (c) Retirer le joint monté au-dessus du manchon de soupape.

- (d) Sortir le ressort de régulation, le manchon, le piston et le ressort de retenue suivant les instructions (c) (d) (e) des soupapes de régulation non réglables.

Tête hydraulique et rotor

9. Retirer les palettes de la pompe de transfert montées dans les rainures du rotor (Fig. 28). Sortir la bague extérieure de la pompe de transfert.
10. Démontez les raccords de refoulement de la pompe si la pompe en est équipée.
11. Maintenir l'arbre d'entraînement cannelé avec l'outil 7144/733 et, à l'aide de l'outil 7044/889, desserrer mais ne pas démonter le rotor de la pompe de transfert en le tournant dans le sens indiqué par la flèche située sur la face du rotor. Si le rotor n'est pas repéré par une flèche, desserrer celui-ci dans le sens de rotation de la pompe.
12. Retirer les deux vis de blocage de la tête hydraulique et la vis de positionnement. Sur les pompes équipées d'un dispositif d'avance la vis de positionnement de la tête hydraulique est remplacée par une vis creuse de positionnement qui est démontée avec le dispositif d'avance.
13. Retirer l'ensemble de la tête hydraulique et du rotor sans les séparer.
14. Maintenir le plateau d'entraînement avec l'outil 7144/744 et desserrer les deux vis du plateau d'entraînement.
15. Retirer le joint torique monté dans la gorge usinée sur la périphérie de la tête hydraulique.
16. Retirer le rotor de la pompe de transfert, et séparer



Fig. 44 Démontage de la came annulaire

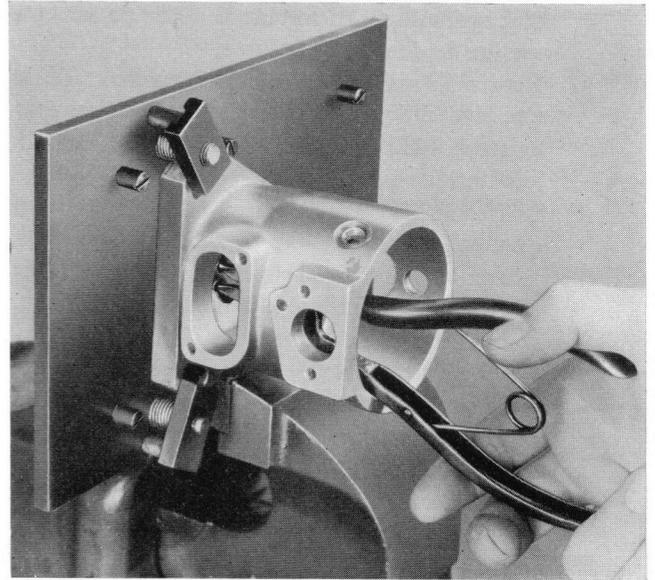


Fig. 45 Démontage ou remontage du circlip de positionnement de l'arbre d'entraînement cannelé

- le rotor de pompage et de distribution de la tête hydraulique (Fig. 38). Ne pas laisser s'échapper les galets de came.
17. Pour démonter le plateau d'entraînement retirer ses vis. Démontez les plateaux de réglage supérieur et inférieur, les galets et les patins du rotor. Laissez les galets dans leur patin respectif. Immerger les galets et les patins dans un bain de gasoil propre.
 18. Retenir les deux pistons de pompage dans l'alésage transversal du rotor en utilisant deux bouchons en remplacement des galets. Les pistons de la pompe sont appairés avec leurs alésages et ne devront pas être démontés afin d'éviter un remontage incorrect.
 19. Monter le rotor dans l'alésage de la tête hydraulique pour protéger les surfaces de travail.
 20. Retirer la vis d'avance de la came (si celle-ci en est équipée) en utilisant l'outil 7144/14. Taper légèrement sur la vis d'avance avant le démontage pour libérer la came annulaire. Si la pompe n'est pas équipée d'un dispositif d'avance, retirer la vis de positionnement de came.
 21. Sortir la came annulaire.
 22. Comprimer et sortir, avec une pince spéciale, la bague de calage ou le circlip suivant les cas.
 23. Retirer le circlip de retenue de l'arbre d'entraînement à l'aide de pinces spéciales (Fig. 45). Sortir l'arbre du tube pilote (Fig. 46).
 24. Retirer les joints de l'arbre d'entraînement.

Ordre de remontage

Toutes les pièces démontées devront être immergées dans un réservoir couvert contenant du gasoil propre

jusqu'à ce qu'elles soient requises pour le montage. Ces pièces devront alors être rincées et montées sans les essuyer.

Les couples de serrage varient suivant le type de pompe DPA. Tous les couples de serrage sont fournis dans une nomenclature située en fin de ce manuel.

Arbre d'entraînement

1. Monter deux joints d'étanchéité neufs dans les gorges de l'arbre d'entraînement cannelé en utilisant le chapeau de protection 7144/820.
2. Monter l'arbre d'entraînement dans le carter de pompe.
 - (a) Sur les pompes récentes équipées de joint nervurés sur lesquels le diamètre intérieur est renforcé par une nervure moulée et ayant un diamètre extérieur inférieur à celui des joints non nervurés, les lèvres des joints, après montage, devront être en regard de l'extrémité interne de l'arbre. En dirigeant le tube pilote vers le haut, monter l'arbre dans le tube pilote, maintenir verticalement et tourner l'arbre lorsque les joints entrent dans le tube et jusqu'à ce qu'ils soient emmanchés à fond. La rotation de l'arbre garantit que les lèvres des joints ne sont pas repliées. Une résistance excessive de l'arbre indique que les joints ne sont pas correctement placés.
 - (b) Sur les pompes de type ancien, sur lesquelles les deux joints (non nervurés) sont dirigés vers l'intérieur, maintenir le premier joint avec la pince spéciale 7144/877, puis, insérer l'arbre d'entraînement dans le tube pilote et dans le carter de pompe de sorte que le premier joint entre dans le tube. Repositionner les pinces sur le deuxième joint et terminer le montage de l'arbre d'entraînement. Vérifier si l'arbre tourne librement.
3. Monter le carter de pompe sur l'outil de montage et de démontage 7044/888F et serrer cet outil dans un étau en dirigeant l'ouverture d'inspection de la pompe vers le haut.

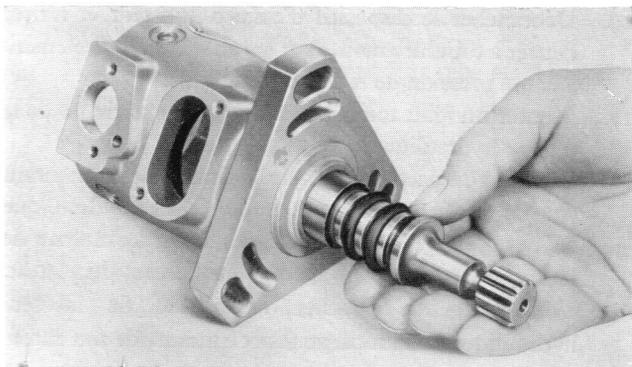


Fig. 46 Démontage de l'arbre d'entraînement cannelé

4. Positionner l'arbre d'entraînement avec le circlip de retenue (Fig. 45).

Note: Sur les pompes équipées d'un entraînement anti-jeu (Fig. 47), procéder au remontage de la manière suivante: Insérer l'arbre d'entraînement dans le tube pilote et fixer avec le circlip. (Aucun joint d'étanchéité n'est monté sur l'arbre de ce type d'entraînement.) Insérer l'axe d'accouplement dans l'arbre d'entraînement côté pompe en présentant la fente en premier et aligner la rainure de l'axe d'accouplement avec la cannelure principale de l'arbre d'entraînement. La barre de torsion et la plaque terminale ne sont montées qu'au moment où la pompe est montée sur le moteur ou le banc d'essai.

Came annulaire

5. A l'aide de pinces spéciales, comprimer la bague de calage ou le circlip (suivant les cas), puis monter cette pièce dans le carter de pompe en la positionnant sur l'épaule de l'alésage. La bague de calage des pompes anciennes comporte une ligne de repérage de calage qui devra être positionnée au centre du trou d'inspection du carter.

Note: (i) Certaines pompes, non équipées d'un dispositif d'avance, n'ont ni bague de calage ni circlip.

(ii) Sur certaines pompes, l'une des pattes du circlip est carrée. Cette patte est utilisée comme repère de calage et doit être correctement positionnée. Lorsque le circlip comporte deux pattes carrées, celles-ci ne sont utilisées que pour l'espacement et les boucles devront être à 180° de l'ouverture d'inspection et seront par conséquent invisibles.
6. Positionner la came annulaire sur la bague de calage ou le circlip. Le sens indiqué par la flèche sur la face extérieure de la came devra être en accord avec le sens de rotation indiqué par la flèche de la plaque signal étique.
7. Si la pompe n'est pas équipée d'un dispositif d'avance automatique, fixer la came annulaire en montant la vis de came et en la serrant au couple spécifié. Si la pompe est équipée d'un dispositif d'avance, visser la vis d'avance de came dans la came annulaire et serrer celle-ci au couple spécifié en utilisant l'adaptateur 7144/14 (Fig. 48).

Note: Après avoir serré la vis d'avance de came, la came pourrait être dure dans son alésage; en de tels cas, elle peut être libérée en tapant légèrement sur la vis.

Tête hydraulique et rotor

8. Si le bouchon fileté du rotor a été démonté ou est desserré, dégraisser les filetages et enduire ceux-ci d'Araldite. Monter une rondelle en cuivre neuve et, à l'aide de l'outil 7144/220, serrer le bouchon fileté.
9. Positionner le plateau de réglage inférieur sur le rotor en alignant le petit cran situé sur la périphérie du plateau de réglage avec les méplats du rotor et en alignant les lumières excentrées du plateau avec les guides des patins de galets.

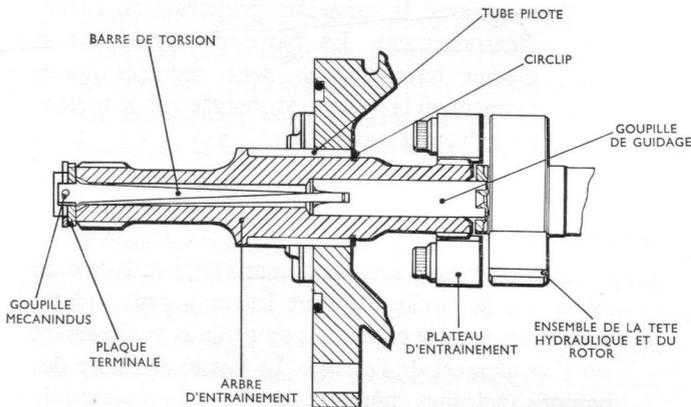


Fig. 47 Entraînement anti-jeu

10. Monter le rotor dans l'alésage de la tête hydraulique. Fixer celui-ci en montant et en serrant légèrement le rotor de la pompe de transfert.
11. Retirer les bouchons retenant les deux pistons de pompe dans l'alésage transversal du rotor. Introduire l'ensemble des galets et des patins dans les guides de patins. Les oreilles dépassant des patins doivent être placées dans les lumières excentrées du plateau de réglage et le contour de ces oreilles doit suivre le contour des lumières.
12. Monter le plateau de réglage supérieur, engager les pattes avec les crans du plateau de réglage inférieur et positionner les deux plateaux de sorte que la rainure de réglage coïncide avec la ligne de repère.
13. Fixer le plateau d'entraînement en bout du rotor à l'aide de ses deux vis serrées légèrement. Le côté inférieur du plateau d'entraînement est dégagé et les trous sont percés de telle sorte que le plateau ne puisse être monté que dans un seul sens.
14. Monter l'étrier à tubulure 7144/262A (partie de 7144/262) sur deux des orifices de refoulement à haute pression de la tête hydraulique et brancher cet étrier sur un banc d'essai d'injecteur.

Actionner le dispositif d'essai d'injecteur pour amener la pression à la valeur indiquée sur la fiche d'essai (généralement $3,02 \text{ MN/m}^2$ (31 kg/cm^2)). Tourner le rotor de pompe jusqu'à ce que les pistons et les galets soient repoussés dans leur position de

débit maximum. Régler la distance de galet à galet à la valeur donnée sur la fiche d'essai en déplaçant les plateaux de réglage.

Sur les pompes 3 cylindres, la distance de galet à galet est réglée en ne branchant qu'un seul orifice de refoulement; l'autre extrémité de l'étrier, dirigée vers l'extérieur de la pompe, doit être bouchée avec le boulon spécial 7144/558 (partie de l'outil 7144/262). Les autres orifices de refoulement devront être bouchés.

Note: La soupape de décharge 7144/155 (partie de l'outil 7144/262) devra être montée sur la tubulure de gazoil pour garantir une pression d'essai maximum de $3,02 \text{ MN/m}^2$ (31 kg/cm^2).

15. Maintenir le plateau d'entraînement avec l'outil 7144/744 et serrer les vis de ce plateau au couple spécifié, puis desserrer et serrer à nouveau au même couple. Les vis du plateau d'entraînement devront être serrées régulièrement pour éviter les déformations du rotor pouvant entraîner le coincement des pistons.

Note: Les vis du plateau d'entraînement doivent être serrées avec des outils spéciaux: Une clé à tube, un adaptateur et une clé dynamométrique. Il existe deux modèles de clé à tube: Le modèle 7144/511 est graduellement remplacé par le modèle 7144/511A. L'adaptateur 7144/482 peut être utilisé avec l'une ou l'autre de ces clés à tube. En cours de serrage, la poignée de la clé dynamométrique et la clé à tube devront être en ligne avec la poignée dépassant de la clé à tube. La distance comprise entre le centre de l'adaptateur et le centre de la clé à tube est critique et varie suivant les deux types de clé à tube: Sur la clé à tube 7144/511, cette distance est de 66 mm alors que sur la clé à tube 7144/511A cette distance est normalement de 127 mm (voir tableau des couples de serrage). Certains types de clé dynamométrique ne conviennent pas à cette opération. Si ces outils ne sont pas en ligne, le couple appliqué sera incorrect.

16. Débrancher le dispositif d'essai d'injecteur et retirer l'étrier à tubulure monté sur les orifices de refoulement à haute pression de la tête hydraulique.
17. Monter un joint torique dans la gorge extérieure de la pompe hydraulique.
18. Lubrifier la partie de la tête hydraulique se montant dans le carter de pompe et monter la tête hydraulique en engageant les cannelures de la partie interne de l'arbre d'entraînement avec les cannelures du plateau d'entraînement. Tourner l'ensemble de la tête hydraulique et du rotor au fur et à mesure de son entrée dans le carter de pompe pour éviter toute détérioration du joint torique.

Note: Sur les pompes équipées d'un entraînement anti-jeu, vérifier si la rainure de l'axe d'accouplement est alignée avec la cannelure principale de l'arbre d'entraînement. Monter la tête hydraulique dans le carter de pompe en engageant les cannelures de l'arbre d'entraînement et l'axe d'accouplement avec les cannelures du plateau d'entraînement et les deux rainures usinées sur la face du rotor.

19. Insérer l'outil de guidage 7144/508B ou /508C dans l'alésage de la soupape de dosage pour permettre le positionnement de la tête hydraulique dans le carter de pompe.

Note: Pour déterminer l'outil de guidage correct, examiner la tête hydraulique entre les orifices de refoulement contigus à l'alésage de la soupape de dosage. Si aucun numéro n'est présent, utiliser l'outil 7144/508B. Si le numéro 6.375 est gravé sur la tête hydraulique, utiliser l'outil 7144/508C.

20. Si la pompe est équipée d'un dispositif d'avance automatique, fixer la tête hydraulique sur le carter de pompe avec les deux vis de blocage, mais serrer ces vis à la main jusqu'au moment où le dispositif d'avance sera monté. Si la pompe n'est pas équipée d'un dispositif d'avance, positionner la tête hydraulique et fixer celle-ci avec sa vis de positionnement serrée au couple spécifié. Monter également les deux vis de blocage de la tête hydraulique et serrer celle-ci au couple spécifié.
21. Maintenir l'arbre d'entraînement avec l'outil 7144/773, et, à l'aide de l'outil 7044/889, serrer le rotor de la pompe de transfert au couple spécifié.
22. Monter la bague extérieure de la pompe de transfert dans le logement usiné à l'extrémité de la tête hydraulique. Monter les palettes dans les rainures du rotor de la pompe de transfert. Faire tourner la bague extérieure pour s'assurer que les palettes de pompe ne coïncident pas (voir instructions 4, paragraphe "Inspection des pièces", chapitre "Inspection").

Couvercles

23. Monter les couvercles suivant leur type de la manière suivante:

Couvercles en aluminium (Fig. 25)

- (a) Monter le ressort d'amorçage ou de retenue du piston dans le fond de l'alésage du couvercle.
- (b) Monter une rondelle d'étanchéité neuve sur le manchon de régulation.
- (c) Monter le piston de régulation dans l'alésage du manchon de régulation.
- (d) Tenir le manchon de régulation, en dirigeant le grand diamètre vers le haut, puis insérer le ressort

de soupape de régulation (ou sur certaines pompes, les ressorts intérieurs et extérieurs); monter ensuite le bouchon de manchon côté centrage ou le régulateur de pression de transfert si le couvercle en est équipé.

Note: Si un dispositif de réglage de pression du type à pion de ressort était monté, monter le pion de ressort au-dessus du ressort, puis monter le dispositif complet de réglage de pression (Fig. 7).

- (e) Monter le filtre en nylon au-dessus de la soupape de régulation. Introduire l'ensemble en présentant le petit côté en premier, dans le couvercle, en s'assurant que le piston de régulation est retenu à l'intérieur du manchon de régulation.
- (f) Monter le ressort de retenue. Monter une rondelle neuve sur le raccord d'entrée, visser et serrer légèrement ce raccord dans le couvercle.

Couvercles en acier (Fig. 27)

- (a) Monter le ressort d'amorçage au fond de l'alésage de soupape.
- (b) Monter un joint torique neuf sur le manchon de la soupape de régulation, en utilisant le chapeau de protection 7144/11. Insérer le manchon dans l'alésage de soupape.
- (c) Insérer tout d'abord le piston, puis le ressort de régulation dans le manchon de soupape.
- (d) Monter un joint torique neuf au-dessus du manchon de la soupape de régulation.
- (e) Fixer l'ensemble en montant et en serrant le bouchon du couvercle.

Lorsque le couvercle est équipé d'une soupape de régulation réglable, procéder de la manière suivante:

- (a) Monter le ressort d'amorçage, le manchon de soupape, le piston et le ressort de régulation suivant les directives données ci-dessus.
- (b) Monter un joint torique neuf au-dessus du

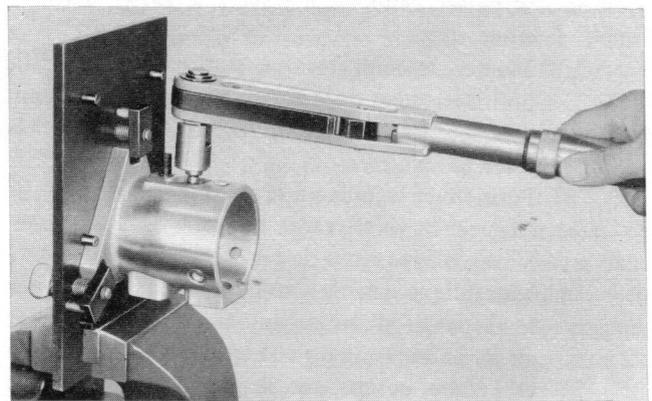


Fig. 48 Serrage de la vis d'avance de came

manchon de la soupape de régulation.

- (c) Monter la rondelle et la cale de réglage existant sur la queue de la vis de réglage. Visser le bouchon du couvercle dans ce dernier.
- 24. Monter un joint torique neuf dans la gorge usinée sur la face de la tête hydraulique.
- 25. Engager le pion situé sur la face interne du couvercle avec le cran de la bague extérieure de la pompe extérieure de transfert. Fixer le couvercle sur la tête hydraulique avec ses 4 vis. Serrer les vis au couple spécifié.
- 26. Sur les pompes équipées d'un couvercle en aluminium, serrer le raccord d'entrée de gasoil au couple spécifié.
Sur les pompes équipées d'un couvercle en acier, monter une rondelle d'étanchéité sur l'adaptateur de l'orifice d'entrée de gasoil, visser cet adaptateur dans le couvercle et serrer au couple spécifié. Placer la crépine dans l'adaptateur de l'orifice d'entrée de gasoil et fixer celui-ci en montant et en serrant le raccord d'entrée de gasoil au couple spécifié.

Dispositif d'avance automatique

- 27. Pour remonter un dispositif d'avance automatique standard, procéder de la manière suivante:
 - (a) Retourner la plaque de montage et de démontage de la pompe dans l'étau.
 - (b) Monter un joint torique neuf sur le chapeau de ressort de piston et le bouchon de piston en utilisant le chapeau de protection 7044/898.
 - (c) Visser le bouchon de piston dans le dispositif du côté passage de gasoil.
 - (d) Insérer le piston dans l'alésage du dispositif en orientant le logement vers l'extérieur. Vérifier si le piston se déplace librement.
 - (e) Monter le joint torique supérieur sur la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique en utilisant le chapeau de protection 7044/897.
 - (f) Placer la bille en acier sur son siège situé dans la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique et passer cette vis à travers le carter d'avance automatique.
 - (g) Monter le joint torique sur la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique en utilisant le chapeau de protection 7144/18, puis monter la rondelle en acier.
 - (h) Positionner le joint sur le carter de pompe.
 - (k) Engager la vis d'avance de came dans le piston. Visser la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique dans la tête hydraulique. Repousser le dispositif d'avance automatique sur le joint au fur et à mesure du serrage. Monter la rondelle et l'écrou borgne sur le goujon du carter de dispositif d'avance.
 - (l) Serrer la vis creuse de positionnement de la tête

hydraulique et l'écrou borgne au couple spécifié.

- (m) Serrer les deux vis de blocage de la tête hydraulique au couple spécifié.
- (n) Déplacer le piston pour s'assurer de la liberté d'action du dispositif d'avance.
- (o) Vérifier à nouveau l'alignement de la tête hydraulique et de l'outil de guidage.
- (p) Monter les ressorts du côté logement du piston. Monter le chapeau de ressort.
- (q) Monter la rondelle d'étanchéité sur la vis du chapeau de ressort.
- (r) Serrer le chapeau de ressort et le bouchon de piston au couple spécifié.

Pour remonter un dispositif d'avance combiné charge-
vitesse (Fig. 22), procéder de la manière suivante:

- (a) Monter des joints toriques neufs sur le chapeau de piston et le bouchon de piston en utilisant le chapeau de protection 7044/898.
- (b) Visser le bouchon de piston dans le dispositif du côté passage de gasoil.
- (c) Monter le joint torique sur la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique en utilisant le chapeau de protection 7044/897.
- (d) Faire passer la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique à travers le corps de ce dispositif.
- (e) Monter le joint torique et la rondelle sur l'extrémité filetée de la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique en utilisant le chapeau de protection 7144/18.
- (f) Monter le plus petit des deux ressorts dans l'alésage du piston intérieur.
- (g) Monter le piston intérieur et le ressort dans l'alésage du piston extérieur, en s'assurant que le ressort se centre dans le logement du piston extérieur. Aligner les méplats du piston intérieur avec le méplat du piston extérieur.
- (h) Monter le piston assemblé dans l'alésage de carter du dispositif.
- (j) Monter la rondelle au-dessus du piston complet.
- (k) Monter les cales existantes sur le bossage du chapeau de ressort et positionner le ressort de piston sur le bossage et les cales.
- (l) Vérifier l'alignement de la tête hydraulique de la manière suivante:
 - (i) S'assurer que la pompe, montée sur la plaque de montage et de démontage a le trou de la soupape de dosage dirigé vers le haut.
 - (ii) Insérer l'outil de guidage 7144/508B ou /508C dans le trou de la soupape de dosage et s'assurer que la tête hydraulique est alignée avec précision avec le carter de pompe. Régler si nécessaire.

Note: Pour déterminer l'outil correct de pilotage

à utiliser, examiner la tête hydraulique entre les orifices de refoulement contigus à l'alésage de la soupape de dosage. Si aucun numéro n'est présent, utiliser l'outil 7144/508B. Si le numéro, gravé sur la tête hydraulique, est 6.375, utiliser l'outil 7144/508C.

- (iii) Retirer l'outil de guidage et vérifier si les vis sont serrées au couple correct spécifié.
- (m) Vérifier si le piston se déplace librement.
- (n) Monter le ressort dans l'alésage du dispositif et fixer l'ensemble en remontant le chapeau de ressort. Monter la vis d'arrêt et la rondelle d'étanchéité.
- (o) Monter un joint neuf sur la face jointive du carter de pompe.
- (p) Engager la vis d'avance de came avec le piston intérieur; serrer la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique pour amener progressivement le dispositif sur le joint.
- (q) Monter l'écrou borgne et la rondelle sur le goujon du carter du dispositif d'avance.
- (r) Serrer la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique, l'écrou borgne et les deux vis de blocage de la tête hydraulique au couple spécifié.
- (s) Serrer le chapeau de ressort et le bouchon de piston au couple spécifié.

Régulateur à pignon et crémaillère

28. Pour remonter un régulateur à pignon et crémaillère (Fig. 17), procéder de la manière suivante:

- (a) Régulateur équipé d'un amortisseur à plaques multiples: Monter la rondelle mince sur la queue de la soupape de dosage, puis, la rondelle de grand diamètre et enfin la rondelle épaisse. Remonter le ressort de régulateur, la crémaillère, le ressort de ralenti et la rondelle de stop.

Régulateur équipé d'une plaque amortisseur bombée: Monter la plaque amortisseuse bombée sur la queue de la soupape de dosage en dirigeant l'ouverture vers le haut; monter ensuite le ressort de régulateur, la crémaillère, le ressort de ralenti et la rondelle de stop.

- (b) Insérer l'outil 7044/895 dans l'un des trous de la soupape de dosage, et maintenir la soupape à l'aide de cet outil en cours du montage et du serrage de l'écrou de la queue.
- (c) Monter un joint torique neuf dans la gorge située à l'extrémité du pignon de la soupape de dosage en utilisant le chapeau de protection 7144/8B.
- (d) Monter le côté du pignon n'ayant pas encore été assemblé avec un joint torique dans le carter de régulateur. Repousser le pignon dans le carter

jusqu'à ce que la gorge libre soit visible, puis monter le deuxième joint torique. Centrer le pignon; la gorge du piston sera alors alignée avec le trou du carter pour permettre le montage de la vis longue de bridage.

- (e) Insérer la partie supérieure de la soupape de dosage dans le carter de régulateur. Engrener la première dent de la crémaillère et la première dent du pignon. Tourner le pignon pour enfoncer l'ensemble dans le carter.
- (f) Monter un joint neuf sur le carter de pompe.
- (g) Monter des joints toriques neufs sur l'axe de stop en utilisant les chapeaux de protection 7144/458A et 7144/459A. Insérer l'axe dans le carter; s'assurer que le méplat de l'axe s'engage sur la face inférieure de la rondelle de stop.
- (h) Insérer la soupape de dosage dans la tête hydraulique. Asseoir l'ensemble du régulateur sur la face jointive du carter de pompe. Monter et serrer les vis de fixation courtes et longues au couple spécifié.
- (j) Monter un joint torique neuf sur la vis de butée de ralenti en utilisant le chapeau de protection 7144/124 et visser celle-ci dans le carter de pompe.
- (k) Serrer la vis de vitesse maximum dans le carter de régulateur.
- (l) Monter le levier d'accélération et le bras de stop.

Régulateur à montage réversible

Suivre ces directives en se référant à la Fig. 49.

29. Pour remonter un régulateur à montage réversible, procéder de la manière suivante:

- (a) Monter la rondelle inférieure d'appui, mince, sur la queue de la soupape de dosage, puis la rondelle épaulée d'amortisseur, l'épaulement étant dirigé vers le haut. Monter le ressort de la soupape de dosage, le manchon de commande, ainsi que la cale et le ressort de ralenti si le régulateur en est équipé, puis la rondelle de stop. Maintenir la soupape de dosage avec l'outil 7044/895, visser et serrer l'écrou sur le filetage de la queue de soupape de dosage.
- (b) Insérer la soupape de dosage complète dans l'orifice de soupape de régulateur.
- (c) Monter des joints toriques neufs sur l'axe d'accélération en utilisant les chapeaux de protection 7144/458A et 7144/459A. Insérer l'axe d'accélération dans le carter de régulateur en orientant la patte excentrée vers le haut et engager celle-ci entre la face supérieure du manchon de commande et la rondelle de stop.
- (d) Monter des joints toriques neufs sur l'axe de stop en utilisant les chapeaux de protection

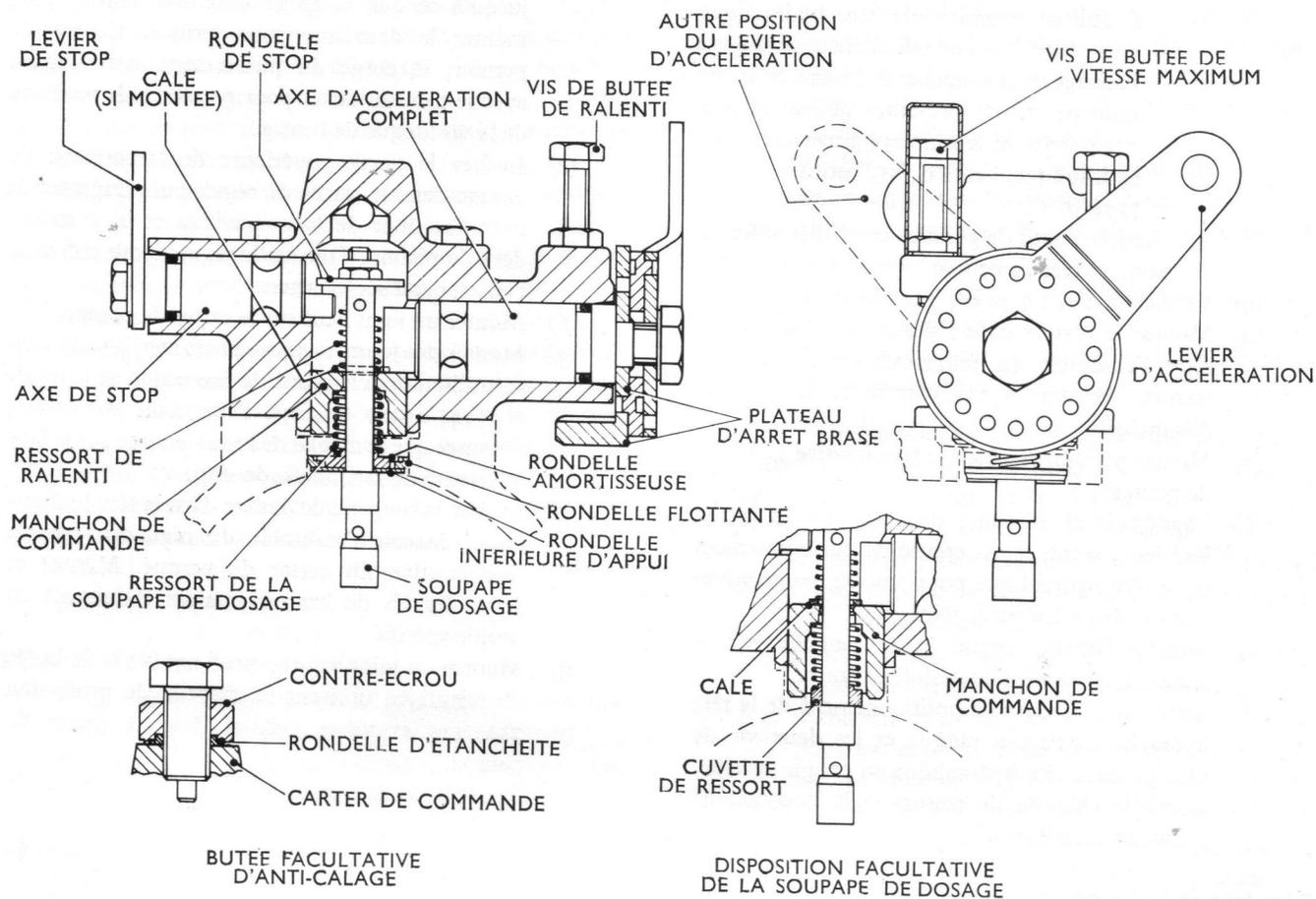


Fig. 49 Régulateur à montage réversible

7144/458A et 7144/459B. Monter le plateau d'arrêt (s'il n'est pas brasé) le plateau de réglage et le bras sur l'axe d'accélération, en positionnant avec précision ces pièces au moyen de la ligne de repérage gravée sur le bord du plateau. S'assurer que l'axe d'accélération n'a pas été tourné involontairement de 180°.

- (e) Monter l'axe de stop dans le carter en engageant son méplat avec la face inférieure de la rondelle de stop. Cette opération est effectuée en repoussant à fond la queue de la soupape de dosage dans le carter, au cours du montage de l'axe.

Note: NE PAS engager l'axe de stop au-dessus de la rondelle de stop.

- (f) Monter le levier de stop sur l'axe, en s'assurant que l'axe n'ait pas été tourné en cours de montage.

- (g) Monter un joint neuf sur la face du carter de pompe.
- (h) Insérer la soupape de dosage dans la tête hydraulique et asseoir le régulateur sur la face de jointure du carter de pompe. Vérifier si le régulateur est correctement positionné et fixer celui-ci en montant et en serrant les vis de bridage au couple spécifié.

30. Monter un joint neuf de couvercle d'inspection; monter et fixer le couvercle de réglage.

31. La plaque signalétique fixée sur le corps de pompe indique le sens de rotation correct de la pompe. Pour vérifier si cette plaque signalétique a été correctement montée, tenir la pompe en dirigeant le côté entraîné vers le haut, en cette position les inscriptions doivent être dans le sens correct.

ESSAIS ET REGLAGES

Un plan d'essais séparé, donnant les numéros de commande de toutes les pompes auxquelles il peut être appliqué, est publié pour tous les modèles fabriqués. La séquence des opérations, reprise dans le plan d'essai pour le type particulier de pompe, fournit des informations relatives aux huiles d'essai approuvées, au but de chaque réglage, aux exigences du rendement des essais aux différentes vitesses de pompe, à la procédure de calage et aux précautions indispensables pour assurer la protection de la pompe. En plus de la vérification des performances générales, d'autres fonctions fondamentales doivent être également essayées et réglées. La fiche d'essais fournit également les spécifications du type de pompe à l'essai.

Essais sous pression

Toutes les pompes doivent être essayées sous pression, après remontage, avant de les essayer au banc d'essai, et de nouveau après les essais au banc. Une source d'air comprimé à 139 kN/m^2 ($1,4 \text{ kg./cm}^2$) doit être appliquée au raccord de retour de la pompe. Immerger complètement la pompe dans du gasoil propre, ouvrir l'arrivée d'air comprimé et rechercher toute trace de fuite déterminée par des bulles d'air. Toute fuite devra être réparée avant les essais et le réglage de la pompe.

- Note: 1. Les essais d'essai sous pression, avant et après les essais de la pompe, devront être poursuivis pendant une période minimum d'immersion de deux minutes.
2. Un manchon spécial 7144/890 devra être utilisé pour recouvrir l'arbre d'entraînement des pompes à régulateur hydraulique n'étant pas équipées de joints d'arbre.

Essais des joints

Certaines pompes à régulateur mécanique sont équipées d'un arbre d'entraînement d'une seule pièce et de deux joints dont les lèvres sont dirigées vers l'intérieur. L'ouverture du circlip entre les joints est en ligne avec le trou percé dans le corps de pompe. La bague interne, la plus rapprochée du manchon de régulateur, est vérifiée par un essai normal d'étanchéité, toute fuite étant indiquée par le trou percé.

Un outil spécial 7144/760 est utilisé pour les essais d'étanchéité de la bague externe; cet outil se compose d'un cylindre à bride, de trois goujons de fixation, d'un raccord d'air comprimé et d'un joint d'étanchéité. L'outil est fixé sur la bride de montage de la pompe, et une arrivée filtrée d'air comprimé doit être branchée sur le raccord. Immerger la pompe DPA et l'outil dans du gasoil propre et appliquer une pression d'air de $27,6 \text{ kN/m}^2$ ($0,28 \text{ kg/cm}^2$) pendant 20 secondes. Des bulles d'air, s'échappant du trou, indiquent

normalement que le joint est défectueux, mais, s'assurer tout d'abord que cette fuite n'est pas le résultat d'un joint défectueux.

Banc d'essai

Un banc typique, adapté pour les essais des pompes DPA, est illustré Fig. 50. Il comporte:

1. Un support de montage avec ou sans entretoises, pour la fixation de la pompe.
2. Un accouplement cannelé pour l'entraînement de la pompe dans les deux sens et à toutes les vitesses spécifiées sur la fiche d'essai.

Note: La pompe doit être entraînée dans le sens de rotation donné sur la fiche d'essais et indiqué sur la plaque signalétique de la pompe. Un sens de rotation incorrect entraînera de sérieux dégats à la pompe.

3. Un jeu de tuyaux haute pression d'une longueur de 864 mm, d'un diamètre intérieur de 2 mm et d'un diamètre extérieur de 6 mm, pour le branchement des raccords de refoulement de la pompe à un jeu appairé d'injecteurs (type B.D.N. 12SD12), réglé à une pression d'ouverture de $1,78 \text{ MN/m}^2$ (180 kg/cm^2) = 175 At.
4. Un mécanisme automatique d'enclenchement permettant de diriger le gasoil des injecteurs dans des éprouvettes graduées pendant la période spécifiée sur la fiche d'essais et de dévier le gasoil sur un circuit de retour.
5. Un jeu d'éprouvettes graduées pour la mesure du débit de chaque injecteur, et une éprouvette plus grande mesurant le volume du gasoil de retour.
6. Un circuit de gasoil, alimentant le raccord d'entrée de la pompe à une pression constante. Le débit minimum d'alimentation au raccord d'entrée de la pompe est de 1000 cm^3 par minute. Si ce débit ne peut être obtenu par une alimentation en charge, une pression d'alimentation de $13,8 \text{ kN/m}^2$ ($0,14 \text{ kg/cm}^2$) pourra être appliquée.
7. Un manomètre de pression et un de dépression permettant de vérifier le débit et le rendement de la pompe de transfert.

Pompes à arbre d'entraînement renforcé

Sur les pompes de ce type, déterminer le type de l'entraînement monté. Les arbres d'entraînement supportés sont identifiés par un évidement peu profond du côté entraînement, ou, sur certaines pompes anciennes, par une ligne usinée. Les arbres d'entraînement flottants ne sont pas repérés.

1. Sur les pompes à arbre d'entraînement supporté, un

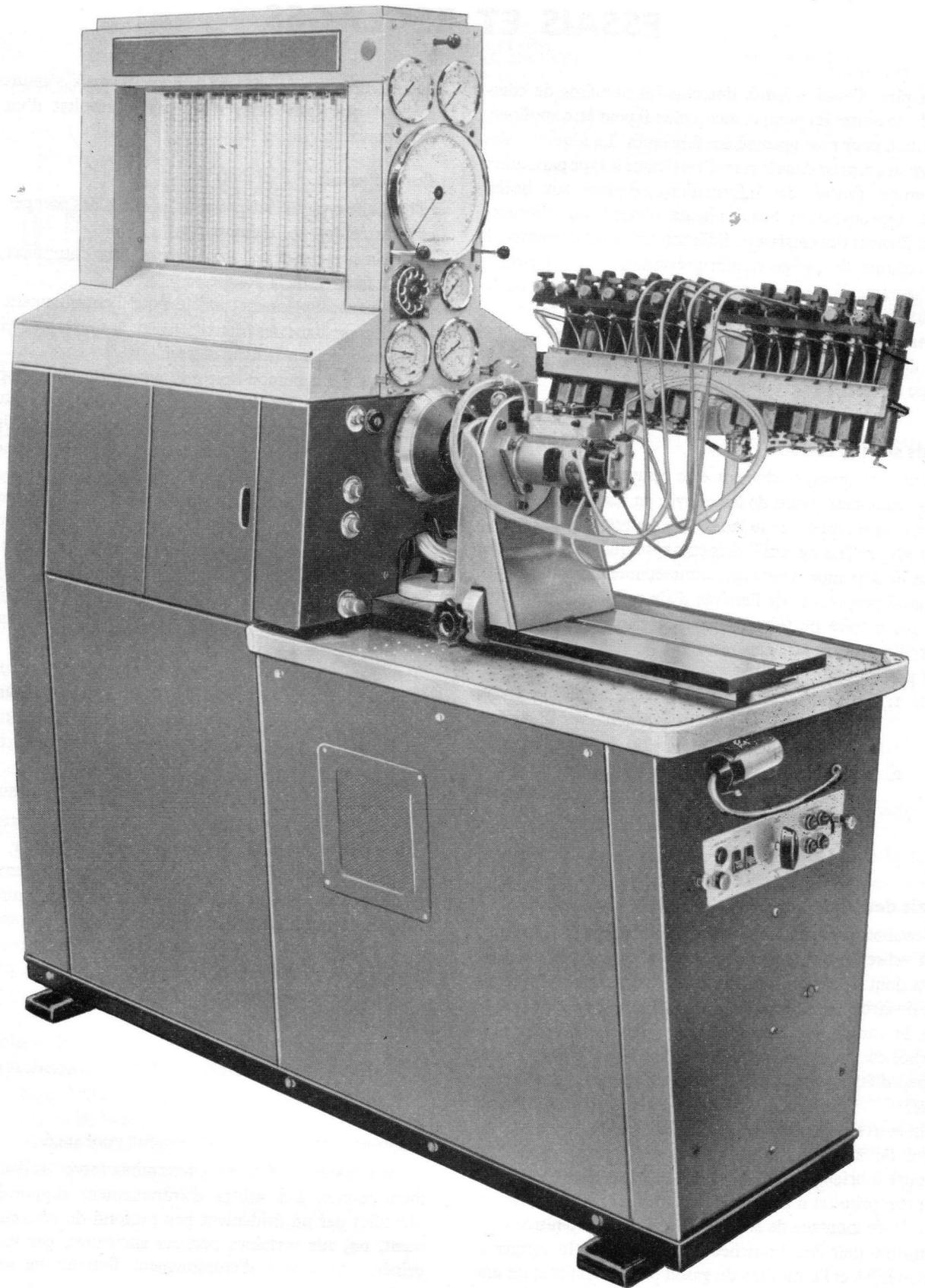


Fig. 50 Pompe DPA montée sur son banc d'essai

accouplement élastique est nécessaire pour éviter un mauvais alignement des coussinets de la pompe et de la bride d'entraînement du banc et d'éviter ainsi la défaillance ou le grippage des coussinets.

2. Sur les pompes à arbre d'entraînement flottant, un entraînement rigide ou supporté est nécessaire.

Certaines pompes à arbre d'entraînement renforcé nécessitent l'utilisation, pour les essais, d'un moyeu d'entraînement approprié au lieu du moyeu normal, mais, après les essais et avant le calage, le moyeu normal devra être remonté sur la pompe.

Données d'essai

Il n'existe aucune directive standard d'essai applicable à toutes les pompes DPA. Une fiche d'essai séparée est fournie pour chaque type de pompe; elle donne les numéros d'expédition applicables.

Procédure générale

Les précautions suivantes devront être prises :

1. Le sens de rotation du banc d'essai devra être réglé pour être identique à celui de la pompe à essayer.
2. La pompe ne doit pas fonctionner pendant de longues périodes à haute vitesse et avec un débit faible.
3. La pompe ne doit pas fonctionner pendant de longues périodes lorsque le levier de stop est en position fermée.
4. La plaque d'adaptation correcte du banc d'essais doit être utilisée. Une plaque, ayant un trou de 50 mm, ne doit jamais être utilisée pour des pompes dont le centrage est de 46 mm, sinon, un grippage est à craindre.
5. Amorcer soigneusement la pompe avant l'essai et chaque fois que la fiche d'essai l'indique.
6. Des raccords standard radiaux de haute pression doivent être montés avant l'essai. Les renseignements nécessaires sont données sur la fiche d'essai et les notes explicatives.

Amorçage

Pour amorcer une pompe, procéder de la manière suivante :

Note: Les variations, applicables à certaines pompes, sont expliquées sur la fiche d'essai.

1. Dévisser la soupape de purge montée sur le carter de commande du régulateur et la vis de blocage de la tête hydraulique.
2. Brancher la canalisation d'alimentation de gasoil sur le raccord d'entrée de la pompe; brancher le tuyau de retour.
3. Ouvrir le robinet d'alimentation pour remplir la pompe. Entraîner la pompe à 100 t/mn. Lorsque le gasoil, sortant de la soupape de purge, ne contient plus de bulles d'air, resserrer la soupape.
4. Desserrer les raccords du côté injecteur des tubulures d'injection (H.P.).

5. Entraîner la pompe à 100 t/mn. Lorsque le gasoil, sortant de toutes les tubulures d'injection, ne contient plus de bulles d'air, resserrer les raccords.

6. Après amorçage, vérifier l'étanchéité de la pompe à toutes ses surfaces jointives, raccords, et bagues d'étanchéité. Les pompes doivent être étanches en fonctionnement et à l'arrêt.

Débit de la pompe

Le débit de la pompe est vérifié à une ou plusieurs vitesses de rotation en plaçant le levier d'accélération en position de vitesse maximum, et en mesurant le volume de gasoil passant dans tous les injecteurs pendant 200 cycles de pompage. La fiche d'essai donne le débit moyen, les tolérances générales et les écarts maximum de débit permis entre les injecteurs.

Commande de stop

Cette commande est vérifiée en entraînant la pompe à la vitesse spécifiée (voir la fiche d'essais), la commande de stop étant fermée. Un débit maximum de gasoil est indiqué.

Réglage du débit maximum

1. Pompes de base

Sur les pompes de base, le débit maximum de gasoil est vérifié à une vitesse spécifiée, les commandes d'accélération et de stop étant en position d'ouverture totale. Si les débits ne sont pas dans les tolérances indiquées, régler de la manière suivante:

- (a) Desserrer les vis fixant le couvercle d'inspection et vider la pompe.
- (b) Retirer le couvercle d'inspection.
- (c) Desserrer les deux vis du plateau d'entraînement.
- (d) Engager l'outil 7144/875 dans le cran usiné sur la périphérie du plateau de réglage.
- (e) Régler le plateau en tapant légèrement sur la partie moletée de l'outil. La direction dans laquelle le plateau d'entraînement doit être tourné pour augmenter ou diminuer le débit, dépend du type de plateau de réglage monté.
- (f) Serrer d'UNE MANIERE EGALE les vis du plateau d'entraînement au couple spécifié, en utilisant l'adaptateur 7144/482, la clé à tube 7144/511A et une clé dynamométrique.
- (g) Remonter et fixer le couvercle d'inspection. Remplir et purger la pompe. Puis, vérifier à nouveau le débit maximum de gasoil. Répéter cette opération, jusqu'à ce que le débit soit dans les tolérances spécifiées.

Note: L'adaptateur 7144/482 est utilisé avec la clé à tube non coudée 7144/511 ou 511A. La distance comprise entre le centre de la clé à tube et le centre de l'adaptateur doit être de 66 mm ou de 127 mm. La clé

dynamométrique et la clé à tube doivent être en ligne au cours du serrage des vis et toutes précautions utiles doivent être prises pour s'assurer que la clé à tube n'entre pas en contact avec le bord de l'ouverture d'inspection.

2. Pompes équipées d'un dispositif extérieur de réglage de débit maximum

Pour satisfaire aux exigences d'essai, régler le débit maximum de gasoil en retirant le bouchon fileté; puis, desserrer le tube de freinage et visser la vis de réglage pour réduire le débit ou dévisser cette vis pour l'augmenter (Fig. 12). Après réglage, resserrer le tube de freinage et remonter le bouchon fileté.

Pour vérifier le débit de suralimentation, mettre la pompe en position de suralimentation en déplaçant le levier articulé lorsque la pompe est à l'arrêt ou tourne à une vitesse réduite (Fig. 13).

Essais du régulateur

Entraîner la pompe à une vitesse supérieure à la moitié de la vitesse maximale du moteur sur laquelle elle doit être montée et régler la butée de vitesse maximum jusqu'à ce que le débit de gasoil spécifié soit obtenu. Ce débit spécifié est inférieur au débit maximum. Réduire la vitesse de rotation; le débit doit alors augmenter pour atteindre la valeur spécifiée, qui est approximativement égale au débit maximum.

Note: Le réglage final du régulateur doit être effectué sur le moteur et en accord avec les spécifications du constructeur du moteur.

Pompe de transfert

La dépression de la pompe de transfert doit être vérifiée en faisant fonctionner la pompe à vitesse réduite et en tournant le robinet à deux voies, monté sur la canalisation d'arrivée, de façon à couper l'alimentation en reliant la pompe au dépressiomètre.

La valeur de dépression donnée doit être obtenue dans le temps spécifié.

Note: La pompe pourrait nécessiter un réamorçage après cet essai.

La vérification de la pression de transfert s'effectue à une ou plusieurs vitesses données. L'adaptateur 7044/892 doit être fixé à la place de l'une des vis de positionnement de la tête hydraulique, et un tuyau doit être monté entre la pompe et le manomètre du banc d'essai. La pression de transfert est indiquée directement par le manomètre.

Les méthodes de réglage de la pression de transfert sont données au paragraphe "Soupape de Régulation", Section "Détails de construction et fonctionnement", et tout renseignement complémentaire est donné sur la fiche de caractéristiques particulière à la pompe. Les outils de

réglage en marche du dispositif fileté du flasque sont disponibles. Si le remplacement du bouchon de manchon de couvercle est nécessaire, les numéros de pièce appropriés sont spécifiés sur la fiche d'essai et la désignation des pièces est donnée dans la liste de pièces.

Note: Sur certaines pompes à régulateur mécanique et hydraulique, le carter de came est pressurisé en cours de marche par l'intermédiaire d'une soupape de pressurisation à billes tarée par ressort. Cette soupape est normalement montée dans le raccord de retour du couvercle d'inspection. Sur les pompes équipées d'un dispositif de suralimentation cette soupape est la soupape de pressurisation proportionnelle. Le manomètre d'essai doit être monté sur le raccord de purge du carter de régulateur et, sur les pompes à purge automatique, ceci doit permettre une lecture de pression sans restreindre l'opération de purge permanente. Sur les pompes à régulateur hydraulique, retirer et remplacer la vis de purge par le monomètre.

Les tolérances de pression sont données sur la fiche d'essai appropriée. Si la pression est incorrecte, vérifier l'étanchéité de la pompe et vérifier s'il n'existe aucune restriction dans les passages de retour. Si la soupape de pressurisation est défectueuse, un couvercle d'inspection neuf complet avec la soupape devra être monté; ou, sur les pompes équipées d'un dispositif de suralimentation, la soupape de pressurisation proportionnelle devra être remplacée. Sur les pompes à régulateur hydraulique, le manomètre se comporte également comme un amortisseur, par conséquent, dès que les essais de pression du carter de came sont terminés, celui-ci devra être retiré et la vis de purge remontée, sinon le fonctionnement du régulateur en serait affecté.

Dispositif d'avance en fonction de la vitesse

Le fonctionnement de ce dispositif est vérifié à l'aide du'n outil spécial 7244/59, se composant d'un indicateur gradué de 0 à 18° et d'une jauge 72/44/70. Le montage de cet outillage s'effectue de la manière suivante:

- (a) Retirer la petite vis située sur le chapeau de ressort de piston du dispositif d'avance.
- (b) Introduire le canon fileté de la jauge dans le trou situé sur le support de l'outil.
- (c) Introduire l'extrémité du piston dans le trou du chapeau de ressort et visser le canon dans le trou de ce chapeau. Ceci aura pour effet de brider le support entre le chapeau de ressort et l'épaulement du canon fileté (Fig. 51).
- (d) Mettre l'indicateur au zéro en déplaçant l'échelle graduée par rapport à l'aiguille.

Note: La pompe devra être réamorçée après avoir monté l'outil. Actionner le levier d'accélé-

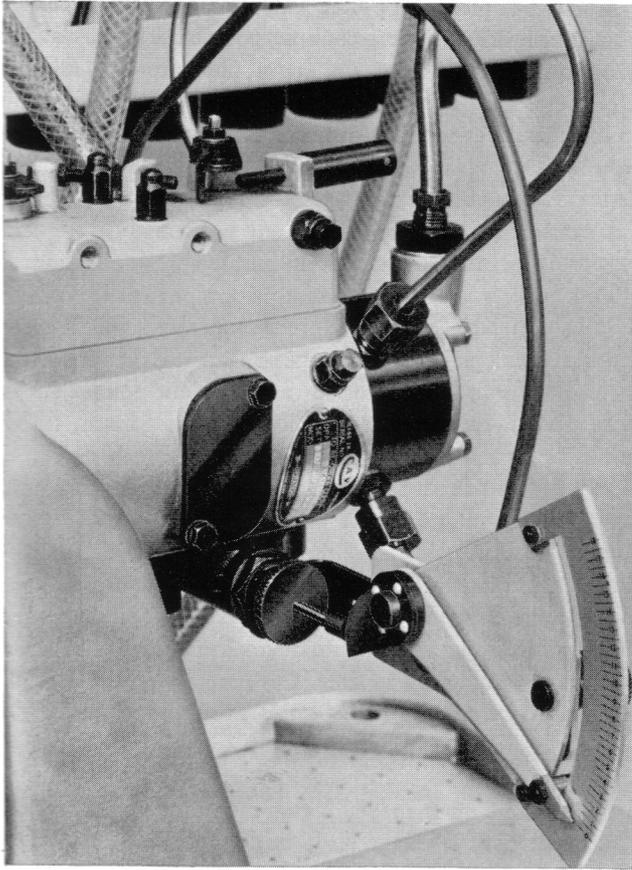


Fig. 51 Outil de vérification d'avance de came monté sur une pompe

ration, puis repousser et relâcher plusieurs fois la jauge de l'indicateur d'avance en faisant fonctionner la pompe à 100 t/mn. L'avance spécifiée (voir fiche d'essai) doit être obtenue aux diverses vitesses de rotation, pour vérifier la vitesse à laquelle le dispositif devient effectif et également la vitesse à laquelle l'avance totale est obtenue. Pour régler l'avance, augmenter ou diminuer l'épaisseur totale des cales montées entre le ressort du piston et le chapeau de ressort. La cale unique de 0,5 mm d'épaisseur, montée en cours de fabrication, devra être retirée.

Avance corrigée à faible charge (pompe à régulateur mécanique seulement)

Note: La pompe devra être réamorcée après avoir monté l'outil. Actionner le levier d'accélération puis repousser et relâcher plusieurs fois le jauge de l'indicateur d'avance en faisant fonctionner la pompe à 100 t/mn.

Le déplacement du dispositif d'avance à faible charge est mesuré d'une manière identique à celui du dispositif d'avance en fonction de la vitesse. Ce dispositif étant sensible aux variations de charge, il réagit aux variations de débit et par conséquent aux changements de positionnement de la soupape de dosage. La fiche d'essai de la pompe mentionne les essais à effectuer à diverses vitesses, à des débits de gasoil spécifiés et pour diverses positions du levier de stop, lesquelles sont réglées à l'aide de l'outil de réglage du levier de stop No. 7144/559. A chaque position, l'avance spécifiée devra être obtenue. Le réglage est effectué en déplaçant la vis de réglage oblique du carter de régulateur et en variant l'épaisseur totale des cales montées entre le ressort et le chapeau de ressort du dispositif d'avance.

Avance combinée charge-vitesse

Ces essais, effectués à différentes vitesses et débits, ont pour but de vérifier le déplacement du piston extérieur en fonction des changements de vitesse, et le déplacement du piston intérieur en fonction des variations de charge. Le réglage est obtenu en modifiant l'épaisseur totale des cales montées sous les ressorts du piston intérieur et extérieur. Lorsque l'essai est satisfaisant, amorcer la pompe.

Après les essais

Après avoir terminé ces essais, desserrer la vis de l'arbre d'entraînement des pompes à régulateur mécanique et resserrer celle-ci 3 fois au couple de 32,5 Nm. (3,3 m/kg), pour éviter tout risque de desserrage de la vis en service.

Calage

Après avoir terminé les essais, retirer la pompe du banc d'essai et vidanger celle-ci en desserrant les vis du couvercle d'inspection. Resserrer les vis. Brancher l'étrier à tubulure 7144/262A (partie de 7144/262) sur l'orifice de refoulement de gasoil spécifié sur la fiche d'essais et sur l'orifice diamétralement opposé. Monter la soupape de décharge 7144/155 (partie de 7144/262) sur l'étrier à tubulure et brancher l'outil complet sur un banc d'essai des injecteurs par l'intermédiaire d'une tubulure à haute pression.

Sur les pompes trois cylindres, brancher l'une des extrémités de l'étrier sur l'orifice de refoulement spécifié, puis boucher et orienter l'autre extrémité en direction opposée à la pompe. Généralement, une pression de 3,02 MN/m² (31 kg/cm²) est spécifiée sur la fiche d'essais, mais, quelques fois une pression plus élevée est mentionnée. Pour obtenir des pressions plus élevées, brancher directement l'étrier à tubulures sur le banc d'essai d'injecteurs sans la soupape de décharge. Ne pas dépasser la pression spécifiée, sinon les oreilles des patins de galets pourraient être endommagées. En cas de doute, utiliser une pression de 3,02 MN/m² (31 kg/cm²) en montant une soupape de décharge dans le circuit.

La pression appliquée, agissant sur les pistons, les repousse lorsque la pompe est tournée dans le sens de rotation indiqué sur la plaque signalétique. Les galets sont ainsi amenés en contact avec les bossages de came, ceci se traduit par une résistance accrue au déplacement. Tout en maintenant les pièces rotatives en cette position, déplacer la bague de calage jusqu'à ce que le bord droit du circlip de calage (ou la ligne tracée sur la bague dans le cas de circlip de type ancien) s'aligne avec le repère spécifié du plateau d'entraînement. Les circlips dotés de deux oreilles droites ne sont utilisés que pour maintenir l'espacement et les extrémités de ce circlip sont positionnées à l'écart de l'ouverture d'inspection.

Sur les pompes équipées d'un dispositif de suralimentation, les repères de calage, non réglables, sont usinés sur le plateau d'entraînement et la came annulaire. Pour placer la pompe dans la position de calage, retirer le couvercle d'inspection et tourner le rotor jusqu'à ce que ces repères soient en ligne.

La fiche d'essai donne tous les renseignements nécessaires concernant le repère de calage de la bride de pompe. Le calibre de repérage de bride 7244/27 est disponible; il se compose d'un corps moulé en aluminium, doté d'une vis de blocage, autour duquel coulisse une bague portant le trusquin. La bague est maintenue en place par une plaque graduée sur laquelle une lecture directe est obtenue sur le bord du trusquin. Les plaques de centrage interchangeables, une ayant un alésage de 46 mm et l'autre un alésage de 50 mm sont maintenues en place par une vis à six pans creux et s'accommodent de pompes ayant des centrages différents. Quatre pièces rapportées interchangeables, permettent d'adapter le calibre à tous les types d'entraînement de pompe. Ces pièces rapportées sont maintenues par deux vis et sont positionnées relativement au zéro de la plaque graduée par l'intermédiaire d'un pion de centrage. Les détails de ces outillages sont les suivants:

Gabarit de repérage de bride avec plaque de centrage de 46 et 50 mm	7244/27
Pièce rapportée pour pompe standard DPA	7244/28
Entretoise pour 7244/28 sur pompes dotées d'un centrage de 50 mm et équipées d'un entraînement standard	7244/29
Les pièces 7244/27-28-29 forment un outillage universel	7244/26
Pièces rapportées pour l'arbre d'entraînement conique pour pompes renforcées ayant un engrenage monté directement sur l'arbre de la pompe	7244/30
Pièces rapportées pour pompe équipée d'un moyeu à engrenages	7244/31
Pièces rapportées pour pompe équipée d'un moyeu cannelé	7244/32

Lorsque la pièce rapportée 7244/30 est utilisée, le calibre doit être monté sur l'arbre conique, positionné par la clavette Woodruff, et bridé par un écrou diamètre $\frac{9}{16}$ " , filetage UNF serré à fond pour assurer le positionnement correct du calibre sur l'arbre d'entraînement. Une barre, passée dans le trou d'un quart de pouce de la pièce rapportée, maintient cette pièce au cours du serrage ou du desserrage de l'écrou. Un extracteur 7044/690, monté sur le filetage de la pièce rapportée, permet l'extraction du calibre après utilisation.

Pour repérer la bride, maintenir la pompe dans la position de calage, puis monter le calibre de repérage, avec la pièce rapportée et la plaque de centrage appropriée, sur l'entraînement de la pompe et régler suivant la valeur donnée sur la fiche d'essai. En utilisant le calibre comme gabarit, tracer une ligne sur la bride entre les plaques du calibre de repérage. Sur les pompes de base à régulateur mécanique, l'arbre creux, normalement monté sur la pompe, doit être utilisé pour compenser toute usure possible et toute tolérance de fabrication. Dans certains cas, seule une vérification de la précision du repérage de bride existant est nécessaire. Si le repérage est incorrect, la ligne existante devra être effacée et la bride devra être de nouveau repérée. Les pompes à entraînement renforcé, devront être calées après avoir monté le moyeu approprié.

Note: Pour effectuer un calage correct, le moyeu normal cannelé ou le moyeu à engrenages devra être retiré, soit pour le calage de la bride ou après le repérage. Lorsque l'engrenage est monté sur l'arbre d'entraînement, ou doit être démonté avant l'installation de la pompe sur le moteur, le cône de l'arbre d'entraînement et la rainure de clavette doivent être utilisés comme référence.

Plombage des pompes

Après les essais, le couvercle d'inspection de toutes les pompes sauf celui des pompes à réglage de débit maximum extérieur et à calage intérieur, devra être plombé en passant un fil à travers les deux vis de fixation et en le plombant. Un manchon devra être monté autour de la vis de réglage de débit maximum sur les pompes à réglage extérieur, puis, ce manchon devra être scellé par un fil plombé. Les vis de vitesse maximum du régulateur ne peuvent être plombées avant le réglage du régulateur sur le moteur, ainsi, le couvercle, le fil et le plomb de scellement devront être fixés sur la pompe afin de permettre le scellement de celle-ci dès que les réglages finaux sont terminés.

Huiles d'essai

Les huiles d'essai recommandées sont indiquées sur les fiches d'essai.

INSTALLATION

Les renseignements donnés dans cette section constituent un guide d'installation. Il existe de nombreux types de pompe DPA montées sur de nombreux types de moteurs, par conséquent, il est impossible de couvrir dans ce manuel toutes les diversités des caractéristiques.

Le détail d'une installation particulière et les composants d'un système peuvent être obtenus sur le manuel du constructeur du véhicule ou du moteur. Cette section complète les directives d'installation données dans le manuel et par conséquent, aide les opérateurs dans leur effort pour obtenir un haut degré d'efficacité.

Problèmes relatifs aux réparations

Dans toutes les correspondances avec un concessionnaire ou dépôt CAV, spécifier le numéro de commande de la pièce de l'équipement. Tous les concessionnaires et dépôts sont avisés des dernières modifications de service et conseilleront l'emploi des pièces d'origine CAV aux réparateurs de pompes et d'équipements.

Si une pompe DPA est endommagée, défectueuse (même si la faute a été temporairement éliminée), ou si une attention normale ne peut remédier à un mauvais fonctionnement, contacter sans délai un concessionnaire ou dépôt CAV.

Dossiers d'entretien

Il est conseillé aux réparateurs de pompe DPA de tenir à jour un dossier d'entretien leur permettant un gain de temps appréciable. Des fiches de renseignements pourraient être établies pour chaque type de pompe et ces fiches pourraient, dans un but de référence, donner le détail des bulletins de service publiés à tous les concessionnaires CAV. Les plans d'entretien ont une valeur incalculable lorsqu'ils sont établis en fonction des conditions de service spécifiques dans lesquelles la pompe fonctionne. L'expérience gagnée indiquera toute variation à apporter aux périodes recommandées d'entretien, et toute référence aux renseignements contenus dans le plan d'entretien, permet de conserver les pompes dans des conditions de service optimum.

Localisation des fautes

Des accessoires défectueux entraînent parfois des démarrages difficiles, une perte de puissance, et une marche irrégulière. Avant d'imputer ces fautes à la pompe DPA, beaucoup de temps et d'efforts seront épargnés en vérifiant si la pompe reçoit une alimentation adéquate de gasoil, si le filtre à gasoil est efficace et si tous les raccords du circuit de gasoil ont été serrés au couple recommandé.

Air dans le circuit

De l'air entrant dans le circuit de gasoil entraîne un fonctionnement irrégulier. Un amorçage de la pompe devra

être effectué après avoir réparé un raccord cassé ou pour tout autre raison comprenant le remplacement de la cartouche de filtrage. L'amorçage devient également nécessaire lorsque le moteur a fonctionné au ralenti pendant une période considérable de temps. Les détails concernant la procédure d'amorçage sont donnés plus loin dans cette section et dans le manuel du moteur.

Filtres

Pour permettre un fonctionnement efficace et une longue durée de service, les pompes DPA doivent être alimentées avec du gasoil propre. Le gasoil, livré en gros, est normalement dans des conditions de propretés excellentes, mais des corps étrangers tels que de la poussière et de l'eau pourraient être présents dans les réservoirs de stockage. Lorsque des filtres CAV sont spécifiés, il est impératif que seules des cartouches de rechange d'origine CAV soient utilisées et que ces cartouches soient remplacées aux intervalles recommandés et en accord avec les spécifications concernant la propreté. Les filtres peuvent se colmater d'une manière imprévue lorsque le gasoil contient une quantité excessive de substances cireuses, et ceci devra être pris en considération lors des recherches de fautes dans le circuit de gasoil.

Injecteurs

Quelques fois, certaines fautes attribuées à la pompe sont en fait imputables aux injecteurs. Ces fautes peuvent être causées par du gasoil sale; en de tels cas les périodes d'entretien seront affectées, mais fréquemment ces fautes sont causées par les conditions de service. Les injecteurs de moteurs fonctionnant au ralenti pendant de longues périodes nécessitent un entretien plus fréquent que ceux dont le moteur fonctionne sous charge constante et à des vitesses plus élevées. Un manque d'entretien des injecteurs peut entraîner un blocage d'injection pouvant résulter en un grippage du rotor de la pompe. Un entretien incorrect des injecteurs entraîne invariablement une mauvaise vaporisation, une combustion inefficace, et une fumée d'échappement excessive entraînant un calaminage important et une perte de puissance. Il est essentiel de resserrer tous les raccords au couple recommandé après une inspection d'étanchéité. En cas de doute, la vaporisation des injecteurs devra être vérifiée et tout injecteur défectueux devra être remplacé en accord avec les instructions autorisées.

Amorçage

L'amorçage et la purge sont des opérations essentielles après une installation d'équipement d'injection de gasoil et après la dépose et le remplacement de toute pièce du circuit. Ces opérations sont également nécessaires après avoir

débranché et rebranché les raccords de canalisation et si le circuit est totalement ou partiellement vidangé. L'amorçage est essentiel après le remplacement de la cartouche du filtre à gasoil, mais il suffit habituellement d'exécuter les opérations 1 et 2, ou 1 et 3 des instructions d'amorçage et non toutes les opérations.

Lorsque la pompe DPA n'est pas d'un type courant, ou lorsque le circuit n'est pas équipé de pièces habituelles, consulter le manuel du véhicule ou du moteur.

Lorsque les instructions spécifiques ne sont pas données, procéder de la manière suivante :

1. Avant de procéder à l'amorçage et à la purge, nettoyer à fond l'extérieur des vis de purge et leur entourage pour éviter l'entrée de poussière ou autre corps étranger dans le circuit de gasoil.
2. (a) Sur les filtres du type à quatre bossages, desserrer le bouchon de purge (à proximité de la tête du boulon de retenue) de l'embase du filtre et actionner le levier d'amorçage du circuit jusqu'à ce que le gasoil sorte sans bulles du bouchon de purge. Resserrer le bouchon de purge.
- (b) Si le filtre n'est pas du type à quatre bossages, desserrer le raccord de sortie du filtre ou le raccord d'entrée de la pompe (choisir le raccord le plus élevé). Actionner le levier d'amorçage jusqu'à ce que le gasoil sorte sans bulles du raccord desserré. Resserrer le raccord.
3. Desserrer la vis de purge de la tête hydraulique et la vis de purge située sur le carter de commande du régulateur.

Note: Sur les pompes à régulateur hydraulique équipées d'une crémaillère et d'un pignon, la vis de purge est soit sur la partie supérieure du carter de régulateur, soit montée sur le dispositif d'anti-calage. Sur les pompes à régulateur réversible, la vis de purge est située au dessus, à l'avant ou à l'arrière du carter, suivant le type du régulateur.

4. Actionner le levier d'amorçage jusqu'à ce que le gasoil sorte sans bulles de la vis de purge de la tête hydraulique. Resserrer la vis, et actionner 12 fois le levier d'amorçage.
5. Nettoyer l'entourage et desserrer 2 ou 3 raccords haute pression du côté injecteur. Appuyer sur la pédale d'accélérateur et lancer le moteur jusqu'à ce que du gasoil sans bulles sorte des raccords desserrés.
6. Resserrer les raccords. Démarrer le moteur et laisser fonctionner celui-ci au ralenti.
7. Lorsque le gasoil sort sans bulles de la vis de purge du régulateur, resserrer cette vis.
8. Finalement, tout en laissant le moteur fonctionner, essuyer les régions avoisinantes de toutes les vis de purge et raccords puis vérifier l'étanchéité. Resserrer les vis de purge et les raccords, si nécessaire.

Réglage de vitesse maximum

Le réglage effectué au banc d'essai n'est qu'une vérification du fonctionnement du régulateur et n'est par conséquent qu'approximatif. Le banc d'essai ne simule pas les conditions de fonctionnement du moteur en raison des différentes viscosités des huiles d'essai et du gasoil, des pressions d'alimentation et des températures. La vitesse maximum gouvernée sera différente lorsque la pompe est montée sur le moteur, spécialement sur les pompes équipées de régulateur hydraulique. Sur toutes les pompes DPA, le réglage final de la vitesse maximum (à vide), devra être effectué sur le moteur à une température normale de fonctionnement et en accord avec les instructions du constructeur.

Une méthode normale consiste à vérifier la vitesse à l'aide d'un tachymètre après avoir placé l'accélérateur à fond, et à régler la vitesse maximum, au moyen de la vis de butée, jusqu'à ce celle-ci soit dans les tolérances spécifiées. Resserrer le contre-écrou de la vis de butée, et vérifier à nouveau la vitesse maximum. Lorsque la vitesse correcte est obtenue, monter le manchon de verrouillage et sceller celui-ci avec un fil plombé.

Réglage de la vitesse de ralenti

Le réglage de la vitesse de ralenti doit être effectué sur le moteur à une température normale de fonctionnement et en accord avec les directives du constructeur. La méthode normale consiste à desserrer le contre-écrou de la vis de butée de ralenti et de régler cette vis jusqu'à ce que la vitesse spécifiée de ralenti soit obtenue. Accélérer ensuite le moteur à une vitesse correspondant aux $\frac{3}{4}$ de la vitesse maximum (avec la tringlerie d'accélérateur accouplée) et effectuer plusieurs essais afin de s'assurer que la vitesse de ralenti soit de nouveau obtenue lorsque la pédale d'accélération est relâchée.

Si la pompe est équipée d'un dispositif d'anti-calage, la vitesse de ralenti et le dispositif d'anti-calage pourront être réglés par la même occasion.

Ajustage du dispositif d'anti-calage

Le réglage du dispositif d'anti-calage des pompes à régulateur mécanique est différent de celui des pompes à régulateur hydraulique. Le dispositif doit être réglé, moteur en marche, à la température normale de fonctionnement, pour éviter un calage lent ou une vitesse de ralenti trop élevée. Le régulateur ne peut réduire le débit au-delà du réglage du dispositif d'anti-calage.

Les directives suivantes ont un caractère général et sont applicables à la plupart des moteurs. Le réglage final de vitesse et les instructions concernant les moteurs particuliers devront être obtenus sur les manuels du véhicule ou du moteur approprié.

1. (a) Sur les pompes à régulateur mécanique, la vis du dispositif d'anti-calage est située sur le carter de régulateur côté entraînement. Après avoir arrêté

le moteur, desserrer le contre-écrou de la vis et desserrer cette vis jusqu'à ce qu'elle ne soit plus en contact avec le levier du régulateur.

- (b) Laisser réchauffer le moteur et régler la vis de butée de ralenti jusqu'à ce que la vitesse soit dans les tolérances spécifiées. Visser soigneusement la vis du dispositif d'anti-calage jusqu'à ce que la vitesse du moteur augmente légèrement. Dévisser ensuite d'environ $\frac{1}{3}$ de tour et freiner la vis; si nécessaire, régler à nouveau la vitesse de ralenti du moteur à l'aide de la vis de butée de ralenti, puis, freiner cette vis.
 - (c) A l'aide de la tringlerie d'accélérateur amener le moteur à une vitesse correspondant environ aux trois quarts de la vitesse maximum; puis, relâcher la tringlerie d'accélérateur. Si le moteur cale, visser légèrement et freiner la vis du dispositif d'anti-calage. Après chaque réglage, vérifier que le moteur ne cale pas ou que sa vitesse diminue lentement. Si le ralentissement est lent, la pompe est trop amortie et la vis du dispositif d'anti-calage doit être dévissée légèrement et freinée, et les résultats devront être vérifiés. Lorsqu'un réglage satisfaisant a été obtenu, vérifier si le moteur s'arrête lorsque le levier de stop est actionné.
2. Sur les pompes à régulateur hydraulique, la vis du dispositif d'anti-calage est constituée par une butée réglable, tarée par ressort, située sur la partie supérieure du carter de commande du régulateur. Sur les pompes équipées d'un régulateur à pignon et à crémaillère, la vis de purge est montée sur le dispositif d'anti-calage; sur les pompes à régulateur réversible, le dispositif d'anti-calage ne comporte pas de vis de purge.
- (a) Après avoir arrêté le moteur, utiliser deux clés, l'une pour maintenir le corps de l'amortisseur et l'autre pour desserrer le contre-écrou. Desserrer le contre-écrou et dévisser la vis du dispositif d'anti-calage jusqu'à ce que ce dispositif ne soit plus en contact avec la queue de la soupape de dosage.
 - (b) Mettre le moteur en marche et laisser fonctionner celui-ci jusqu'à ce qu'il ait atteint sa température normale de fonctionnement. Régler la vitesse de ralenti du moteur dans les tolérances spécifiées par le constructeur en réglant la vis de butée de ralenti. Visser le dispositif d'anti-calage jusqu'à ce qu'une légère augmentation de vitesse soit obtenue; desserrer ensuite le dispositif d'un tiers de tour puis freiner.
 - (c) A l'aide de la tringlerie d'accélérateur, amener le moteur à une vitesse correspondant aux trois quarts de la vitesse maximum, puis relâcher la tringlerie. Si le moteur cale, visser légèrement et freiner le dispositif d'anti-calage. Après chaque

réglage, vérifier si le moteur ne cale plus ou si sa vitesse ne diminue pas lentement. Si la vitesse du moteur diminue lentement, la pompe est trop amortie; desserrer légèrement et freiner le dispositif d'anti-calage, puis vérifier à nouveau. Après avoir obtenu un réglage correct, vérifier si le moteur s'arrête lorsque le levier de stop est actionné.

Montage de la pompe sur moteur

La méthode de montage dépend du type d'entraînement et du type du régulateur.

En cours de dépose ou de montage d'une pompe, un soin particulier devra être apporté pour s'assurer qu'aucune poussière ou corps étranger n'entre dans un orifice ou un raccord débranché. Tout orifice ouvert devra être fermé par un bouchon spécifié lorsqu'un travail est exécuté sur un moteur.

Sur la plupart des moteurs, la pompe doit être montée en plaçant le piston de référence (normalement le piston du cylindre No. 1), au point approprié du temps de compression.

Note 1: A cours du réglage de la position de la pompe, se souvenir qu'un mouvement de plus ou moins 1° , mesuré sur la bride de la pompe correspond à une erreur de calage de 2° dans l'un ou l'autre sens car les pompes tournent à la moitié de la vitesse du moteur. Les boutonnières de montage de la bride de pompe permettent un calage nominal de la pompe de plus ou moins 6° .

Note 2: Si les pignons de distribution du moteur ont été démontés, ne pas tenir compte du repère de calage du moteur et tracer un nouveau repère avant de remonter la pompe.

Calage intérieur

Sur les pompes équipées d'un circlip ou d'une bague de calage ayant une référence en bordure l'oreille doit être réglée de sorte que sa ligne de référence ou son bord s'aligne avec le repère du plateau d'entraînement indiqué sur la fiche des caractéristiques. Lorsque les repères sont alignés, la pompe est au début d'injection du cylindre No. 1.

Calage extérieur

Pour le calage extérieur, la pompe doit être montée sur le moteur et positionnée de telle sorte que le repère de calage extérieur, tracé sur la bride de pompe, soit en ligne avec le repère correspondant du moteur. Le calage du moteur est décrit dans le manuel du constructeur, lequel devra être consulté comme référence primaire. Les renseignements suivants couvrent le réglage et les vérifications.

1. Réglage du calage

Le réglage initial de calage, prévu pour rattraper les

jeux (si prévus), est calculé en cours du montage du moteur au moyen d'un gabarit de réglage pré-réglé à l'angle de repérage requis. Après avoir tracé le repère de calage sur le moteur, le réglage du train de distribution est verrouillé et n'est pas normalement déverrouillé avant une révision générale. Sur les moteurs équipés d'un train de distribution fixe, le repérage des dents d'engrenage peut être utilisé. En plaçant le piston du cylindre No. 1 au point de calage statique, l'axe de la cannelure à double dent (cannelure principale) doit être positionné à l'angle de repérage relatif au centre du goujon approprié de montage de la pompe, dans des tolérances angulaires réduites. Le jeu de la commande du moteur doit être rattrapé dans le sens de rotation et le repère de calage doit être tracé sur le moteur.

2. Vérifications en service

Dans de nombreux cas, le moteur est prévu pour permettre le positionnement et la vérification de la position du piston No. 1 et des soupapes au temps de compression. Lorsque le moteur est en position de calage, le calage interne de la pompe peut être vérifié par l'ouverture d'inspection.

Alternativement, lorsque le calage intérieur et extérieur de la pompe a été effectué avec précision et que la pompe a été correctement montée, le moteur pourra être tourné lentement à la main jusqu'à ce que les repères de calage soient en ligne. Le moteur devrait alors être en position correcte de calage suivant les indications de l'échelle graduée de calage ou de toute autre méthode utilisée sur cette installation particulière.

PROTECTION

Stockage et mise en attente

Après avoir essayé une pompe, celle-ci pourrait être stockée ou transportée avant d'être montée sur un moteur. Alternativement, le moteur peut être laissé en attente avec sa pompe. Le texte suivant, traitant des directives de stockage pour renforcer et non remplacer les instructions de protection données dans le manuel du constructeur.

Stockage des pompes DPA complètes

Après les essais, vidanger l'huile d'essai ou l'huile d'étalonnage. Les huiles d'essai recommandées sont des huiles minérales raffinées contenant des produits anti-oxydants et anti-corrosifs, et la faible quantité d'huile restant dans la pompe donne une certaine mesure de protection. Les renseignements concernant les huils d'essai sont donnés sur les fiches d'essais.

En prenant certaines précautions élémentaires, une pompe en bon état peut être stockée pendant 6 mois. Ces précautions élémentaires, comprennent le montage de couvercles de protection et de chapeaux pare-poussière d'un type agréé, et l'utilisation d'une graisse convenable ou de toute autre substance recommandée pour la protection extérieure.

L'efficacité de la protection dépend des conditions de stockage. Lorsque ces conditions sont étroitement contrôlées, la période de stockage peut être augmentée, mais généralement, la limite est de 6 mois. Les conditions de stockage sont améliorées si, pendant la durée de cette période la pompe est enclose dans un sac un plastique ou autre renfermant un produit déshydratant convenable.

Après avoir stocké une pompe pendant une durée maximum de 6 mois, un essai bref sur un banc devra être effectué avant de la monter sur un moteur pour s'assurer que son état est toujours satisfaisant. Cette méthode est con-

seillée car des dépôts visqueux pourraient s'être formés à des points où les jeux sont critiques.

Si la période de stockage est comprise entre 6 et 12 mois, il est conseillé d'essayer la pompe sur un banc après six mois et de la démonter complètement, d'examiner ses pièces et de l'essayer après 12 mois (indépendamment, de l'essai effectué après 6 mois). Tout défaut devra être rectifié de la même manière que pour un essai normal.

Stockage d'une pompe DPA sur un moteur

Lorsqu'un véhicule ou un moteur fixe est placé en période d'attente pendant une durée prolongée, la pompe nécessite des mesures de protection contre la corrosion et le gommage quelles que soient les mesures prises pour protéger le moteur. Si la pompe n'est pas vidangée, le gasoil usagé pourrait entraîner la formation de dépôts gommeux et, à moins que cette pompe air été convenablement protégée pour le stockage, elle pourrait donner des ennuis lors de sa remise en service après une longue période d'arrêt.

Les instructions traitant de la protection complète des équipements d'injection de gasoil pendant une longue période d'attente sont normalement données dans les manuels du véhicule ou du moteur. Lorsque les équipements CAV comprennent des accessoires spéciaux ou si les mesures de protection ne sont pas entièrement données dans le manuel, des conseils peuvent être obtenus chez les concessionnaires et dépôts CAV.

En général, le gasoil devra être vidé aussi complètement que possible avant le stockage. Ceci s'applique aux réservoirs de gasoil, aux filtres, aux canalisations, pompes, injecteurs et pompes d'alimentation.

Pour vidanger une pompe DPA, procéder de la manière suivante:

- (a) Sur les pompes à régulateur mécanique, retirer le couvercle d'inspection et vider la pompe par l'ouverture d'inspection. Utiliser une seringue pour extraire tout gasoil non vidangé.
- (b) Sur les pompes à régulateur hydraulique, vidanger à l'aide d'une seringue, par le raccord de retour de gasoil.

Note: Toute précaution utile doit être prise pour éviter de laisser s'égoutter le gasoil sur des équipements électriques ou sur les bornes. Récupérer le gasoil dans un récipient convenable.

Après avoir vidangé le circuit, verser un minimum de 5 litres d'une huile de protection recommandée, dans le réservoir à gasoil. Sur certains moteurs, il pourrait être nécessaire de débrancher la canalisation d'alimentation de gasoil montée entre le réservoir principal et le filtre primaire, et de brancher un réservoir auxiliaire contenant de l'huile de protection.

Note: L'huile de protection doit convenir aux températures les plus basses prévues pendant la période d'attente. Cette huile ne convient pas nécessairement aux essais et à l'étalonnage.

Le processus complet d'amorçage et de purge doit alors être appliqué en accord avec les directives du constructeur. Si de telles directives ne sont pas données, les renseignements donnés dans ce manuel (voir page 57, Installation, amorçage), sont normalement applicables.

Laisser fonctionner le moteur pendant environ 10 minutes en charge légère et à environ la moitié de la vitesse maximum. Après cette période, arrêter le moteur et fermer l'orifice de purge d'air du réservoir à gasoil pour réduire la condensation pendant la période d'attente.

Durée des mesures de protection

En général, cette méthode de protection est efficace pendant 6 mois. Si une protection est requise pour des périodes plus longues, répéter le processus de protection et l'essai de 10 minutes à des intervalles de 6 mois. Lorsque le moteur est remis en marche et fonctionne avec une huile de protection, prendre soin que la température du gasoil ne soit pas inférieure à la température minimum recommandée par le fabricant d'huile en fonction du grade particulier, sinon le débit pourrait ne pas être satisfaisant. Ceci entraînerait une marche irrégulière et pourrait endommager la pompe.

Remise en service d'une pompe DPA

La remise en service devra être effectuée en accord avec les instructions données dans le manuel du constructeur de véhicule ou du moteur. Les renseignements suivants constituent un guide de processus général.

- (a) Retirer le bouchon placé sur le trou de purge du réservoir à gasoil ou le trou d'aération du bouchon de remplissage. Vérifier si les orifices de purge sont pas bouchés.
- (b) Vidanger soigneusement le réservoir à gasoil. S'assurer que tous les dépôts ont été retirés, y compris l'eau. Remplir le réservoir avec du gasoil propre.
- (c) Vérifier les filtres, vidanger le fond de cuve si les filtres sont équipés de bouchons de vidange. Il est conseillé de remplacer les cartouches de filtrage.
- (d) Nettoyer les vis de purge de la pompe et les régions avoisinantes. Purger soigneusement et amorcer le circuit de gasoil.

Le moteur peut maintenant être remis en marche et fonctionner pendant une période initiale. Vérifier l'étanchéité des vis de purge, des filtres et de tous les raccords.

TABLEAU DES COUPLES DE SERRAGE

La liste des couples de serrage est prévue pour aider les opérateurs. Toute variation rendue nécessaire par une modification ou un changement de conception sera publiée dans un bulletin de service approprié.

Désignation	Couple		Remarques
	N/m	m.Kg	
Vis de fixation du flasque	5,1	0,52	Couvercles en acier et en aluminium
Bouchon de la soupape de régulation	7,9	0,81	Monté uniquement sur couvercles en acier
Raccord d'entrée de gasoil	51	5,18	Couvercles en aluminium
Raccord d'entrée de gasoil	47,5	4,85	Couvercles en acier
Raccord d'entrée de gasoil	13,7	1,38	Sur raccord à olive
Adapteur d'entrée de gasoil	81	8,30	Couvercles en acier
Bouchon fileté du rotor de distribution	3,2	0,32	Fixé à l'Araldite
Rotor de la pompe de transfert	7,3	0,75	
Vis de positionnement de la tête hydraulique	32,5	3,30	Sans dispositif d'avance
Vis de positionnement de la tête hydraulique	19,2	1,95	Avec ou sans vis de purge
Vis de positionnement de la came	30	3,05	Sans dispositif d'avance
Goujon de positionnement de la tête hydraulique	39,5	4,03	Dispositif d'avance fixé par deux boulons avec joint en Permanite
Vis creuse de positionnement de la tête hydraulique avec ou sans dispositif de retard au démarrage	39,5	4,03	Type à un seul boulon, joint en liège NOTA: Après avoir fixé un dispositif d'avance à un seul boulon, étanchéisé par un joint en liège, une certaine déformation permanente se produit. Cinq minutes après le premier serrage, frapper la vis creuse d'un coup sec à l'aide d'un marteau de 250 gr. puis resserrer au couple correct
Vis creuse de positionnement de la tête hydraulique avec ou sans dispositif de retard au démarrage	39,5	4,03	Type à un seul boulon, joint en Permanite. Aucune déformation permanente
Vis creuse de positionnement de la tête hydraulique avec ou sans dispositif de retard au démarrage	34	3,45	Type à un seul boulon, joint en caoutchouc
Ecrou borgne	13,8	1,50	Type à deux boulons avec écrous et goujons additionnels
Goujon de carter	6,75	0,69	Type à deux boulons avec écrous et goujons additionnels
Bouchon obturateur. Ensemble de la vis creuse de positionnement de la tête hydraulique	34	3,45	Pompe à purge automatique
Vis d'avance de la came	34	3,45	Egalement avec collier conique
Vis d'avance de la came, collier conique	51	5,16	
Chapeau de ressort	28,2	2,90	Dispositif d'avance automatique
Vis du chapeau de ressort	4,5	0,46	Dispositif d'avance automatique
Bouchon de piston	28,2	2,90	Dispositif d'avance automatique
Vis du plateau d'entraînement, couple direct	18	1,85	Diamètre des pistons de pompage jusqu'à 7,5 mm inclus
Vis du plateau d'entraînement, couple direct	28,2	2,90	Diamètre des pistons de pompage \pm à 8 mm
Vis du plateau d'entraînement (voir Attention) (A)	15,8	1,61	Diamètre des pistons de pompage jusqu'à 7,5 mm inclus
Vis du plateau d'entraînement (voir Attention) (A)	24,5	2,48	Diamètre des pistons de pompage \pm à 8 mm
Vis du plateau d'entraînement (voir Attention) (B)	13	1,33	Diamètre des pistons de pompage jusqu'à 7,5 mm inclus
Vis du plateau d'entraînement (voir Attention) (B)	20,5	2,10	Diamètre des pistons de pompage \pm 8 mm ATTENTION: Les valeurs de couple (A) et (B) sont obtenues à l'aide d'outils spéciaux, les valeurs (A) sont obtenues avec la clé 7144/511 et l'adaptateur 7144/482. Les valeurs (B) sont obtenues avec la clé 7144/511A équipée du même adaptateur. Voir les instructions spéciales concernant le serrage de ces vis

continuu

Désignation	Couple		Remarques
	N/m	m.Kg	
Goujon du couvercle de commande	6,75	0,69	Régulateur mécanique
Ecrou borgne du couvercle de commande	4,5	0,46	Couvercle du régulateur mécanique monté avec joint en Permanite
Ecrou borgne du couvercle de commande	3,4	0,35	Couvercle du régulateur mécanique monté avec joint en liège
Ecrou de l'axe d'accélération	3,4	0,35	Régulateur mécanique
Ecrou de l'axe de stop	3,4	0,35	Régulateur mécanique
Vis du support de commande	2,38	0,24	Régulateur mécanique
Ecrou de la vis de butée d'accélération	2,25	0,23	Régulateur mécanique
Vis de l'arbre d'entraînement, pompe à régulateur mécanique	32,5	3,30	Desserrer et resserrer 3 fois à cette valeur après avoir essayé la pompe
Raccord de retour	20,5	2,10	Pompe à régulateur mécanique
Vis du carter de commande	4,5	0,46	Pompe à régulateur hydraulique type à vis longues et courtes
Vis du corps de purge du régulateur	7,32	0,75	Pompe à régulateur mécanique et hydraulique
Vis de purge du régulateur	4,5	0,46	Pompe à régulateur mécanique et hydraulique
Boulon de raccord banjo, orifice de purge permanente	27	2,76	Couvercle de régulateur, pompe à purge automatique
Boulon de raccord banjo raccord de retour	40,8	4,15	Pompe à purge automatique
Soupape complète de pressurisation proportionnelle du carter de came	27	2,76	Pompe à régulateur mécanique équipée d'un réglage de suralimentation et de débit maximum
Corps d'arrêt de navette	19,2	1,95	Dispositif de réglage maximum de gazoil, pompe à régulateur mécanique
Adapteur, dispositif de commande de suralimentation	14,8	1,50	Fixe le dispositif d'avance et positionne la tête hydraulique, pompe équipée d'un dispositif de suralimentation
Boulon de fixation d'engrenage	20,5	2,10	Fixe l'engrenage sur le moyeu d'entraînement de pompe à régulateur mécanique équipée d'un dispositif de suralimentation
Boulon de scellement	10,2	1,04	NOTA: Le boulon n'est pas fournis par CAV Sur le carter de certaines pompes à régulateur mécanique équipées d'un dispositif de suralimentation
Ecrou de moyeu cannelé	81,2	8,30	Entraînement du type renforcé
Ecrou du moyeu à engrenage	30,8	3,10	Entraînement du type renforcé NOTA: Serrer tout d'abord en plaçant d'abord une rondelle plate sous l'écrou, retirer et remplacer cette rondelle par une rondelle Grower puis resserrer
Raccord haute pression, radial et banjo ou avec soupape de pressurisation	40,8 30,8	4,15 3,10	Avec rondelle en acier Avec rondelle en cuivre

ANALYSE DES PANNES

Moteur à auto-allumage équipé de pompes DPA

PREFACE

Un véhicule ne peut fonctionner efficacement que s'il est correctement entretenu. Un bon entretien signifie que le véhicule fait l'objet d'une inspection périodique et qu'il reçoit toute l'attention nécessaire à son bon fonctionnement.

La fonction de l'équipement d'injection de gasoil est de fournir la quantité correcte de gasoil au cylindre approprié, au moment voulu, à la pression requise, et sous une forme atomisée correcte. Il est d'une importance primordiale que le gasoil circulant dans le circuit d'injection soit propre et non contaminé, sinon l'efficacité de l'équipement en sera rapidement affectée.

Le moteur doit brûler le gasoil d'une manière aussi efficace que possible afin d'obtenir des performances optimum. Par conséquent, le circuit d'admission et d'échappement doivent être maintenus en bon état afin d'offrir une résistance minimum au passage de l'air et des gaz d'échappement. L'allumage du gasoil dépend de l'augmentation de température résultant de la compression de l'air dans la chambre de combustion. Par conséquent, les fuites à la compression doivent être aussi faibles que possibles. Les pertes par frottement dans tout le mécanisme du véhicule, devront être réduites à un minimum en suivant les instructions d'entretien et les recommandations du constructeur concernant la lubrification et les réglages.

Dans le "Guide d'analyse des pannes" il est apparent que la plupart des "causes possibles" sont le résultat d'un manque d'entretien ou d'un manque de mesures préventives. La "prévention" est plus économique que la "réparation".

GUIDE D'ANALYSE DES PANNES

LE MOTEUR NE DEMARRE PAS OU EST DIFFICILE A DEMARRER

Conditions d'un démarrage facile

Une quantité adéquate de gasoil, convenablement vaporisée délivrée, à la pression et au moment voulus, dans la chambre de combustion dont la température d'allumage a été atteinte par la compression de l'air.

MANQUE DE PUISSANCE, CONSOMMATION EXCESSIVE DE GASOIL

Conditions nécessaires à un bon rendement

La source d'énergie la plus efficace, est obtenue par la meilleure combustion possible du gasoil et de l'oxygène dans la chambre de combustion afin d'obtenir un dégagement thermique maximum.

Les pertes par frottement dans le mécanisme du véhicule doivent être réduites au minimum.

FUMÉES EXCESSIVES A L'ÉCHAPPEMENT

Condition d'un échappement sans fumée

Si tout le gasoil et l'air contenu dans la chambre de combustion étaient brûlés, la combustion serait complète. Cette condition idéale est approchée mais jamais atteinte. Les moteurs correctement entretenus ne dégagent pas plus qu'une légère fumée d'échappement.

Une fumée d'échappement est le résultat d'une mauvaise combustion et par conséquent, une certaine quantité de gasoil ne produit aucune travail utile.

NOTES CONCERNANT LES FUMÉES D'ÉCHAPPEMENT

Les remarques suivantes ne sont valables que si le moteur est en bon état et que par conséquent, il ne brûle pas une quantité excessive d'huile de lubrification.

Fumée noire

Elle est constituée par une grande quantité de particules de carbone lorsque le gasoil est réchauffé dans des régions pauvres en oxygène de la chambre de combustion.

Fumée bleue

Elle est constituée par une grande quantité de particules de gasoil dont le diamètre est égal ou inférieur à 0,5 micron. Ces particules sont des gouttelettes condensées de gasoil, partiellement ou non brûlées, ayant passé dans des régions froides de la chambre de combustion.

Fumée blanche

Elle est constituée par une grande quantité de gouttelettes condensées de gasoil partiellement ou non brûlé, ayant un

diamètre supérieur à 1 micron. Pour ce type de fumée, le temps de condensation est supérieur à celui des fumées bleues, c'est-à-dire un moteur froid fonctionnant à basse vitesse et sous une charge faible, est susceptible de produire une fumée blanche. Un calage d'injection retardé ne donne pas au gasoil un temps suffisant nécessaire à sa combustion complète.

VITESSES INCORRECTES DU MOTEUR

(ralenti et vitesse maximum)

Conditions d'un réglage correct de vitesse

La vitesse spécifiée de ralenti et la vitesse maximum à vide

doivent être obtenues et maintenues lorsque le levier de commande de la pompe est en contact avec la vis butée appropriée correctement réglée.

MARCHE IRREGULIERE, RATES

Conditions nécessaires à une marche régulière

Tous les cylindres du moteur doivent produire une puissance égale, à un intervalle régulièrement réparti du cycle du moteur, à toutes les positions de la pédale d'accélérateur, et sous toute charge acceptable.

Les montures du moteur doivent le maintenir fermement tout en étant suffisamment élastiques pour absorber les vibrations normales.

LE MOTEUR NE DEMARRE PAS OU EST DIFFICILE A DEMARRER

CAUSE POSSIBLE

- (a) Quantité insuffisante de gasoil dans le réservoir
- (b) La commande de stop n'est pas rappelée
- (c) Air dans le circuit de gasoil
- (d) Fuites aux tubulures de haute pression
- (e) Filtre colmaté
- (f) Processus de démarrage incorrect
- (g) Dispositif d'assistance de démarrage à froid défectueux. (Si monté)
- (h) Vitesse de lancement insuffisante

REMEDE

Vérifier si le niveau du gasoil du réservoir est supérieur à celui de la canalisation inférieure ou de la canalisation principale d'alimentation.
Vérifier si la commande de stop est repoussée à fond et si le levier de stop de la pompe est en contact avec sa butée.

Si un robinet est monté sur le circuit, s'assurer qu'il est ouvert. Le filtre à gasoil et la pompe d'injection doivent être purgés en utilisant la méthode correcte. Vérifier si la pompe débite en desserrant deux écrous de tubulure de haute pression. Tous les raccords union et joints situés du côté aspiration de la pompe d'alimentation doivent être étanches. Vérifier si le filetage des raccords n'est pas foiré. Vérifier si le joint torique en caoutchouc de la cartouche de filtrage a été correctement monté.

Vérifier si les tubulures d'injection ne sont pas fêlées et sont étanches.
Remplacer le ou les filtres.

Vérifier si le levier manuel de verrouillage ou la vis (dispositif d'avance) si la pompe en est équipée, est délogé ou vissé en cours de lancement du moteur. Relâcher le verrou dès que le moteur fonctionne.
S'assurer que la commande de suralimentation, si montée, est entièrement tirée et immédiatement repoussée à fond avant de lancer le moteur.
Si le Thermostat CAV est suspect, déposer et vérifier ce dispositif. Vérifier également si le Thermostat est correctement mis à la masse.
Vérifier si l'état de charge de la batterie est correct.

Vérifier si les bornes de la batterie et du démarreur sont en bon état.

Vérifier si la quantité correcte d'huile de lubrification recommandée est présente dans le carter inférieur et si cette huile est propre.

Vérifier si les repères de calage de la pompe d'injection et du moteur sont en ligne. Voir paragraphes "Calage intérieur et extérieur" dans la section "Installation" de ce manuel.

Vérifier si la pompe d'alimentation alimente la pompe d'injection à une pression correcte.
Vérifier si la canalisation de retour allant de la pompe d'injection au filtre à gasoil n'est pas bouchée.

Vérifier si la canalisation de retour allant du filtre à gasoil au réservoir n'est pas bouchée. Vérifier, si cela est possible, si les orifices de restriction des canalisations de retour au filtre et au réservoir ne sont pas bouchés.

Vérifier si le jeu aux culbuteurs est correct. A l'aide d'un manomètre, vérifier si la compression des cylindres est normale. Vérifier si le train de soupape du moteur (tige de culbuteurs, soupape, ressorts de soupape, etc.) fonctionne correctement et si le calage de distribution est correct. Vérifier si le filtre à air et le circuit d'admission du moteur ne présentent aucune restriction au passage de l'air. Vérifier si les sièges des injecteurs dans la culasse sont étanches. Vérifier si le tuyau d'échappement n'est pas bouché.

REMARQUES

Remplir le réservoir en fin de travail pour réduire la condensation.
Le mécanisme de stop doit fonctionner librement. Aucune usure excessive ne doit être présente dans la tringlerie, ou, si la commande fonctionne par câble, le câble intérieur doit être libre et la gaine doit être fermement fixée.
Avant de débrancher tout composant du circuit de gasoil nettoyer les alentours de la région de travail.

Les canalisations ne doivent pas avoir un rayon de courbure trop petit ou être repliées.

La ou les cartouches de filtrage doivent être remplacées (ées) régulièrement suivant les recommandations du constructeur de moteur.
Après avoir remplacé la ou les cartouches, purger complètement le circuit.

Tous les détails concernant le processus de démarrage sont donnés dans le manuel de l'utilisateur.

Le pignon du démarreur doit s'engrèner dans la couronne dentée et fournir un couple suffisant capable d'entraîner le moteur à une vitesse raisonnable.

Des bornes qui s'échauffent sont des points de haute résistance électrique et par conséquent une source de chute de tension.

Une huile de lubrification trop visqueuse abaisse considérablement la vitesse de lancement. Si cette huile est trop fluide, une mauvaise étanchéité au gaz en résultera.

Il est conseillé de vérifier si les repères de calage du moteur sont corrects au P.M.H.

Les injecteurs doivent être serrés d'une façon égale dans la culasse.

continuu

CAUSE POSSIBLE

(m) Mauvaise vaporisation du gasoil

(n) Contamination du gasoil

(o) Pompe d'injection

(a) Manque de gasoil

(b) Manque d'air

(c) Pression d'échappement de retour excessive

(d) Equipement d'injection

(e) Tringlerie d'accélération

(f) Compression trop basse

(g) Turbo-compresseur défectueux (si monté)

(h) Pertes par frottement

(i) Surcharge

REMEDIE

Démonter, essayer et réparer les injecteurs si nécessaire. S'assurer si les injecteurs spécifiés sont utilisés. Les injecteurs ne doivent être montés qu'avec une seule rondelle d'étanchéité de type correct pour garantir le positionnement correct de la coupelle d'injection dans la chambre de combustion.

Vérifier si le circuit de gasoil ne contient pas d'eau. S'il gèle, vérifier si de la glace ne bouche pas les canalisations de gasoil. A des températures très basses, il est possible que des cristaux cireux se séparent du gasoil et entraînent un blocage du circuit de gasoil.

La pompe d'injection devra être déposée et essayée si le résultat de l'analyse des pannes s'est montré négatif.

MANQUE DE PUISSANCE, CONSOMMATION EXCESSIVE DE GASOIL

Vérifier si le filtre à gasoil n'est pas bouché. Vérifier si la cuve des filtres à sédiment (si montée) ne contient pas d'eau ou autre corps étranger. Vérifier si l'alimentation de gasoil fonctionne correctement et si la pompe d'alimentation donne une pression correcte, en particulier si le moteur est équipé d'une pompe DPA à régulateur hydraulique. Vérifier si les raccords et joints de canalisation du circuit de gasoil sont serrés et étanches. Vérifier si toutes les canalisations, y compris les canalisations de retour, n'offrent aucune résistance au passage de gasoil. Vérifier si le trou de purge du réservoir à gasoil n'est pas bouché.

Vérifier si la crépine ou la cartouche du filtre à air est propre, et s'assurer, si possible, que l'huile du filtre à air est propre et au niveau correct. Vérifier si le jeu aux culbuteurs est correct. Vérifier si le calage de distribution du moteur est correct. Vérifier si le train de commande des soupapes fonctionne correctement. Vérifier si la pipe d'admission est étanche si un turbo-compresseur est monté.

Vérifier si le circuit d'échappement ne comporte aucune restriction, chicane cassée, tuyau endommagé, etc.

Déposer et essayer les injecteurs. Vérifier si le type spécifié de coupelle d'injection est monté dans l'injecteur. Vérifier si les injecteurs ne sont montés qu'avec une seule rondelle d'étanchéité du type correct. Vérifier si les tubulures d'injection sont branchées sur la pompe dans l'ordre correct d'injection et qu'il n'y a aucune fuite de gasoil.

Vérifier si le calage de la pompe et du moteur est correct. Vérifier si la vis de butée de vitesse maximum de la pompe est réglée à la vitesse correcte. Vérifier si le levier de commande de la pompe est serré sur son axe. Si la pompe est suspecte, (débit trop bas, dispositif d'avance défectueux (si monté), etc.) elle devra être déposée et essayée.

Vérifier l'usure de la tringlerie. Vérifier si les boulons de fixation du moteur sont serrés afin d'éviter les vibrations excessives de la tringlerie d'accélération. Vérifier si lorsque la pédale d'accélérateur est repoussée à fond, le levier de commande de la pompe entre en contact avec la vis de vitesse maximum. Si le véhicule est équipé d'une cabine basculante, vérifier si la course complète de la tringlerie est obtenue lorsque la cabine est basculée et dans une position normale de marche.

Vérifier la compression des cylindres du moteur à l'aide d'un manomètre. Vérifier si les injecteurs sont correctement montés dans la culasse et s'ils sont étanches.

Vérifier si le rotor du turbo-compresseur n'entre pas en contact avec le carter et s'il tourne librement.

S'assurer si les directives du constructeur de véhicule, concernant la lubrification et les réglages sont correctement suivies. Vérifier le réglage des freins et vérifier si les pneus sont gonflés à la pression correcte.

S'assurer si l'utilisateur connaît la capacité de charge de son véhicule et que cette capacité n'est pas dépassée. S'assurer également que l'utilisateur est informé de la capacité si le rapport de pont arrière de son véhicule est celui qui convient.

REMARQUES

Les injecteurs doivent être serrés d'une façon égale dans la culasse.

La cuve des filtres à sédiment, si le circuit en est équipé, devra être vérifiée à des intervalles réguliers.

La pompe d'injection doit être essayée en accord strict avec la fiche d'essai appropriée.

Les canalisations ne doivent pas avoir un rayon de courbure trop petit ou être repliées.

L'efficacité du moteur dépend de l'oxygène et du gasoil qui lui sont fournis.

Il est conseillé de vérifier si les repères de calage du moteur sont corrects au P.M.H. La pompe d'injection doit être essayée en suivant scrupuleusement les instructions de la fiche d'essai appropriée.

FUMEE EXCESSIVE A L'ECHAPPEMENT

CAUSE POSSIBLE

- (a) Manque d'air

REMEDE

Vérifier la propreté de la crépine ou de la cartouche du filtre à air et, si possible, vérifier si l'huile du filtre est propre et au niveau correct. Vérifier si les raccords, entre le filtre à air et la pipe d'admission ne sont pas affaiblis. Vérifier si le jeu aux culbuteurs est correct. Vérifier si le calage de distribution du moteur est correct. Vérifier si le train de commande des soupapes fonctionne correctement.

Vérifier si la compression des cylindres est normale, car une mauvaise compression entraîne une perte d'air à la combustion.

Si le moteur fonctionne à haute altitude, vérifier si le débit de la pompe a été réduit. Si le moteur en est équipé, vérifier si le turbo-compresseur fonctionne normalement. Vérifier la pression de la pompe d'alimentation. Déposer et essayer les injecteurs.

Vérifier si le type spécifié de coupelles d'injection et d'injecteur est utilisé. Vérifier si un seul type correct de rondelle d'étanchéité est utilisé pour chaque injecteur.

Vérifier le calage d'injection de la pompe et du moteur.

Si la pompe d'injection est suspecte (débit trop élevé, dispositif d'avance défectueux, etc.) elle devra être déposée et essayée.

REMARQUES

Le circuit d'admission ne devra présenter qu'une résistance minimum à la circulation de l'air.

- (b) Equipement d'injection

La pompe d'injection doit être essayée en accord strict avec la fiche d'essais. Pour tous détails complémentaires concernant les fumées d'échappement, voir le "Tableau d'analyse des fumées d'échappement".

VITESSES INCORRECTES DU MOTEUR

Ralenti et vitesse maximum

- (a) Vis de butée incorrectement réglées
- (b) Tringlerie d'accélération
- (c) Manque de gasoil

A l'aide d'un tachymètre, régler les butées de vitesse afin d'obtenir les vitesses spécifiées à vide.

Vérifier l'usure et le réglage de la tringlerie d'accélération. Vérifier si le levier de commande de la pompe est correctement fixé sur son axe.

Vérifier si le filtre à gasoil n'est pas bouché. Si le circuit en est équipé, vérifier si la cuve du ou des filtres à sédiment ne contient pas d'eau ou autre corps étranger. Vérifier si la pompe d'alimentation fonctionne correctement.

Vérifier si tous les raccords et joints du circuit de gasoil sont serrés et étanches. Vérifier si toutes les canalisations, y compris les canalisations de retour n'offrent aucune restriction au passage du gasoil.

- (d) Manque d'air

Vérifier la propreté de la crépine ou de la cartouche du filtre à air et, si possible, vérifier que l'huile du filtre à air est propre et au niveau correct. Vérifier si le jeu aux culbuteurs est correct. Vérifier si le calage de distribution du moteur est correct. Vérifier si le train de commande des soupapes fonctionne correctement.

- (e) Régulateur de la pompe d'injection

La pompe d'injection doit être essayée en accord strict avec la fiche d'essais.

- (f) Compression insuffisante

Si la pompe d'injection est suspecte (ressort de régulateur cassé ou incorrect, longueur de tringlerie incorrecte, pression de transfert incorrecte, coincement de la soupape de dosage, etc.) elle devra être déposée et essayée.

Vérifier les cylindres du moteur à l'aide d'un manomètre. Vérifier si les injecteurs sont serrés d'une manière égale dans la culasse et si un joint étanche est formé entre l'injecteur et cette culasse.

- (a) Calage de distribution irrégulier

Vérifier si le jeu aux culbuteurs correspond aux valeurs spécifiées. Vérifier si le train de commande des soupapes fonctionne correctement.

Vérifier tous les raccords et joints situés du côté aspiration de la canalisation de gasoil. Vérifier le niveau de gasoil dans le réservoir.

- (b) Entrée d'air

- (c) Inégalité de compression des cylindres

Vérifier la compression des cylindres à l'aide d'un manomètre. Si celle-ci est inégale, une inspection complémentaire du moteur s'impose. S'assurer que tous les injecteurs portent bien sur leur siège et qu'ils forment un joint étanche avec la culasse.

Sceller à nouveau la butée de vitesse maximum après le réglage.

Les canalisations ne doivent pas avoir un rayon de courbure trop petit ou être repliées.

Les injecteurs doivent être serrés d'une manière égale sur la culasse.

continuu

CAUSE POSSIBLE

- (d) Injecteurs défectueux
- (e) Tubulure d'injection

(f) Pannes du moteur

(g) Pompe d'injection

(a) Calage de la pompe par rapport au moteur

(b) Injecteurs

(c) Pannes du moteur

(d) Pompe d'injection

(a) Pannes du moteur

(b) Entrée d'air

(c) Manque de gasoil

(d) Augmentation de pression dans le carter de came de la pompe

(a) Réglage de la vitesse de ralenti

(b) Dispositif d'anti-calage (si la pompe en est équipée) incorrectement réglé

(c) Calage de la pompe par rapport au moteur

(d) Entrées d'air

(e) Pompe d'alimentation

(f) Pompe d'injection

REMEDE

Déposer et essayer les injecteurs. Vérifier si toutes les coupelles d'injection et les injecteurs sont du type spécifique.

S'assurer si les tubulures d'injection sont branchées sur la pompe dans l'ordre correct d'injection. Vérifier si toutes les tubulures sont une résistance hydraulique égale, c'est-à-dire si l'alésage des tubulures n'a pas été réduit au hasard, que les longueurs et les alésages sont de dimensions correctes et que les rayons de courbure ne sont pas trop petits.

S'assurer que les montures du moteur sont fixées correctement. Vérifier si les vibrations du moteur ne sont pas transmises sur une pièce non serrée ou non équilibrée du véhicule.

Vérifier si le levier de commande de la pompe d'injection est correctement fixé sur son axe. Vérifier si l'entraînement et les boulons de fixation de la pompe sont serrés. Si la pompe d'injection est suspecte, elle devra être déposée et essayée en cours d'essai, une attention particulière devra être apportée au dispositif d'avance (si la pompe en est équipée) et la pression de transfert.

Vérifier le calage de la pompe par rapport au moteur.

Déposer et vérifier les injecteurs. Vérifier si les tubulures d'injection sont montées dans l'ordre correct.

Vérifier le jeu des coussinets du moteur. Vérifier si le calage de distribution est correct. Si le moteur a accompli une grande période de service, vérifier si les chambres de combustion ne sont pas calaminées et si un jeu excessif ne se présente pas entre les guides et les queues de soupape.

Déposer et essayer la pompe d'injection si celle-ci est suspecte.

LE MOTEUR PERD GRADUELLEMENT SA PUISSANCE ET S'ARRÊTE

Vérifier si le jeu aux culbuteurs est correct.

Vérifier l'étanchéité de tous les raccords et joints du côté aspiration de la canalisation de gasoil.

Vérifier si le filtre à gasoil n'est pas bouché.

Vérifier si le trou de purge du réservoir à gasoil n'est pas bouché.

Vérifier si la canalisation de retour de la pompe n'est pas bouchée.

LE MOTEUR CALE

Régler la butée de la vitesse de ralenti pour obtenir la vitesse recommandée par le constructeur du moteur.

Régler la vis du dispositif d'anti-calage en accord avec les instructions du constructeur du moteur.

Caler la pompe par rapport au moteur.

Vérifier si les canalisations de gasoil ne sont pas fêlées, si elles sont en bon état et si les raccords sont satisfaisants. Vérifier si les joints du filtre à carburant ou du filtre à sédiment (si le circuit en est équipé) sont correctement positionnés et étanches.

Vérifier si la pompe d'alimentation fournit une pression en accord avec les recommandations du constructeur.

Si la pompe d'injection est suspecte, elle doit être déposée et essayée en apportant une attention particulière à la longueur de la tringlerie (pompe à régulateur mécanique) à la pression de transfert ainsi qu'à l'usure des pièces du régulateur (pompe à régulateur hydraulique).

REMARQUES

Toutes les tubulures doivent être nettoyées avant montage.

La pompe d'injection doit être essayée en strict accord avec la fiche d'essais.

La pompe d'injection doit être essayée en strict accord avec la fiche d'essai.

La pompe d'injection doit être essayée en strict accord avec la fiche d'essai.

TABLEAU D'ANALYSE DES FUMÉES D'ÉCHAPPEMENT

COULEUR DE LA FUMÉE	SYMPTOMES	CAUSE PROBABLE	REMEDE	REMARQUES
	Fumée en pleine charge à tous régimes mais particulièrement aux vitesses maximum et minimum de puissance normale.	Débit maximum de la pompe trop élevé.	Déposer la pompe et régler le débit maximum en accord avec les recommandations du constructeur, ou par un concessionnaire agréé si un banc d'essai n'est pas disponible.	Certains utilisateurs sont tentés de régler la pompe par la méthode des erreurs. Un tel procédé peut induire en erreur car la fumée peut être causée par un autre défaut.
	Fumée en pleine charge, particulièrement aux vitesses maximum et moyennes, le moteur est plus silencieux qu'à la normale.	Le calage de la pompe est retardé (ou, si la pompe est équipée, le dispositif d'avance est incorrect).	Corriger le calage en accord avec les directives du constructeur du moteur en rattrapant le jeu à l'entraînement de la pompe (ou en réparant le dispositif d'avance si la pompe en est équipée).	Le retard de calage est souvent causé par un allongement des chaînes ou lorsque le jeu n'a pas été rattrapé en cours de calage. Cette erreur devient critique lorsqu'elle dépasse 2° vilebrequin.
	Fumée à pleine puissance en particulier aux basses et moyennes vitesses, le moteur est plus bruyant qu'à la normale.	Le calage de la pompe est trop avancé.	Remplacer les injecteurs par un jeu réparé obtenu en échange standard ou nettoyer et réparer les injecteurs à l'aide d'un équipement convenable.	Ce défaut est plus susceptible de se produire sur les moteurs à injection indirecte.
FUMÉE NOIRE OU GRIS FONCÉ	Fumée à pleine charge en particulier aux vitesses moyennes et élevées, perte probable de puissance.	Trou de la coupelle d'injection partiellement ou totalement bouché (ou certains de ces trous).	Nettoyer ou remplacer la cartouche du filtre à air suivant son type.	La perte de puissance entraîne une fumée encore plus importante si cette perte est compensée en augmentant le débit de la pompe.
	Fumée en pleine charge aux vitesses élevées seulement.	Filtre à air partiellement bouché par la poussière ou à la suite d'une détérioration.	Vérifier ou faire vérifier si la soupape ne coince pas, si les ressorts ne sont pas cassés, si la pression d'ouverture n'est pas trop basse ou s'il n'existe aucun signe de coïncement dans la culasse. Remplacer les injecteurs si nécessaire.	Peut être causé par un manque d'entretien du filtre, par de l'eau dans le gazoil, ou par un mauvais montage de l'injecteur sur la culasse. Les injecteurs doivent pouvoir être montés librement dans la culasse et doivent être bridés régulièrement et ne pas être excessivement serrés.
	Fumée intermittente, parfois teintée de blanc ou de bleu généralement constatée lorsque le moteur cogne.	La soupape de la coupelle d'injection de l'injecteur reste coincée en position ouverte d'une manière intermittente.	Sur les pompes à régulateur mécanique ou hydraulique, réduire la vitesse du régulateur et sceller les butées.	Cette rondelle est souvent laissée lorsque l'injecteur est déposé puis une rondelle neuve est posée sur l'ancienne au cours du remontage. Certains injecteurs sont équipés d'un écran thermique qui pourrait être incorrectement monté, voir le Manuel de l'Utilisateur.
	Fumée en pleine charge et à grande vitesse, le moteur fonctionne à une vitesse supérieure à la normale lorsqu'il est contrôlé par le régulateur.	Le réglage de vitesse du régulateur est considérablement au-dessus du maximum permis par le constructeur du moteur.	Vérifier la quantité de rondelles montées entre l'injecteur et la culasse. Une seule rondelle doit être montée (certains moteurs n'en sont pas équipés). Voir Manuel de l'Utilisateur.	Un personnel non qualifié oublie de corriger la levée.
	Fumée à presque toutes les vitesses et charges, couleur bleutée ou blanchâtre lorsque le moteur est froid et au démarrage.	Le cône de vaporisation de la coupelle d'injection entre en contact avec la culasse, ceci est le résultat d'un montage incorrect de l'injecteur sur la culasse.	La levée peut être réduite à l'aide d'un équipement convenable en cours de réparation.	
	Fumée aux vitesses et charges élevées, pas nécessairement à leur maximum.	La levée d'aiguille de l'injecteur est excessive ceci est le résultat de rodages répétés de l'aiguille ou de son siège sans avoir effectué les corrections de levée nécessaires.		

COULEUR DE LA FUMÉE	SYMPTOMES	CAUSE PROBABLE	REMEDE	REMARQUES
FUMÉE NOIRE OU GRIS FONCE (Suite)	Fumée à toutes les vitesses et à charges élevées, en particulier aux vitesses basses et moyennes; généralement ceci est accompagné d'un démarrage difficile.	Perte de compression dans les cylindres résultant de segments collés, d'alsésages usés, de soupapes usées ou brûlées, de coincement de soupape et d'un calage incorrect de la distribution.	Le moteur nécessite une révision générale; changement des segments, des chemises, et changement des pistons s'ils montrent un signe d'usure.	Peut être causé par une huile de lubrification non appropriée, ou par un jeu incorrect aux culbuteurs. Cette condition peut également entraîner la formation de fumée bleue (si la consommation d'huile de lubrification est excessive).
	Fumée à pleine charge aux vitesses basses et élevées seulement mais dans certains cas à toutes les vitesses.	Les injecteurs sont équipés d'une coupelle d'injection du type incorrect, ces coupelles ont été mélangées, elles ont depuis été remplacées par un nouveau type ou elles correspondent à une autre utilisation.	Cette faute sera automatiquement corrigée si les injecteurs sont réparés par un concessionnaire agréé mais il est essentiel de signaler les détails exacts du moteur et son utilisation.	Les constructeurs de moteur parfois changent le type de la coupelle d'injection en fonction des modifications apportées au moteur ou des usages envisagés. La puissance peut ou peut ne pas être satisfaisante si une coupelle d'injection du type incorrect est montée.
	Fumée à pleine charge, principalement aux vitesses moyennes et élevées; généralement le moteur manque également de puissance.	Les tubulures d'injection ont une longueur ou un alsésage incorrect, leurs extrémités sont fortement refermées ou leurs rayons de courbure sont trop petits.	Ne monter que les tubulures recommandées par le constructeur du moteur. Vérifier si les extrémités des tubulures ne sont pas refermées.	Les alsésages des tubulures d'injection des moteurs de véhicules ne sont jamais inférieurs à 1,5 mm; vérifier cet alsésage à l'aide d'un foret (de $\frac{3}{4}$ " 1,19 mm) No. 56.
	Fumée bleue ou blanchâtre particulièrement à froid aux vitesses élevées et sous une faible charge se réduisant ou se changeant en fumée noire lorsque le moteur est chaud et à pleine charge et avec perte de puissance tout au moins aux vitesses élevées.	Le calage de la pompe est retardé (ou le dispositif d'avance est défectueux, si la pompe en est équipée).	Régler le calage (réparer ou régler le dispositif d'avance si la pompe en est équipée).	Certains moteurs, en particulier les moteurs à injection indirecte, montrent ce symptôme pour un retard moindre que celui entraînant une fumée noire, mais généralement, un retard important est nécessaire pour obtenir une fumée bleue lorsque le moteur est chaud et en charge.
	Fumée bleue ou blanchâtre lorsque le moteur est froid, en particulier réduite à charge, mais cette fumée persiste lorsque le moteur est chaud, il est également probable que le moteur cogne.	Aiguilles d'injecteur bloquées ou nez d'injecteur brisé.	Vérifier si l'aiguille ne coince pas et si le ressort n'est pas cassé mais suspecter la manutention incorrecte des injecteurs bois de leur enlèvement du moteur si le nez en est cassé.	Aiguille d'injecteur bloquée ou trous d'injection bouchés, peut entraîner cette condition si une attention immédiate n'est pas apportée.
FUMÉE NOIRE, GRIS BLEUTE OU GRIS BLANC	Fumée bleue à toutes les vitesses et charges moteur froid ou chaud.	Remontée d'huile résultant de segments coincés ou d'alsésages usés.	Le moteur nécessite une révision.	Cette fumée peut résulter de l'utilisation d'une huile de lubrification incorrecte. Une grande consommation d'huile est constatée dans ce cas.
	Fumée bleue en particulier en cours d'accélération à partir du ralenti, ayant tendance à disparaître marche normale.	Remontée d'huile par les guides des soupapes d'admission résultant de leur usure, ou déflecteurs d'huile des guides de soupapes déplacés.	Réviser la culasse, vérifier si les déflecteurs d'huile des guides de soupape (si le moteur en est équipé) sont en place.	La consommation d'huile n'en est pas nécessairement affectée d'une façon appréciable.
	Fumée bleue lorsque le moteur fonctionne à sa vitesse maximum à pleine charge ou sous charge légère.	Le filtre à air à bain d'huile (si le moteur en est équipé), est trop rempli.	Ne remplir le filtre qu'au repère ou au niveau recommandé.	Ceci peut entraîner un emballement incontrôlé du moteur dans les cas extrêmes.
	Légères fumées bleues à grande vitesse et à charge réduite, ou en descente, accompagnées habituellement d'une odeur âcre.	Le moteur est trop froid, le thermostat est coincé ou n'a pas été remonté.	Remplacer le thermostat.	Une température trop basse autour des pistons augmente également l'usure des alsésages.

CODE DE REPERAGE DE LA FIG. 52

Repère	Désignation	Repère	Désignation	Repère	Désignation
1	Vis de couvercle	20	Joint du couvercle de commande	70	Rotor de la pompe de transfert
1a	Rondelle éventail	21	Axe d'accélération	71	Bague extérieure de la pompe de transfert
2	Couvercle	21a	Joint torique de l'axe d'accélération	72	Joint torique dur
3	Joint	22	Rondelle de tringlerie	73	Vis de rotor
4	Carter de pompe	23	Rondelle de rotule	73a	Rondelle
5	Arbre cannelé	24	Ecrou de tringlerie	74	Tête hydraulique
6	Vis de l'arbre d'entraînement	25	Guide de ressort	75	Vis de purge de la tête hydraulique
7	Rondelle Grower	26	Ressort de ralenti	75a	Vis de la tête hydraulique à purge
7a	Rondelle d'appui	27	Plaquette, arrêtoir	75b	Vis de purge
8	Moyeu d'entraînement	28	Vis de support	75c	Rondelle
9	Joint du moyeu d'entraînement	29	Ressort de régulateur	76	Vis de blocage de la tête hydraulique
10	Bras d'accélération	30	Tringle à crochets	76a	Rondelle
11	Ecrrou de goujon du couvercle de commande	30a	Ressort de tringlerie	77	Plateau de réglage inférieur
12	Ecrrou d'axe de stop et d'accélération	30b	Manchon de retenue du ressort	78	Rotor
12a	Rondelle	31	Plaque de retenue	79	Plateau de réglage supérieur
13	Lever de stop	31a	Plaquette, arrêtoir	80	Plateau d'entraînement
14	Rondelle de goujon du couvercle de commande	32	Support de commande	81	Vis du plateau d'entraînement
15	Chapeau pare-poussière	33	Ressort du levier de régulateur	82	Came annulaire
16	Vis de purge	34	Lever de régulateur	83	Circlip ou bague de calage
16a	Corps de la vis de purge	35	Soupape de dosage	84	Piston
16b	Vis de purge	36	Axe de stop	85	Patin de galet
16c	Rondelle	36a	Joint torique d'axe	86	Galet
17	Manchon de scellement	37	Barre de stop	87	Vis d'avance de came
17a	Vis de réglage de vitesse maximum	38	Goujon du couvercle de commande	88	Arbre d'entraînement
17b	Ecrrou	39	Raccord de vidange	89	Manchon de poussée
17c	Rondelle	39a	Rondelle	90	Masselotte de régulateur
18	Vis de butée de ralenti	40	Ecrrou borgne	91	Rondelle du manchon de poussée
18a	Ecrrou	41	Goujon de carter	92	Cage des masselottes
18b	Rondelle	42	Rondelle	93	Joint torique de l'arbre d'entraînement
19	Couvercle de commande	43	Vis capuchon		
		43a	Rondelle de la vis capuchon		

Cette vue éclatée d'une pompe typique à régulateur mécanique n'est donnée qu'à titre indicatif. Tous les détails des pièces de pompe d'un type quelconque sont donnés dans le catalogue de pièces détachées No. 3157.

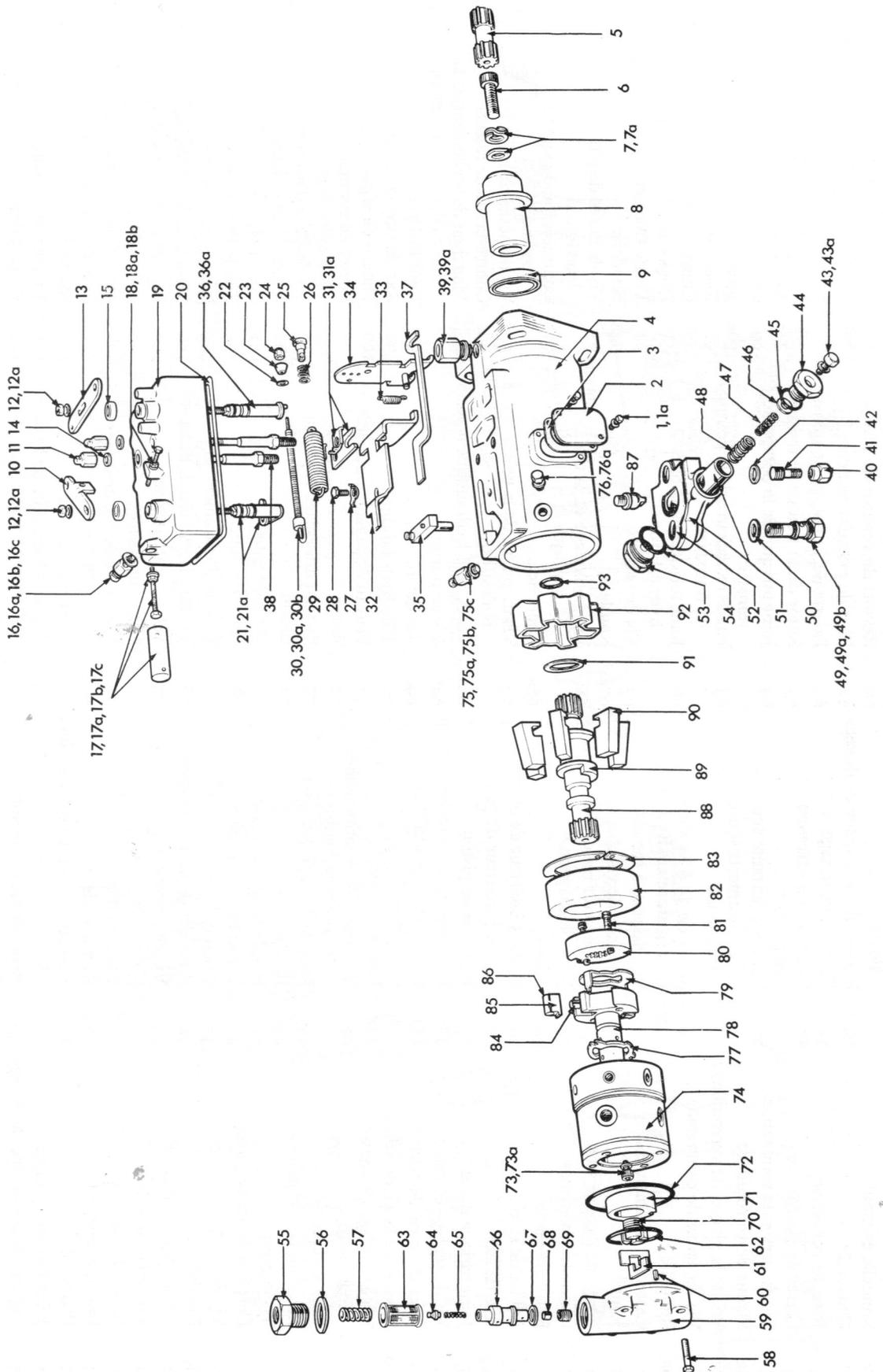


Fig. 52 Pompe à régulateur mécanique

CODE DE REPERAGE DE LA FIG. 53

Repères de 1 à 34, régulateur à pignon et crémaillère

Repère	Désignation
1	Vis de couvercle
1a	Rondelle éventail
2	Couvercle
3	Joint de couvercle
4	Carter de pompe
5	Vis du carter de commande
5a	Plaque de verrouillage
5b	Vis de la plaque de verrouillage
6	Vis du carter de commande
6a	Rondelle
7	Carter de commande
8	Joint
9	Ecrou de l'axe de stop
10	Rondelle anti-chocs
11	Rondelle plate
12	Lever de stop
13	Axe de stop
14	Joint torique d'axe
15	Vis de réglage de ralenti
15a	Joint de la vis de ralenti
15b	Ressort de la vis de ralenti
16	Vis de réglage de vitesse maximum

Les repères de 35 à 84 s'appliquent à tous les régulateurs hydrauliques

35	Vis chapeau à ressort
35a	Rondelle de vis chapeau
36	Chapeau du ressort de piston
37	Joint de chapeau
38	Cale
39	Ressort intérieur de piston
40	Ressort extérieur de piston
41	Bouchon de piston
42	Joint torique de bouchon
43	Carter du dispositif d'avance et piston
43a	Joint de carter
44	Vis creuse de positionnement de la tête hydraulique
44a	Joint torique de vis creuse
44b	Bille en acier
45	Rondelle de vis creuse
46	Ecrou borgne de goujon
47	Goujon de carter
48	Rondelle de l'écrou borgne
49	Vis de couvercle
50	Couvercle
51	Raccord d'entrée
52	Rondelle de raccord
53	Ressort de retenue du manchon
54	Filtre
55	Bouchon de régulation
56	Ressort de régulation

Repères de 85 à 112, régulateur hydraulique à montage réversible

Repère	Désignation
85	Carter de pompe
86	Vis du levier de stop
86a	Rondelle anti-chocs
87	Lever de stop
88	Joint torique d'axe
89	Axe de stop
90	Carter de commande
90a	Joint du carter de commande
91	Rondelle d'étranchéité
92	Contre-écrou
93	Dispositif d'anti-calage
94	Vis de fixation
94a	Rondelle
95	Vis de butée de vitesse maximum
95a	Contre-écrou de vitesse maximum
96	Vis de butée de ralenti
96a	Contre-écrou de ralenti
97	Manchon de scellement de la butée de vitesse maximum
98	Joint torique d'axe
99	Axe de stop complet
100	Plateau de réglage
101	Lever de commande d'accélération
102	Vis de l'axe d'accélération
102a	Rondelle anti-chocs
103	Contre-écrou
104	Rondelle de stop
105	Ressort de ralenti
106	Manchon de commande
107	Ressort de la soupape de dosage
108	Cuvette de ressort
109	Rondelle amortisseur
110	Rondelle
111	Soupape de dosage
112	Vis de purge
112a	Rondelle

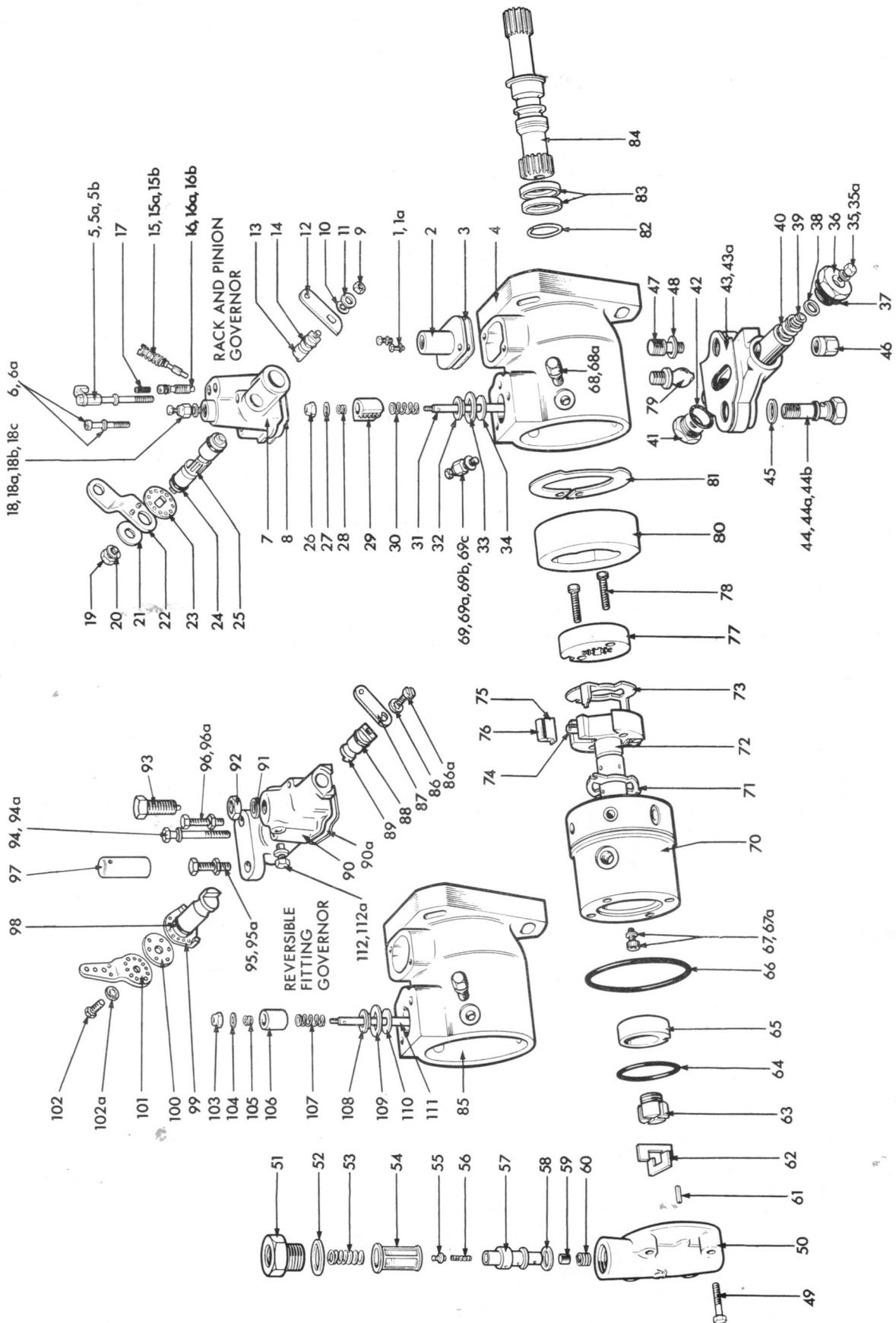


Fig. 53 Pompe à régulateur hydraulique

CAV

CAV LIMITED · ACTON · LONDRES W.3

Téléphone: 01-743 3111

Télégrammes: VANTERIA, TELEX, LONDRES

Imprimé en Angleterre

Publication No. FR2067/4