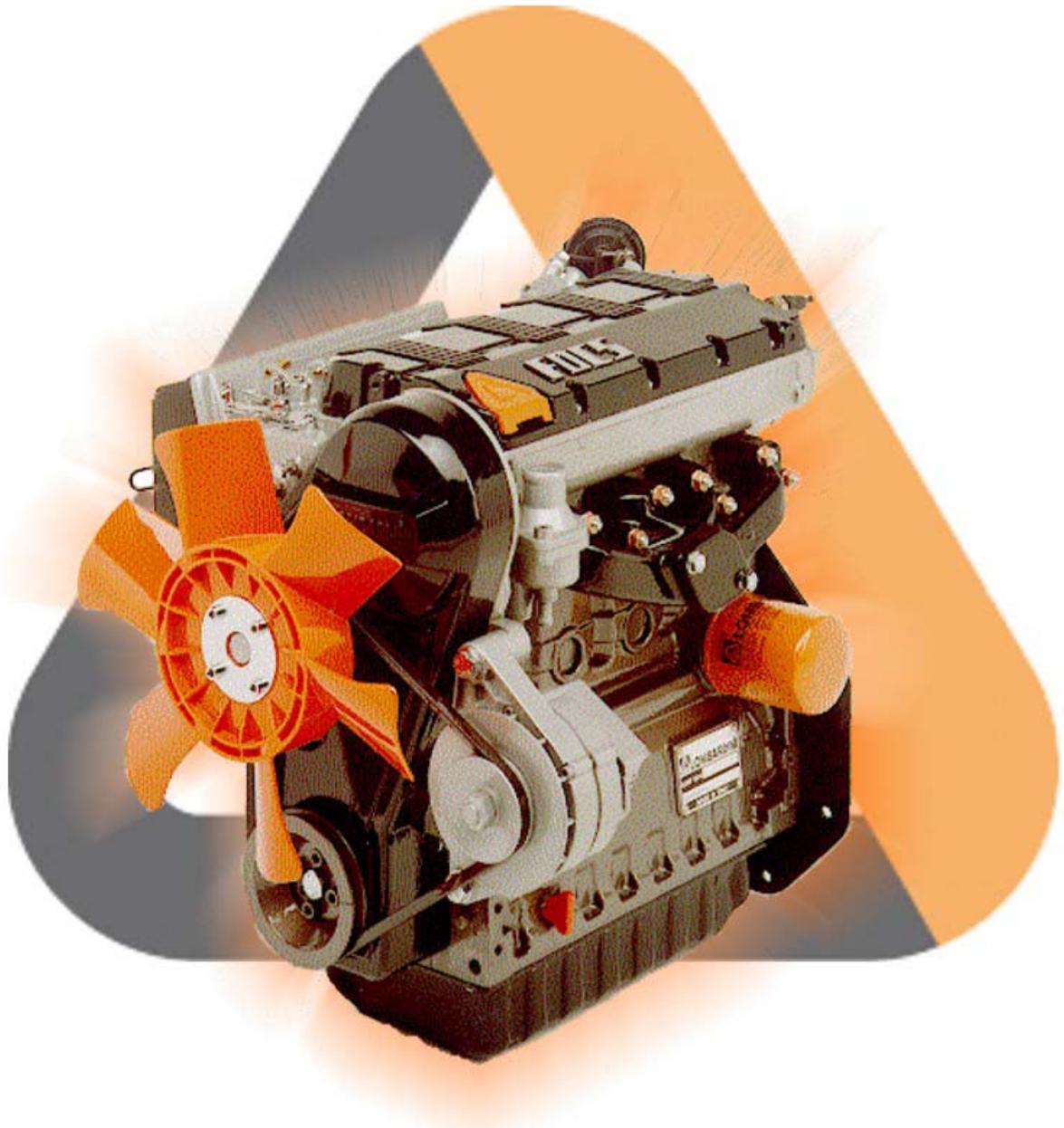


# MANUEL D'ATELIER

## Moteurs Série FOCS

cod. 1-5302-352



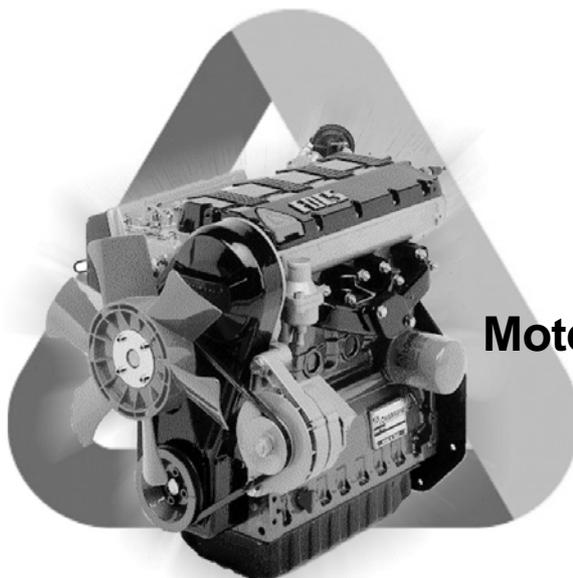
UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446  
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792



**LOMBARDINI** SERVICE

A KOHLER COMPANY





## Moteurs Série FOCS

### PREFACE

- Nous avons fait le possible pour donner dans ce manuel des informations techniques soignées et à jour. Le développement des moteurs **LOMBARDINI** est toutefois continu ; par conséquent les informations données par cette publication sont sujettes à des variations sans obligation de préavis.
- Les informations contenues dans ce manuel sont la propriété exclusive de la Sté **LOMBARDINI**. Aucune reproduction ou réimpression partielle ou totale n'est donc permise sans l'autorisation expresse de **LOMBARDINI**.

Les instructions reportées dans ce manuel prévoient que :

- 1 - Les personnes qui doivent effectuer un travail de Service sur les moteurs **LOMBARDINI** sont dûment informées et équipées pour exécuter, d'une façon sûre et professionnelle, les opérations nécessaires ;
  - 2 - Les personnes qui doivent effectuer un travail de Service sur les moteurs **LOMBARDINI** possèdent une formation manuelle appropriée et les outils spécifiques **LOMBARDINI** pour exécuter d'une façon sûre et professionnelle les opérations nécessaires.
  - 3 - Les personnes qui doivent effectuer un travail de Service sur les moteurs **LOMBARDINI** ont lu les informations spécifiques concernant les opérations de Service déjà mentionnées et ont compris clairement les opérations à exécuter.
- Ce manuel a été réalisé par le Constructeur pour fournir les informations techniques et opérationnelles aux centres du service après-vente **LOMBARDINI** autorisés à effectuer des interventions de démontage et montage, ainsi que révisions, remplacements et mises au point.
  - En plus d'une bonne technique d'exécution et du respect des temps d'intervention, les destinataires des informations doivent les lire attentivement et les appliquer rigoureusement.
  - Le temps consacré à la lecture de ces informations, permettra d'éviter des risques pour la santé et la sécurité des personnes et des pertes économiques. Pour améliorer la compréhension des informations, elles sont complétées par des illustrations qui rendent toutes les séquences des phases opérationnelles plus claires.

**ENREGISTREMENT DES MODIFICATIONS AU DOCUMENT**

Toute modification à ce document doit être enregistrée par l'organisme rédacteur à travers la compilation du tableau.

Organisme rédacteur	Code document	Model N°	Édition	Révision	Date d'émission	Date révision	Vu
CUSE/ATLO <i>M. Primelli</i>	1-5302-352	50564	7°	6	04-90	15.03.2008	<i>F. Belli</i>

Ce manuel fournit les principales informations pour la réparation des moteurs Diesel LOMBARDINI LDW 502-602-903-1204-1204/T et LDW 702-1003-1404, refroidis par eau, à injection indirecte. Mis à jour au 15.03.2008.

## INDEX DES CHAPITRES

<b>1</b>	<b>INFORMATIONS GÉNÉRALES ET SUR LA SÉCURITÉ</b> .....	<b>Pag. 9-11</b>
	AVERTISSEMENTS .....	10
	CERTIFICAT DI GARANTIE .....	9
	GLOSSAIRE ET TERMINOLOGIE .....	9
	NORMES POUR LA SECURITE .....	10
	NOTES GENERALES SERVICE .....	9
	SÉCURITÉ GÉNÉRALE PENDANT LES PHASES OPÉRATIONNELLES .....	11
	SÉCURITÉ POUR L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT .....	11
<b>2</b>	<b>INFORMATIONS TECHNIQUES</b> .....	<b>12-23</b>
	DIAGRAMME DES PERFORMANCES .....	18
	DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT .....	21
	DONNÉES TECHNIQUES .....	16
	ELIMINATION DES INCONVENIENTS .....	12
	IDENTIFICATION CONSTRUCTEUR ET MOTEUR .....	14
<b>3</b>	<b>ENTRETIEN - HUILE CONSEILLÉE - CONTENANCES</b> .....	<b>24-27</b>
	Classement SAE .....	25
	COMBUSTIBLE .....	27
	ENTRETIEN COURANT MOTEUR .....	24
	HUILE INDIQUÉE .....	26
	LIQUIDE RÉFRIGÉRANT .....	27
	LUBRIFIANTS .....	25
	Normes ACEA - Sequences ACEA .....	25
	Sequences API / MIL .....	25
	Spécifications internationales pour les lubrifiants .....	25
<b>4</b>	<b>DEMONTAGE/REMONTAGE</b> .....	<b>28-65</b>
	Arbre à cames et logements - Dimensions des portées .....	47
	Alignement bielle .....	59
	Arbre à cames - Contrôle du diamètre intérieur des logements et des portées .....	46
	Arbre à cames - Démontage .....	46
	Axe des culbuteurs - Démontage et remontage .....	46
	Bague auto-bloquante " Ringfeder " sur LDW 1204-1204/T-1404 .....	35
	Bagues "Ringfeder" sur LDW 1204-1204/T-1404 - Montage .....	35
	Bagues d'étanchéité à l'huile avant et arrière du vilebrequin .....	62
	BIELLE .....	58
	Bielle - poids .....	58
	Bielle avec coussinets et axe .....	58
	Calage de la distribution - Angles .....	39
	Calage de la distribution - Contrôle .....	38
	Calage de la distribution - Remontage de la courroie .....	37
	Calage de la distribution - Tension de la courroie et serrage du tendeur .....	38
	Calage de la distribution - Utilisation de l'outil de tension de la courroie .....	38
	Carter moteur, dépose .....	52
	Circuit E.G.R. ....	30
	Classe des cylindres .....	59
	Collecteur d'aspiration - Filtre à air à distance .....	30
	Collecteur d'échappement .....	32
	Conduits de lubrification du vilebrequin .....	63
	Contrôle de la hauteur des cames .....	47
	Contrôle des diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin .....	63

Contrôle du jeu entre les coussinets et les portées de palier .....	60
Courroie de commande de l'alternateur .....	33
Courroie synchrone de distribution et engrenages .....	36
Coussinet tête de bielle .....	58
Couvercle de culasse .....	42
CULASSE - démontage .....	48
CYLINDRES .....	59
Demi-bagues d'épaulement .....	61
Demi-bagues d'épaulement, cotes majorées .....	62
Démontage de la courroie synchrone de distribution .....	36
Démontage de la pompe à huile .....	42
Démontage de la pompe/injecteur .....	45
Démontage du joint d'étanchéité se trouvant dans les guides de soupapes .....	48
Démontage et remontage des circlips de l'axe .....	52
Dépassement du piston et jeu mort .....	55
Diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin .....	63
Diamètres intérieurs des coussinets de palier et des manetons de vilebrequin .....	64
Emboîtement des soupapes et largeur d'étanchéité des sièges .....	50
Extraction de la frette de la préchambre de combustion .....	51
Filtre à air à bain d'huile .....	29
Filtre à air à sec .....	29
Groupe des culbuteurs .....	45
Guides soupapes - Montage .....	49
Guides soupapes et logements .....	49
Hauteur cames admission, échappement et injection pour LDW 903 .....	47
Indicateur d'encrassement pour filtre air à sec .....	29
Jeu axial du vilebrequin .....	61
Jeu soupapes/culbuteurs .....	44
Jeux entre coussinets et tourillons correspondants .....	64
Joint de culasse .....	56
Joint du couvercle de la culasse .....	43
Leviers du régulateur de vitesse .....	40
Leviers du régulateur de vitesse pour Groupes électrogènes .....	40
Paliers avant et arrière .....	60
Paliers centraux .....	60
Phases de serrage de la culasse pour LDW 1204-1204/T-1404 .....	57
Phases de serrage de la culasse pour LDW 502-602-702-903-1003 .....	57
Pièces composant la troisième prise de force .....	66
Pièces le composant .....	40
PISTON .....	52
Piston - Remontage .....	55
Piston, classe .....	53
Piston, démontage et contrôle .....	53
Pistons - Poids .....	54
Pompe à vide et bride pompe à vide .....	32
Poulie de renvoi .....	34
Poulie distribution - démontage/remontage .....	37
Poulie distribution - Repères du calage de la distribution .....	37
Poulie montée sur le vilebrequin .....	36
Poulie motrice .....	34
Poulie tendeur de courroie .....	36
Préchambre de combustion .....	51
Préchambre de combustion - Extraction .....	51
Préchambre de combustion - Remontage .....	51
Prise de force pompe hydraulique .....	66
Protection de la courroie de distribution .....	35
Pulvérisateurs de refroidissement des pistons .....	61
RECOMMANDATIONS POUR L'ENLÈVEMENT ET LE MONTAGE .....	28
RECOMMANDATIONS POUR LES RÉVISIONS ET MISES AU POINT .....	28
Régulateur de vitesse .....	40
Régulateur de vitesse - Cylindre pour ralenti et maximum .....	41
Remontage de la pompe à huile .....	42
Remontage du régulateur de vitesse .....	41
Reniflard pour LDW 502 .....	43
Réservoir .....	33
Ressorts des soupapes .....	48

Rugosité des cylindres .....	59
Segments - Distances entre les extrémités .....	54
Segments, Jeux entre les rainures .....	54
Segments, ordre de montage .....	55
Serrage de la culasse .....	57
Sièges et logements des soupapes - Dimensions .....	50
Soupape de limitation de la dépression .....	43
Soupape de non retour pompe/injecteur .....	45
Soupapes .....	48
Soupapes - Caractéristiques .....	49
Support filtre à air .....	30
Tige raccordement pompes/injecteur .....	44
Tuyaux d'alimentation et embouts pour pompes/injecteur .....	44
Ventilateur de refroidissement .....	33
Volant .....	35
<b>5 TURBOCOMPRESSEUR .....</b>	<b>66-67</b>
Contrôle, tarage du disp. actionneur - Réglage de la course de la tige de commande de la soupape "Waste gate" .....	67
Essai de fonctionnement du turbocompresseur .....	66
Pièces composant le turbocompresseur .....	66
TURBOCOMPRESSEUR .....	66
<b>6 CIRCUIT DE LUBRIFICATION .....</b>	<b>68-71</b>
Cartouche filtre à huile .....	70
CIRCUIT DE LUBRIFICATION .....	68
Contrôle de la pression d'huile .....	70
Crépine huile et tuyau de retour de l'huile dans le carter .....	69
Pompe à huile .....	69
Pompe à huile - Jeu entre les rotors .....	69
Soupape de régulation de la pression d'huile .....	70
<b>7 CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT .....</b>	<b>72-73</b>
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT .....	72
Contrôle d'étanchéité du radiateur et du bouchon du bac d'expansion .....	73
Pièces composants la pompe de circulation du liquide de refroidissement .....	73
Soupape thermostatique .....	73
<b>8 CIRCUIT ALIMENTATION/INJECTION .....</b>	<b>74-83</b>
Avance de l'injection pour les pompes/injecteurs actuels .....	80
Branchement de l'instrument .....	83
Circuit alimentation/injection .....	74
Contrôle de l'avance statique de l'injection .....	82
Contrôle et réglage de l'avance de l'injection .....	80
Correction de l'avance statique à l'injection .....	81
Démontage/remontage de la frette de blocage du cylindre .....	76
Démontage/remontage pompe à injection .....	76
Dépassement du poussoir de la pompe d'alimentation .....	74
Données de contrôle pompe/injecteur réf. 6590.285. ....	77
Equilibrage du débit des pompes/injecteur .....	83
Filtre carburant détaché du réservoir .....	74
Injecteur, dépassement du pulvérisateur .....	79
Injecteur, pare-flamme .....	79
Injecteur, tarage (ancien type) .....	79
Injecteur, tarage avec les nouvelles pompes/injecteur .....	79
Montage de la platine d'essai B .....	82
Piston plongeur .....	77
Piston plongeur (pompe d'injection ancien type) .....	77

Pompe d'alimentation .....	74
Pompe/injecteur .....	75
Pompe/injecteur, composants .....	75
Préparation à l'essai d'égalisation des débits des pompes/injecteur .....	82
Remontage du piston de la pompe d'injection .....	76
Repères de l'avance à l'injection sur la protection de la courroie de distribution .....	81
Repères du PMH (Point Mort Haut) .....	81
Vérificateur et raccord spécial pour contrôle d'avance à l'injection .....	81
<b>9 CIRCUIT ELETRIQUE .....</b>	<b>Pag. 84-93</b>
Alternateur Marelli, type AA 125 R 14V 45A .....	87
Alternateur Iskra 14V 33A .....	85
Alternateur logé dans le volant moteur .....	88
ARMOIRE DE MANOEUVRE ELECTRIQUE AVEC DISPOSITIF D'ARRET AUTOMATIQUE DU MOTEUR .....	84
Bougie de préchauffage .....	92
Capteur de température .....	93
Connexion du régulateur de tension .....	90
Courbe caractéristique alternateur Iskra 14V 33A .....	85
Courbe de charge batterie alternateur 12V 20A .....	89
Courbe de charge batterie alternateur 12V 30A .....	89
Courbes caractéristiques alternateur Marelli AA 125 R 14V 45A .....	87
Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,1 KW .....	91
Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,6 kW .....	92
Démarreur Bosch type DW 12V 1,1 KW .....	91
Démarreur Bosch type DW 12V 1,6 kW .....	91
Distributeur de contrôle des bougies avec capteur de température du liquide de refroidissement .....	92
Pressostat pour indicateur de pression de l'huile .....	93
Schéma du démarreur électrique 12V alternateur Marelli type AA 125 R 14V 45A .....	88
Schéma du démarreur électrique 12V avec alternateur Iskra 14V 33A .....	86
Schéma du démarreur électrique 12V, alternateur logé dans le volant moteur .....	90
Sonde pour témoin température liquide refroidissement .....	93
<b>10 REGLAGES .....</b>	<b>94-97</b>
Calage des pompes/injecteur avec régulateur de vitesse .....	95
Etalonnages prévus (les plus courants) .....	96
Limiteur de débit de la pompe d'injection et correcteur de couple pour moteur standard .....	95
Réglage du débit des pompes/injecteur avec le moteur au frein .....	96
Réglage du maximum à vide (standard) .....	94
Réglage du ralenti à vide (standard) .....	94
Réglage du stop .....	95
Réglage E.G.R. ....	97
Réglage standard du débit de la pompe d'injection sans frein dynamométrique .....	94
REGLAGES DE VITESSE .....	94
<b>11 CONSERVATION .....</b>	<b>98-99</b>
MISE EN SERVICE DU MOTEUR APRÈS LE TRAITEMENT DE PROTECTION .....	99
STOCKAGE DU MOTEUR (PAS INSTALLÉ) .....	98
TRAITEMENT DE PROTECTION .....	98
<b>12 COUPLES DE SERRAGE ET UTILISATION DU PRODUIT SCELLANT .....</b>	<b>100-101</b>
Principaux couples de serrage - Utilisation du produit scellant .....	100
Tableau couples de serrage des vis standard (pas fin) .....	101
Tableau couples de serrage des vis standard (pas large) .....	101
<b>13 OUTILLAGE SPECIFIQUE .....</b>	<b>102</b>

**CERTIFICAT DI GARANTIE**

- Lombardini S.r.l. garantit ses produits contre les défauts de conformité pour une durée de 24 mois, à compter de la date de livraison au premier utilisateur.
- Il faut exclure de ces conditions les groupes stationnaires (avec fonctionnement sous charge constante et/ou légèrement variable dans les limites de réglage) pour lesquels Lombardini S.r.l. accepte la garantie jusqu'à la limite maximale de 2000 heures de travail, si le délai précédemment cité (24 mois) n'a pas été dépassé.
- Au cas où un compteur ne serait pas disponible, considérer 12 heures de travail par jour de calendrier.
- Les éléments soumis à l'usure et à la détérioration (système d'injection / alimentation, installation électrique, système de refroidissement, composants d'étanchéité, tuyauterie non métallique, courroies) sont couverts par la garantie pour une période de 2000 heures au maximum, si le délai précédemment cité (24 mois) n'a pas été dépassé.
- L'entretien correct et le remplacement périodique de ces éléments doivent se faire en respectant les indications reportées dans les manuels fournis avec le moteur.
- Pour que la garantie soit valable, l'installation des moteurs doit respecter les caractéristiques techniques du produit et doit être effectuée par du personnel qualifié.
- La liste des centres d'assistance autorisés par Lombardini S.r.l. est contenue dans le manuel « Service » fourni avec chaque moteur.
- En cas d'applications spéciales avec des modifications importantes des circuits de refroidissement, lubrification (par ex. : systèmes de carter huile à sec), suralimentation, filtration, il sera nécessaire de se conformer aux conditions spéciales de garantie stipulées expressément par écrit.
- Dans lesdits délais, Lombardini S.r.l. s'engage - directement ou par l'intermédiaire de ses centres de service autorisés - à réparer et / ou remplacer gratuitement les pièces qui, à son jugement ou d'après un de ses représentants autorisés, présentent des vices de conformité, de fabrication ou de matériau.
- Toute autre responsabilité et obligation pour frais divers, dommages et pertes directes ou indirectes dérivant de l'emploi ou de l'impossibilité d'emploi des moteurs, soit totale soit partielle, est exclue.
- La réparation ou livraison de pièces en remplacement ne prolonge ni ne renouvelle la durée de la période de garantie.

Les obligations de Lombardini S.r.l. précédemment citées ne sont pas valables si :

- les moteurs ne sont pas installés de manière correcte et, qu'en conséquence, leurs paramètres de fonctionnement subissent des altérations.
  - l'utilisation et l'entretien des moteurs ne sont pas effectués en conformité avec les instructions de Lombardini S.r.l. reportées dans le manuel d'utilisation et d'entretien fourni avec chaque moteur.
  - les cachets apposés par Lombardini S.r.l. sont indûment manipulés.
  - des pièces de rechange qui ne sont pas d'origine Lombardini S.r.l. ont été utilisées.
  - les systèmes d'alimentation et d'injection sont endommagés par l'emploi de combustible impropre ou souillé.
  - les pannes des installations électriques sont provoquées par des composants connectés aux installations mais qui ne sont pas fournis ou installés par Lombardini S.r.l.
  - Les moteurs sont réparés, démontés, ou modifiés par des ateliers non agréés par Lombardini S.r.l.
- À l'échéance des délais de garantie précédemment mentionnés, Lombardini S.r.l. se considérera déchargée de toute responsabilité et des obligations indiquées ci-dessus.
- Les demandes concernant la non conformité du produit doivent être adressées aux centres de service Lombardini S.r.l.

**NOTES GENERALES SERVICE**

- 1 - Utiliser seulement des pièces de rechange d'origine **LOMBARDINI**.  
L'emploi de tout autre pièce pourrait causer des performances non correctes et réduire la longévité.
- 2 - Toutes les données indiquées sont en format métrique, c'est à dire que les dimensions sont exprimées en millimètres (mm), le couple est exprimé en Newton-meters (Nm), le poids est exprimé en kilogrammes (kg), le volume est exprimé en litres ou centimètres cubiques (cc) et la pression est exprimée en unités barométriques (bar).

**GLOSSAIRE ET TERMINOLOGIE**

Certains termes récurrents dans le manuel sont indiqués afin de fournir une vision plus complète de leur signification.

- **Cylindre numéro un:** è il piston dal coté volant.
- **Sens de rotation:** inverse aux aiguilles d'une montre avec « vue moteur coté volant».

## AVERTISSEMENTS

- Pour mettre en évidence certaines parties fondamentales du texte ou pour indiquer des spécifications importantes, on a utilisé des symboles dont la signification est décrite ci-dessous.

 **Danger - Attention**  
Indique des situations de grave danger qui, dans le cas de négligence, peuvent mettre sérieusement en danger la santé et la sécurité des personnes.

 **Prudence - Avertissement**  
Indique qu'il faut adopter des comportements appropriés pour ne pas mettre en danger la santé et la sécurité des personnes et pour ne pas provoquer des pertes économiques.

 **Important**  
Indique des informations techniques très importantes à ne pas négliger.

## NORMES POUR LA SECURITE

- Les moteurs **Lombardini** sont fabriqués de façon à fournir leurs performances d'une manière sûre et pendant longtemps. La condition essentielle pour obtenir ces résultats est le respect des prescriptions de maintenance contenues dans le livret correspondant et des conseils pour la sécurité indiqués ci-dessous.
- Le moteur a été fabriqué en respectant les indications spécifiques du constructeur d'une machine et ce dernier a tout pris en considération pour respecter les conditions essentielles de sécurité et de protection de la santé, selon les normes en vigueur. Toute utilisation du moteur différente de celle pour laquelle il a été fabriqué ne peut être considérée conforme à l'usage prévu par **Lombardini** qui, en conséquence, décline toute responsabilité en cas d'accidents provoqués par cette utilisation.
- Les indications qui suivent sont adressées à l'utilisateur de la machine dans le but de réduire ou d'éliminer les risques relatifs au fonctionnement du moteur en particulier ou bien aux opérations ordinaires de maintenance de ce dernier.
- L'utilisateur doit lire attentivement ces instructions et se familiariser avec les opérations qui y sont décrites; dans le cas contraire, il risque de mettre en danger sa propre sécurité et sa propre santé ainsi que celles des personnes se trouvant à proximité de la machine.
- Le moteur devra être utilisé ou assemblé à une machine par du personnel spécialement instruit sur son fonctionnement et sur les dangers qui en découlent. Cette condition est encore plus nécessaire pour les opérations de maintenance, qu'elles soient ordinaires ou, encore plus, extraordinaires. Dans ce dernier cas, utiliser du personnel spécialement instruit par **Lombardini** et qui opère sur la base des documents existants.
- Des variations apportées aux paramètres de fonctionnement du moteur, aux réglages du débit de carburant et de la vitesse de rotation, l'élimination des scellés, le démontage et le remontage de pièces non décrits dans la notice d'utilisation et d'entretien, effectués par du personnel non agréé, entraînent la déchéance de toute responsabilité de **Lombardini** pour les éventuels accidents ou pour le non respect des normes en vigueur.
- Lors de son démarrage, s'assurer que le moteur soit installé le plus horizontalement possible, sauf nécessités spécifiques de la machine. Dans le cas de démarrage à la main, contrôler que tous les gestes nécessaires à ce démarrage puissent se faire sans heurter les murs ou des objets dangereux, en tenant compte de l'élan que doit prendre l'opérateur. Le démarrage par lanceur à corde libre (et non pas avec lanceur auto-enrouleur) est interdit, même en cas d'urgence.
- Vérifier la stabilité de la machine afin d'éviter les risques de basculement.
- Se familiariser avec les opérations de réglage de la vitesse de rotation et d'arrêt du moteur.
- Ne pas mettre le moteur en marche dans des locaux clos ou faiblement aérés. La combustion engendre du monoxyde de carbone qui est un gaz inodore et fortement toxique. La permanence prolongée dans un local dans lequel le moteur évacue ses gaz de combustion librement peut entraîner la perte de connaissance et la mort.
- Le moteur ne peut fonctionner dans des locaux dans lesquels se trouvent des matériaux inflammables, des atmosphères explosives, des poudres facilement combustibles, à moins que des précautions spécifiques, appropriées et clairement indiquées et certifiées pour la machine, aient été prises.
- Dans le but de prévenir les risques d'incendies, placer la machine à au moins un mètre des murs ou des autres machines.
- Les enfants et les animaux ne doivent pas s'approcher des machines en mouvement afin d'éviter les dangers relatifs au fonctionnement.
- Le carburant est inflammable: le réservoir doit être rempli uniquement lorsque le moteur est à l'arrêt. Essuyer soigneusement le carburant éventuellement versé. Eloigner le bidon du carburant, les chiffons éventuellement imprégnés de carburant et d'huile. S'assurer que les éventuels panneaux d'insonorisation du bruit constitués d'un matériau poreux ne soient pas imprégnés de carburant ni d'huile. S'assurer que le terrain sur lequel se trouve la machine n'ait pas absorbé de carburant ni d'huile.
- Refermer soigneusement le bouchon du réservoir après chaque ravitaillement; ne pas remplir le réservoir jusqu'au bord mais laisser un volume libre permettant l'expansion du carburant.
- Les vapeurs de carburant sont hautement toxiques: effectuer le ravitaillement en plein air uniquement ou bien dans des locaux bien aérés.
- Ne pas fumer ni utiliser de flammes libres pendant le ravitaillement.
- Le moteur doit être mis en route en suivant les instructions indiquées dans la notice d'utilisation du moteur et/ou de la machine. Eviter d'utiliser des dispositifs auxiliaires de démarrage non installés sur la machine à l'origine (par ex.: Start pilot)

- Avant de procéder au démarrage, enlever les outils éventuellement utilisés pour effectuer la maintenance du moteur et/ou de la machine. S'assurer que toutes les protections éventuellement enlevées aient été remises. Dans le cas de fonctionnement sous des climats rigoureux, il est permis de mélanger du pétrole au gazole (ou kérosène) pour faciliter le démarrage. Cette opération doit être effectuée en versant d'abord le pétrole puis le gazole dans le réservoir. Il n'est pas permis d'utiliser de l'essence en raison du risque de formation de vapeurs inflammables.
- Pendant le fonctionnement du moteur, sa surface atteint une température qui peut être dangereuse; éviter en particulier d'entrer en contact avec le dispositif d'évacuation des gaz d'échappement.
- Avant de procéder à toute opération sur le moteur, l'arrêter et le laisser refroidir.  
Ne pas intervenir lorsque le moteur est en marche.
- Le circuit de refroidissement avec liquide est sous pression: ne pas effectuer de vérifications avant que le moteur ne se soit refroidi, et même dans ce cas, dévisser le bouchon du radiateur ou du vase d'expansion prudemment, après avoir mis des vêtements et des lunettes de protection. Dans le cas où il y aurait un ventilateur, ne pas s'en approcher lorsque le moteur est chaud car il peut se mettre en marche même lorsque le moteur est à l'arrêt. Nettoyer l'installation de refroidissement à moteur froid.
- Pendant le nettoyage du filtre à air à bain d'huile, s'assurer que l'huile soit évacuée en respectant l'environnement. Les masses filtrantes spongieuses éventuelles qui se trouvent dans les filtres à air à bain d'huile ne doivent pas être imprégnées d'huile. Le bac du préfiltre à cyclone ne doit pas être plein d'huile.
- La vidange de l'huile doit être effectuée avec le moteur chaud (T huile 80°); en conséquence, prendre des précautions particulières pour éviter les brûlures et ne pas mettre la peau en contact avec l'huile en raison des dangers qui peuvent en dériver pour la santé.
- Faire attention à la température du filtre à huile lors de son remplacement.
- Les opérations de vérification, de remise à niveau et de vidange du liquide de refroidissement du moteur doivent être effectuées lorsque ce dernier est à l'arrêt et froid; faire attention à la formation de "Nitrosamine" qui est dangereuse pour la santé, dans le cas où des liquides contenant des nitrites seraient mélangés à des liquides n'en contenant pas. Le liquide de refroidissement est polluant: il doit donc être éliminé en respectant l'environnement.
- Lors d'opérations nécessitant l'accès à des parties mobiles du moteur et/ou l'enlèvement des protections pivotantes, interrompre et isoler le câble positif de la batterie pour éviter les courts-circuits accidentels et l'excitation du démarreur.
- Vérifier la tension des courroies uniquement lorsque le moteur est à l'arrêt.
- Pour déplacer le moteur, utiliser uniquement les oeillets prévus par Lombardini; ces points de soulèvement ne sont pas appropriés pour soulever toute la machine: utiliser les oeillets prévus par le constructeur de cette dernière.

## SÉCURITÉ GÉNÉRALE PENDANT LES PHASES OPÉRATIONNELLES

- Les procédures contenues dans ce manuel, ont été testées et sélectionnées par des techniciens du Constructeur, par conséquent elles doivent être considérées comme des méthodes opérationnelles autorisées.
- Certaines procédures doivent être effectuées à l'aide d'équipements et d'outillages qui simplifient et améliorent les temps d'exécution.
- Tous les outillages doivent être dans des bonnes conditions pour ne pas endommager les composants du moteur et pour réaliser les interventions de façon correcte et sûre.
- Mettre les vêtements et les dispositifs de protection individuelle prévus par les lois en vigueur en matière de sécurité dans les lieux de travail et ceux qui sont indiqués dans le manuel.
- Aligner les trous en utilisant des méthodes et des équipements appropriés. Ne pas effectuer l'opération avec les doigts pour éviter de les trancher.
- Pour certaines phases il pourrait s'avérer nécessaire l'intervention de une ou plus personne. Dans ces cas, il est souhaitable de les former et les instruire adéquatement sur le type d'activité à effectuer afin d'éviter des risques pour la sécurité et la santé de toutes les personnes concernées.
- Ne pas utiliser des liquides inflammables (essence, gasoil, etc.) pour dégraisser ou nettoyer les composants, mais utiliser des produits appropriés.
- Utiliser les huiles et les graisses conseillées par le Constructeur. Ne pas mélanger des huiles de marques ou avec des caractéristiques différentes.
- Ne pas continuer à utiliser le moteur si l'on rencontre des anomalies et surtout dans le cas de vibrations étranges.
- Ne pas altérer aucun des dispositifs pour obtenir des performances différentes de celles prévues par le Constructeur.

## SÉCURITÉ POUR L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Toute organisation doit forcément appliquer des procédures pour détecter, évaluer et contrôler l'influence de ses propres activités (produits, services, etc.) sur l'environnement.

Les procédures à suivre afin d'identifier des impacts importants sur l'environnement, doivent prendre en considération les facteurs suivants:

- Évacuation des liquides
- Gestion des déchets
- Contamination du sol
- Émissions dans l'atmosphère
- Emploi des matières premières et des ressources naturelles
- Normes et directives relatives à l'impact sur l'environnement.

Afin de réduire au maximum l'impact sur l'environnement, le Constructeur fournit, ci-après, des indications que tous ceux qui, à n'importe quel titre, interagissent avec le moteur pendant le cycle de vie prévu pour ce dernier, devront respecter.

- Tous les composants d'emballage doivent être traités conformément aux lois en vigueur dans le pays où le tri est effectué.
- Veiller à ce que le système d'alimentation et de gestion du moteur et les tuyaux d'échappement soient toujours efficaces afin de limiter le niveau de pollution acoustique et atmosphérique.
- Pendant la phase de non utilisation du moteur, sélectionner tous les composants selon leurs caractéristiques chimiques et effectuer le tri des déchets.

**ELIMINATION DES INCONVENIENTS**
**LORSQU'IL FAUT ARRÊTER LE MOTEUR TOUT DE SUITE:**

- 1) - Les tours du moteur augmentent et diminuent tout à coup;
- 2) - On entend un bruit inconnu et inattendu;
- 3) - La couleur des gaz d'échappement devient tout à coup sombre;
- 4) - Le voyant de contrôle de la pression de l'huile s'allume pendant que le moteur est en marche.

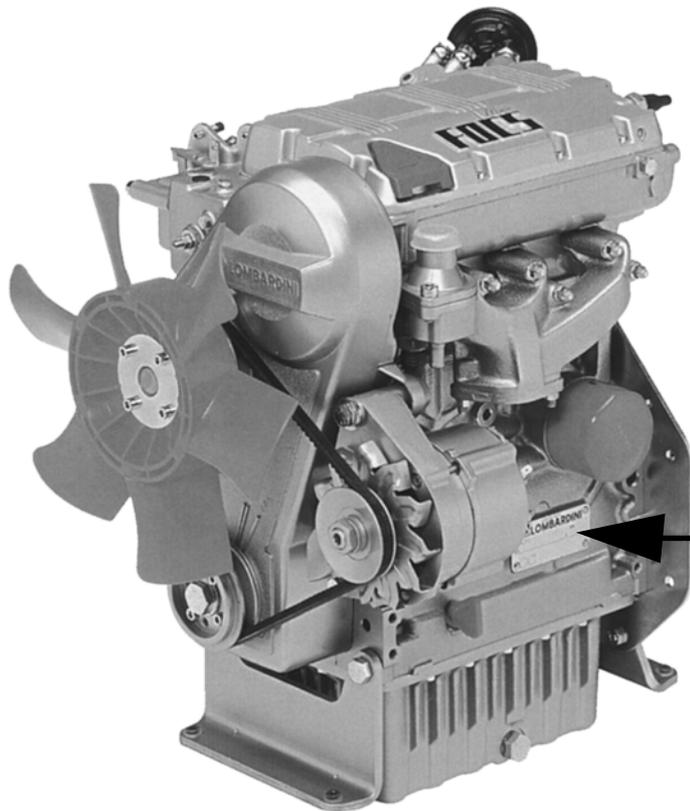
**TABLEAU ANOMALIES PROBABLES EN FONCTION DES SYMPTÔMES**

Ce tableau fournit les causes probables de certaines anomalies pouvant se produire pendant le fonctionnement. Procéder systématiquement aux contrôles les plus simples avant de démonter ou de remplacer des pièces.

CAUSE PROBABLE		INCONVENIENTS												
		Ne part pas	Part mais s'arrête	N'accélère pas	Régime incostant	Fumée noire	Fumée blanche	Pression huile faible	Augmentation niveau d'huile	Consommation huile excessive	Écoulement d'huile et de combustible du système d'échappement	Surchauffe du moteur	Rendement insuffisant	Bruito
CIRCUIT CARBURANT	Tuyauteries combustible obstruées													
	Filtre carburant encrassé													
	Air ou eau dans le circuit carburant													
	Trou de purge bouchon du réservoir obturé													
	Pompe d'alimentation défectueuse													
	Manque de combustible													
INSTALLATION ELECTRIQUE	Fusible bougies de préchauffage brûlé													
	Relais contrôle préchauffage bougies défectueux													
	Batterie déchargée													
	Raccordement câblages défectueux ou erroné													
	Interrupteur démarrage défectueux													
	Démarrreur défectueux													
ENTRETIEN	Bougies préchauffage défectueuses													
	Filtre à air encrassé													
	Fonctionnement trop prolongé au ralenti													
	Rodage incomplet													
REGLAGES/REPARATIONS	Moteur en surcharge													
	Jeu des soupapes excessif													
	Jeu des soupapes absent													
	Levier régulateur de régime hors phase													
	Ressort régulateur cassé ou décroché													
	Ralenti trop bas													
	Segments usés ou collés													
	Cylindres usés													
	Guides soupapes usés													
	Soupapes peu étanche													
	Coussinets de palier-bielle-culbuteurs usés													
	Soupape E.G.R. bloquée													
	Levier régulateur coulissant mal													
Joint culasse endommagé														
Calage distribution erroné														
Ressort supplément de démarrage cassé ou décroché														

CAUSE PROBABLE		INCONVENIENTS												
		Ne part pas	Part mais s'arrête	N'accélère pas	Régime incostant	Fumée noire	Fumée blanche	Pression huile faible	Augmentation niveau d'huile	Consommation huile excessive	Écoulement d'huile et de combustible du système d'échappement	Surchauffe du moteur	Rendement insuffisant	Bruit
CIRCUIT LUBRIFICATION	Niveau d'huile trop élevé													
	Niveau d'huile trop bas													
	Soupape réglage pression bloquée													
	Pompe à huile usée													
	Air dans le tuyau d'aspiration d'huile													
	Manomètre ou pressostat défectueux													
	Tuyau d'aspiration de l'huile bouché													
	Tuyau de drainage de l'huile bouché													
	Gicleurs défectueux (pour moteurs Turbo)													
INJECTION	Injecteur abîmé													
	Soupape de la pompe d'injection abîmée													
	Injecteur mal réglé													
	Plongeur d'alimentation usé ou abîmé													
	Mauvais tarage débit pompe à injection													
	Tige commande pompe/injecteur durcie													
	Préchambre fêlée ou cassée													
	Mise au point des dispositifs d'injection erronée (avance nivellement débits)													
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT	Le liquide de refroidissement est insuffisant													
	Ventilateur, radiateur ou bouchon du radiateur défectueux													
	Soupape thermostatique défectueuse													
	Fuite du liquide de refroidissement du radiateur, des manchons, du carter ou de la pompe à eau													
	Intérieur du radiateur ou conduits de passage du liquide de refroidissement bouchés													
	Pompe à eau défectueuse ou usée													
	Courroie qui actionne le ventilateur/alternateur desserrée ou déchirée													
Surface d'échange du radiateur engorgée														

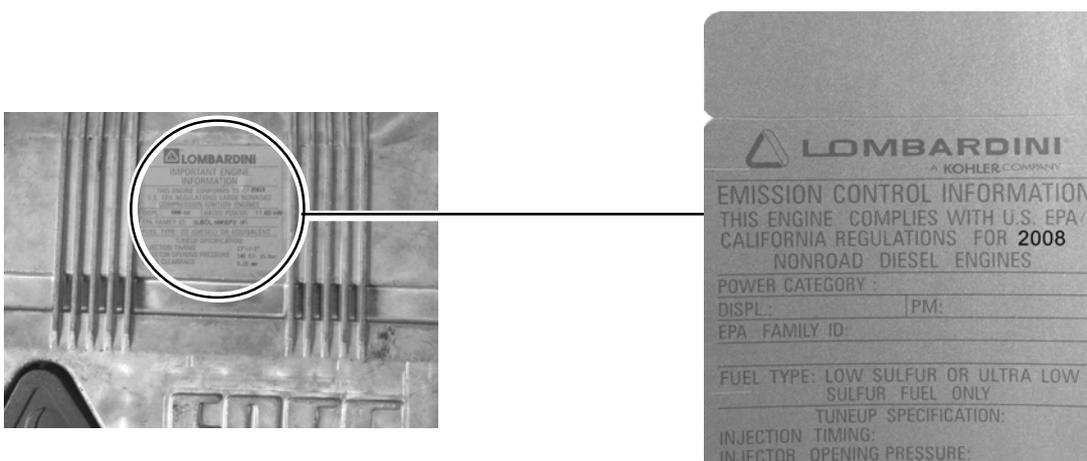
IDENTIFICATION CONSTRUCTEUR ET MOTEUR



**Références d'homologation Directives CE poinçonnée sur la plaquette du moteur.**



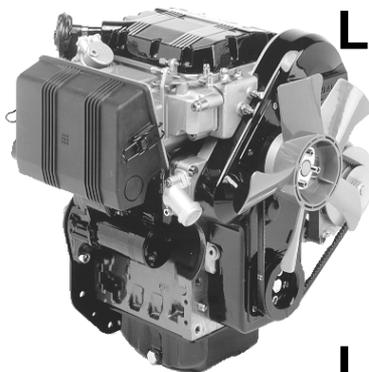
**Plaquette d'identification pour Normes EPA appliquée sur la chape balanciers.**



**DONNÉES TECHNIQUES**

TYPE DE MOTEUR		LDW 502	LDW 602	LDW 903	LDW 1204	LDW 1204/T
Cylindres	N°	2	2	3	4	4
Alésage	mm	72	72	72	72	72
Course	mm	62	75	75	75	75
Cylindrée	Cm <sup>3</sup>	505	611	916	1222	1222
Taux de compression		22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1	22,8:1
Tours/min		3600	3600	3600	3600	3600
Puissance KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	9.8(13.4)	11.8(16.0)	17.2(23.4)	24.2(33.2)	31.0(42.0)
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	9.1(12.4)	10.3(14.0)	15.6(21.2)	22.0(30.0)	28.5(38.7)
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	8.2(11.2)	9.2(12.5)	13.7(18.6)	19.9(27.0)	25.8(35.0)
Couple maximum *	Nm	28.7	34.5	53,5	75.1	98
	RPM	@ 2400	@ 2200	@ 2000	@ 2200	@ 2400
Puissance dérivable 3ème P. de F. à 3600 tr/min	Nm	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800	37/1800
Consommation spécifique carburant**	g/KWh	326	282	300	290	305
Consommation d'huile ***	Kg/h	0,007	0,007	0,012	0,017	0,019
Poids à sec	Kg	60	65	85	96	101
Volume air combustion à 3000 tr/min	l./l'	910	1640	1650	2200	2860 •
Volume air refroidissement à 3000 tr/min	m <sup>3</sup> /mm	36	43	63	88	109 ••
Charge axiale maxi adm. arbre moteur dans les 2 sens	Kg.	300	300	300	300	300
Inclinaison maxi	Service discontinu pour environ 1 min	α	35°	35°	35°	35°
	Service continu pour 30 min	α	25°	25°	25°	25°
	Service permanent	α	****	****	****	****
Séquence d'explosion				1-3-2	1-3-4-2	1-3-4-2

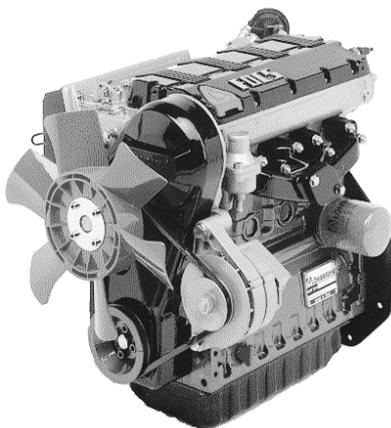
- \* A la puissance NB
- \*\* Se référant à la puissance NB
- \*\*\* Relevé à la puissance NA
- \*\*\*\* Suivant l'application
- A 3600 tr/min
- Relevé à la puissance maxi NB



**LDW 502/602**



**LDW 903**



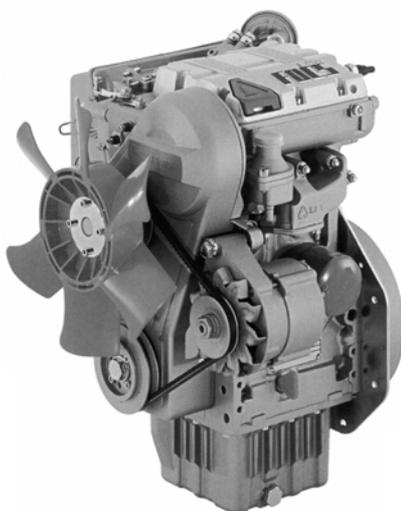
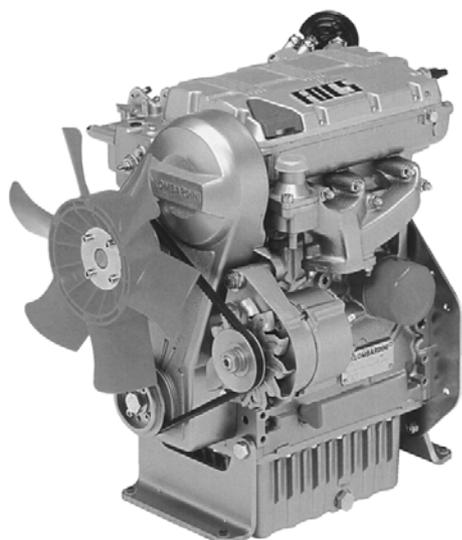
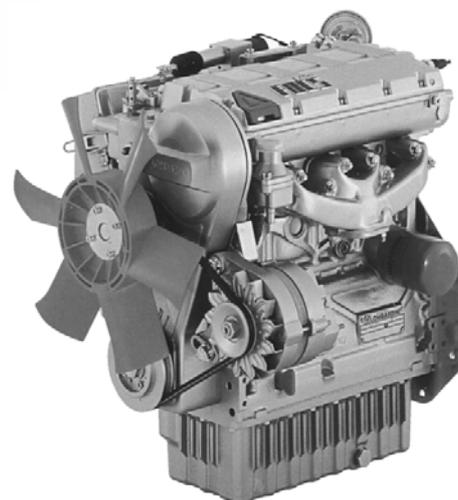
**LDW 1204**



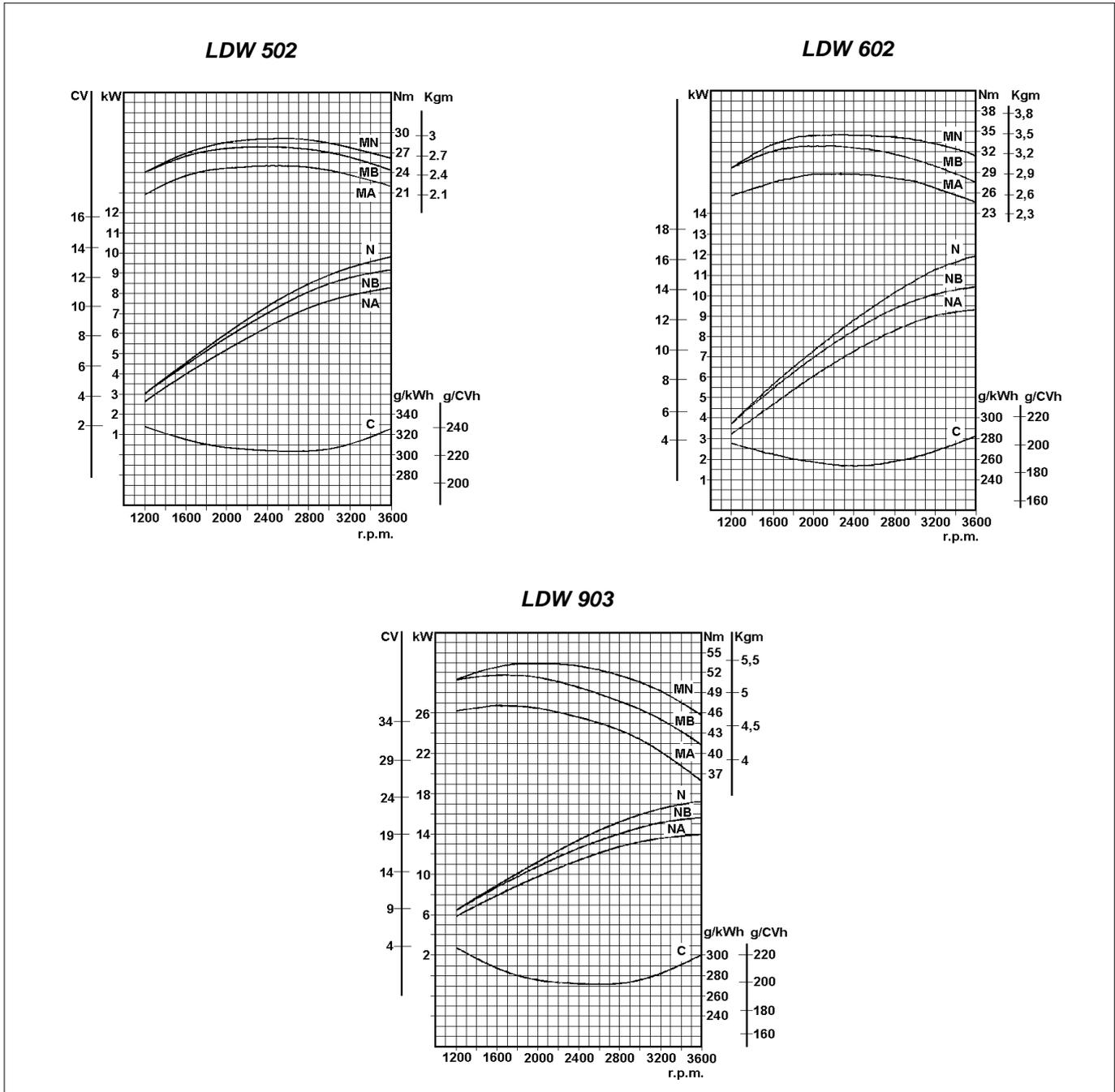
**LDW 1204/T**

<b>TYPE DE MOTEUR</b>		<b>LDW 702</b>	<b>LDW 1003</b>	<b>LDW 1404</b>	
Cylindres	N°	2	3	4	
Alésage	mm	75	75	75	
Course	mm	77.6	77.6	77.6	
Cylindrée	Cm <sup>3</sup>	686	1028	1372	
Taux de compression		22,8:1	22,8:1	22,8:1	
Tours/min		3600	3600	3600	
Puissance KW	N 80/1269/CEE-ISO 1585-DIN 70020	12.5(17.0)	19.5(26.5)	26.0(35.2)	
	NB ISO 3046 - 1 IFN - DIN 6270	11.7(16)	18(24.5)	24.5(33.3)	
	NA ISO 3046 - 1 ICXN - DIN 6270	10.7(14.5)	16.5(22.4)	22.4(30.5)	
Couple maximum *		Nm	40.5	67.0	84.0
		RPM	@ 2000	@ 2000	@ 2000
Puissance dérivable 3éme P. de F. à 3600 tr/min		Nm	37@1800	37@1800	37@1800
Consommation spécifique carburant**		g/KWh	320	300	325
Consommation d'huile ***		Kg/h	0,009	0,013	0,019
Poids à sec		Kg	66	87	98
Volume air combustion à 3600 tr/min		l./1'	1240	1850	2470
Volume air refroidissement à 3600 tr/min		m <sup>3</sup> /min	43	63	88
Charge axiale maxi adm. arbre moteur dans les 2 sens		Kg.	300	300	300
Inclinaison maxi	Service discontinu pour environ 1 min	$\alpha$	35°	35°	35°
	Service continu pour 30 min	$\alpha$	25°	25°	25°
	Service permanent	$\alpha$	****	****	****

- \* A la puissance NB
- \*\* Se référant à la puissance NB
- \*\*\* Relevé à la puissance NA
- \*\*\*\* Suivant l'application
- A 3600 tr/min
- Relevé à la puissance maxi NB


**LDW 702**

**LDW 1003**

**LDW 1404**

**DIAGRAMME DES PERFORMANCES**



**N (80/1269/CEE - ISO 1585) PUISSANCE AUTOTRACTION:** Services non continus à régime et charge variables  
**NB (ISO 3046 - 1 IFN) PUISSANCE NON SURCHARGEABLE:** Services légers continus avec régime constant et charge variable.  
**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) PUISSANCE CONTINUE SURCHARGEABLE:** Services lourds continus avec régime et charge constants.

**MN Courbe de couple** (dans courbe N) - **MB** (dans courbe NB) - **MA** (dans courbe NA)  
**C** Courbe de consommation spécifique relevée à la puissance **NB**.

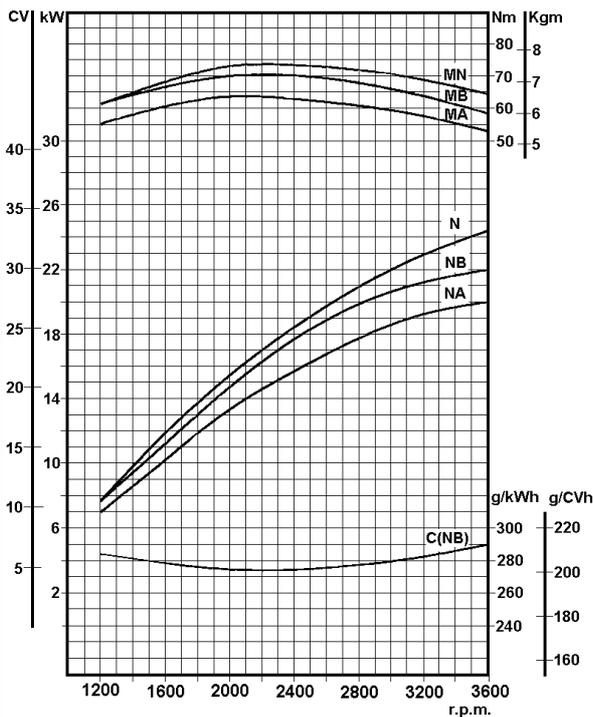
Les puissances indiquées ci-dessus se réfèrent au moteur équipé d'un filtre à air, d'un pot d'échappement standard et d'un ventilateur avec rodage terminé et dans les conditions de milieu ambiant de 20°C et 1 bar. La puissance maximum est garantie avec une tolérance de 5%. Les puissances se réduisent de 1% environ tous les 100 m d'altitude et de 2% pour chaque 5°C au dessus de 25°C.

**Note:** Consulter LOMBARDINI pour les courbes de puissance, de couple moteur, des consommations spécifiques à des régimes différents de ceux indiqués ci-dessus.

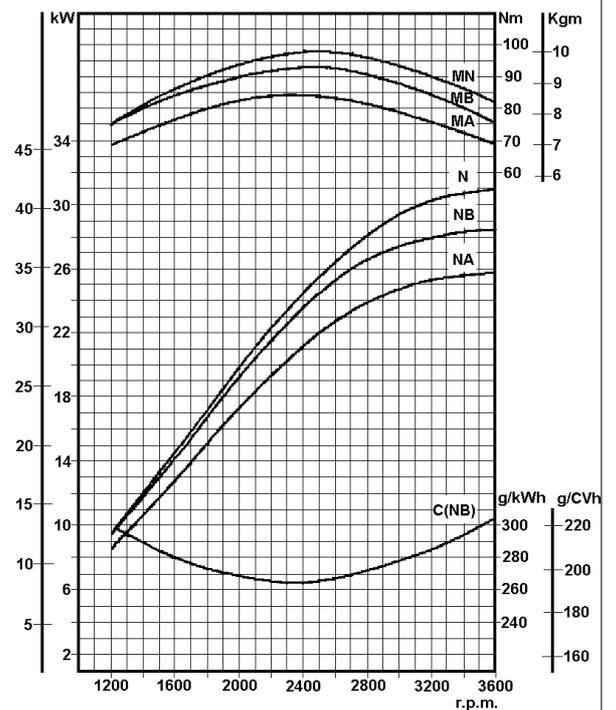
**Important**

La société Lombardini décline toute responsabilité pour les dommages éventuels du moteur si elle n'a pas approuvé les modifications.

**LDW 1204**



**LDW 1204/T**



**N (80/1269/CEE - ISO 1585) PUISSANCE AUTOTRACTION:** Services non continus à régime et charge variables  
**NB (ISO 3046 - 1 IFN) PUISSANCE NON SURCHARGEABLE:** Services légers continus avec régime constant et charge variable.  
**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) PUISSANCE CONTINUE SURCHARGEABLE:** Services lourds continus avec régime et charge constants.  
**MN Courbe de couple** (dans courbe **N**) - **MB** (dans courbe **NB**) - **MA** (dans courbe **NA**)  
**C** Courbe de consommation spécifique relevée à la puissance **NB**.

Les puissances indiquées ci-dessus se réfèrent au moteur équipé d'un filtre à air, d'un pot d'échappement standard et d'un ventilateur avec rodage terminé et dans les conditions de milieu ambiant de 20°C et 1 bar. La puissance maximum est garantie avec une tolérance de 5%. Les puissances se réduisent de 1% environ tous les 100 m d'altitude et de 2% pour chaque 5°C au dessus de 25°C.

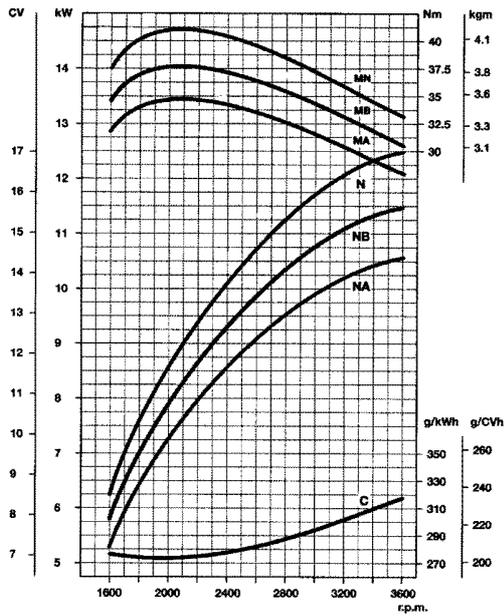
**Note:** Consulter LOMBARDINI pour les courbes de puissance, de couple moteur, des consommations spécifiques à des régimes différents de ceux indiqués ci-dessus.



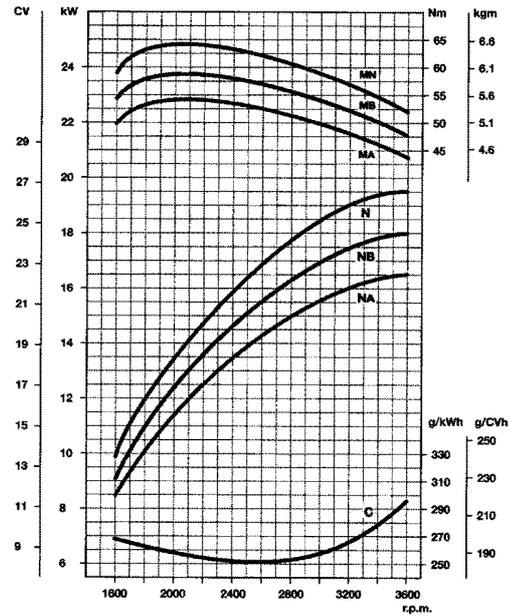
**Important**

La société Lombardini décline toute responsabilité pour les dommages éventuels du moteur si elle n'a pas approuvé les modifications.

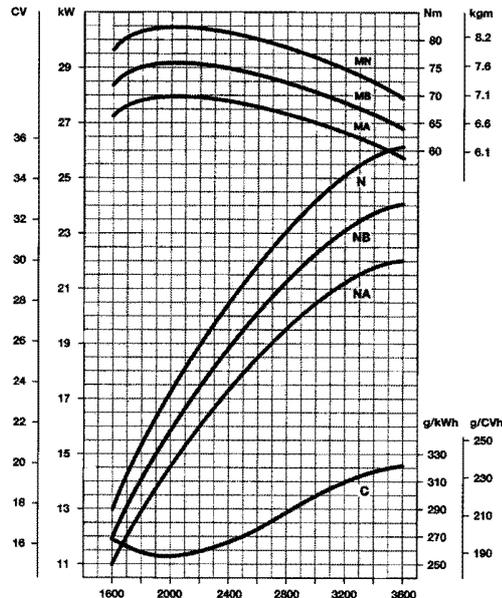
LDW 702



LDW 1003



LDW 1404



**N (80/1269/CEE - ISO 1585) PUISSANCE AUTOTRACTION:** Services non continus à régime et charge variables  
**NB (ISO 3046 - 1 IFN) PUISSANCE NON SURCHARGEABLE:** Services légers continus avec régime constant et charge variable.  
**NA (ISO 3046 - 1 ICXN) PUISSANCE CONTINUE SURCHARGEABLE:** Services lourds continus avec régime et charge constants.

**MN** Courbe de couple (dans courbe N) - **MB** (dans courbe NB) - **MA** (dans courbe NA)  
**C** Courbe de consommation spécifique relevée à la puissance **NB**.

Les puissances indiquées ci-dessus se réfèrent au moteur équipé d'un filtre à air, d'un pot d'échappement standard et d'un ventilateur avec rodage terminé et dans les conditions de milieu ambiant de 20°C et 1 bar. La puissance maximum est garantie avec une tolérance de 5%. Les puissances se réduisent de 1% environ tous les 100 m d'altitude et de 2% pour chaque 5°C au dessus de 25°C.

**Note:** Consulter LOMBARDINI pour les courbes de puissance, de couple moteur, des consommations spécifiques à des régimes différents de ceux indiqués ci-dessus.

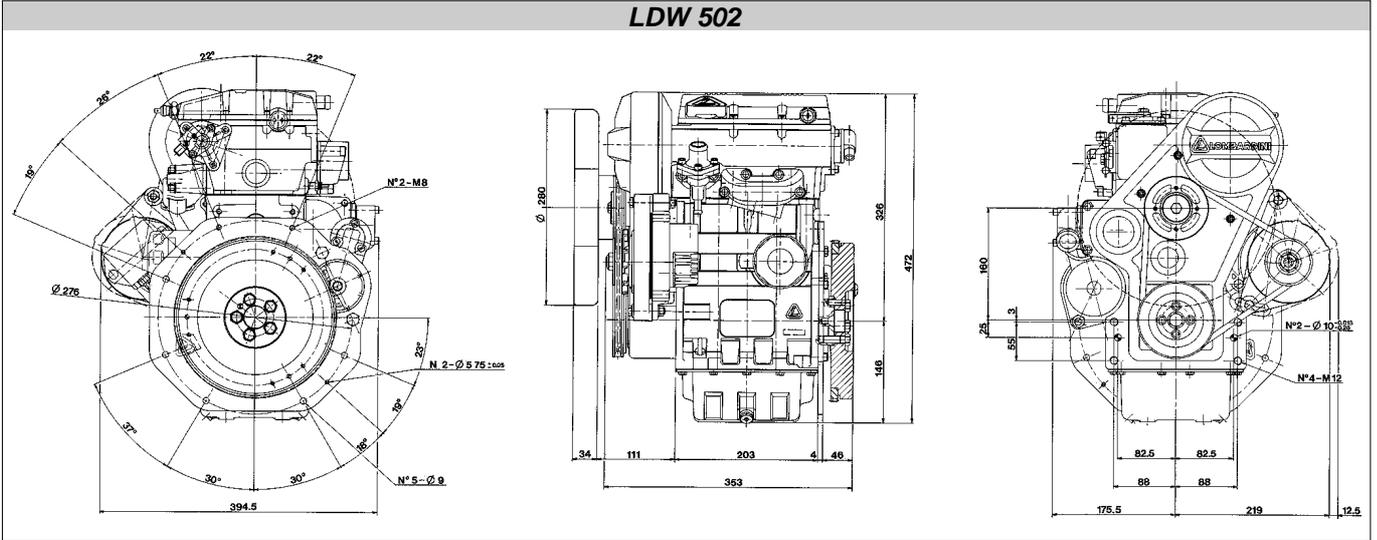


**Important**

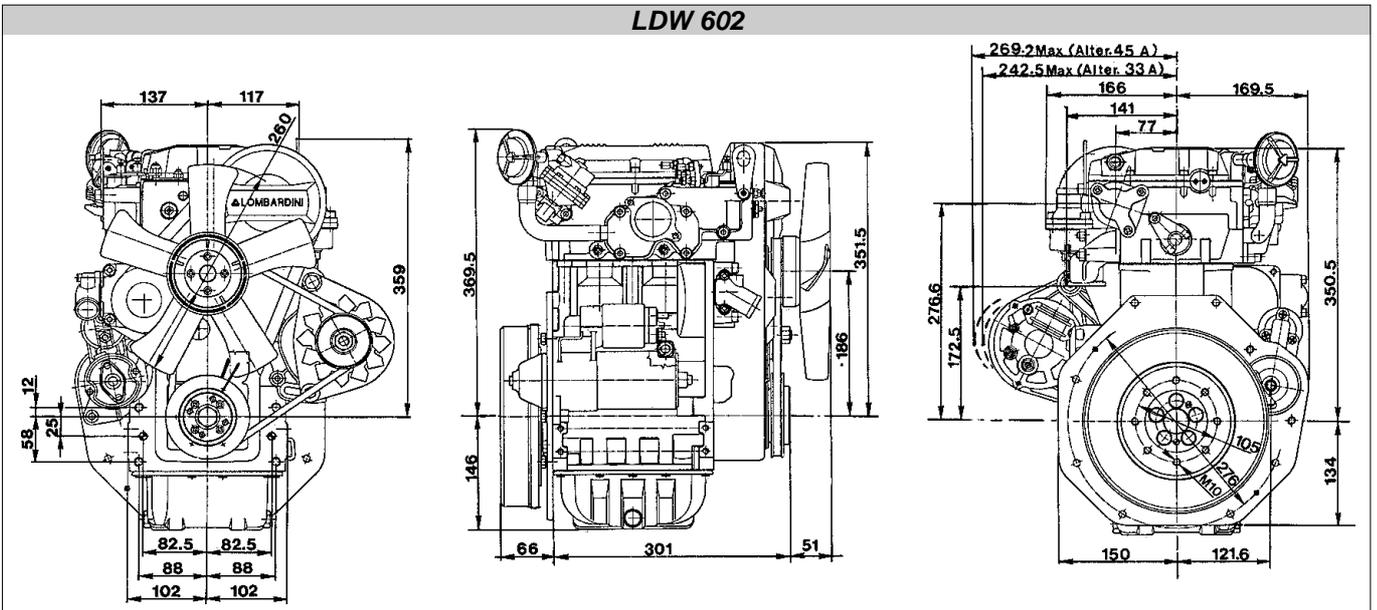
La société Lombardini décline toute responsabilité pour les dommages éventuels du moteur si elle n'a pas approuvé les modifications.

**DIMENSIONS D'ENCOMBREMENT**

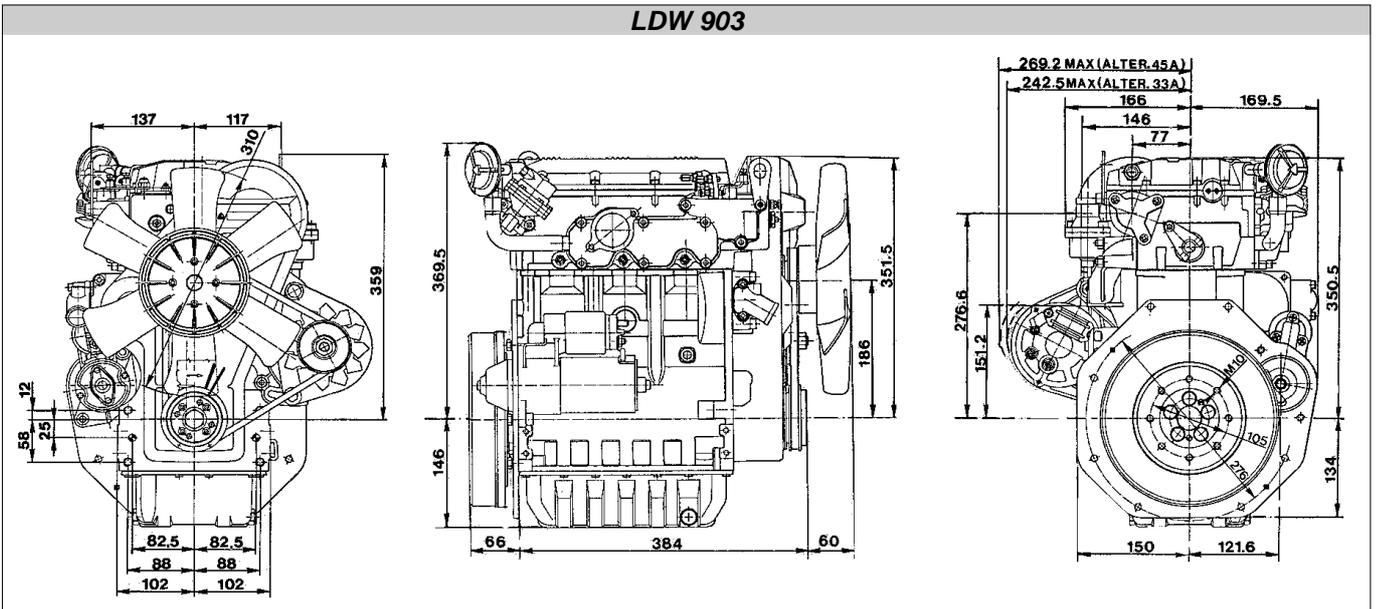
**LDW 502**



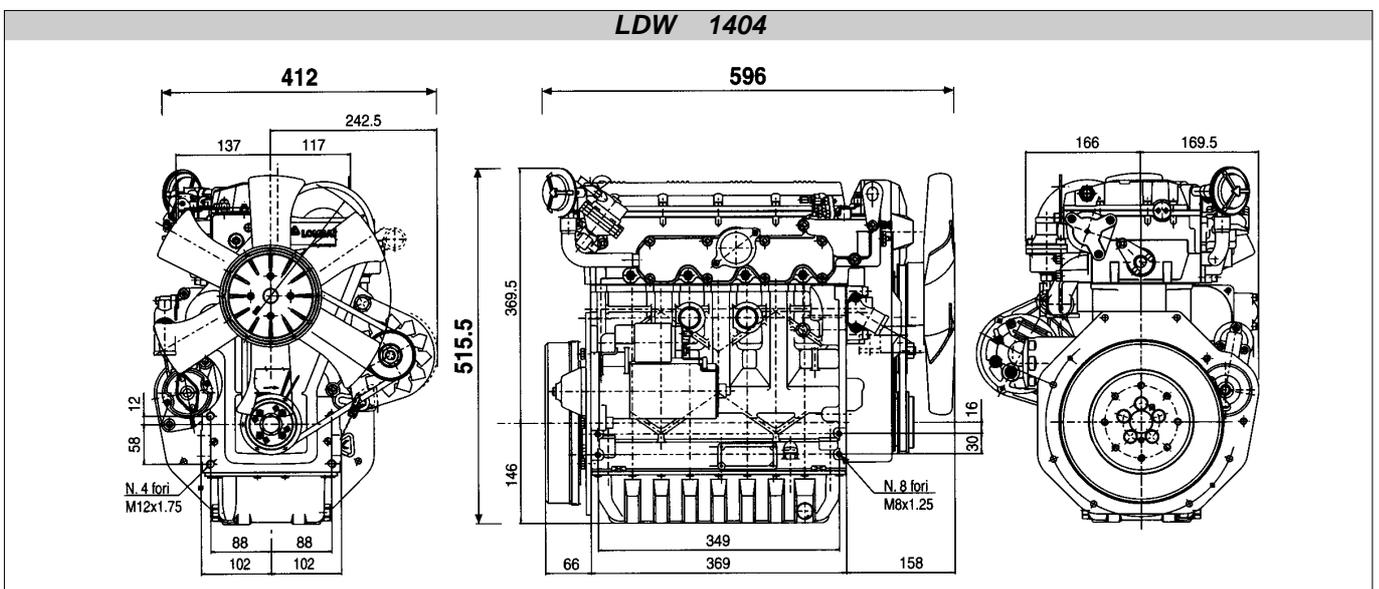
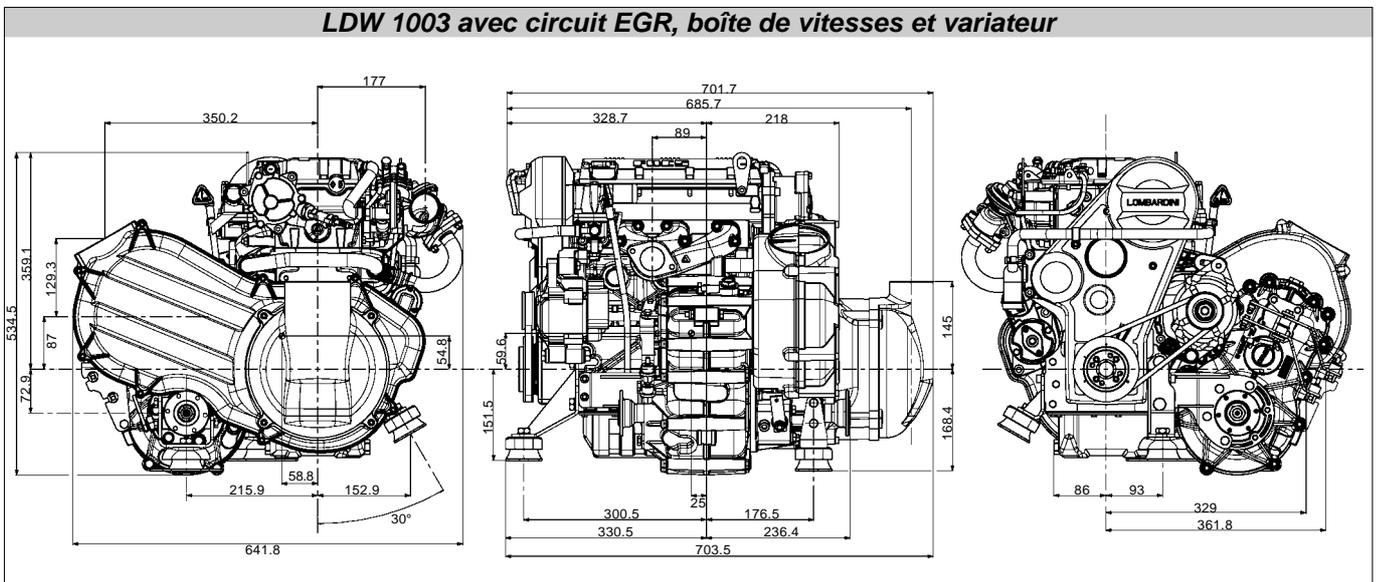
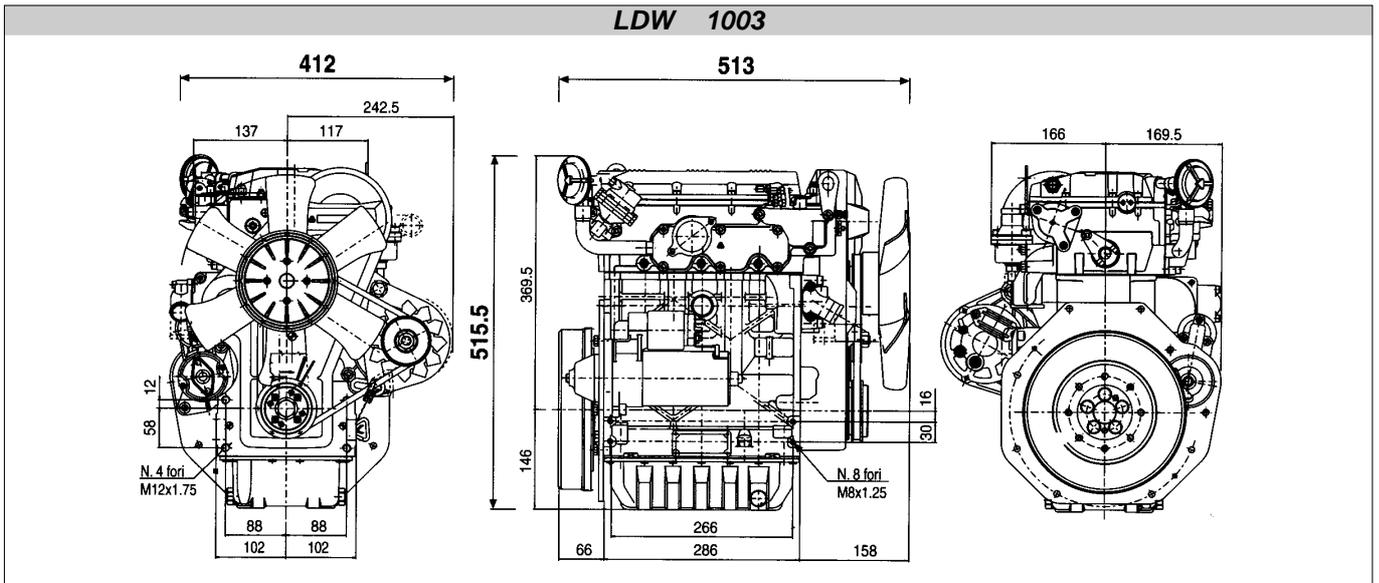
**LDW 602**



**LDW 903**







**ENTRETIEN COURANT MOTEUR**

 **Important**  
 Le non-respect des opérations décrites dans le tableau ci-dessous comporter le risque de dommages techniques à la machine ou à l'installation.

**ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE**
**APRES LES 50  
 PREMIERES HEURES**
**Remplacement huile moteur**
**Remplacement filtre à huile**
**ENTRETIEN ORDINAIRE**

DESCRIPTION DE L'OPÉRATION		FREQUENCE x HEURES							
		10	250	300	500	1000	5000	10000	
<b>CONTRÔLE</b>	NIVEAU HUILE MOTEUR								
	NIVEAU LIQUIDE RÉFRIGÉRANT								
	FILTRE À AIR À SEC	(***)							
	SURFACE D'ÉCHANGE RADIATEUR	(**)							
	RÉGLAGE JEU SOUPAPESI	(**)							
	TENSION COURROIE VENTILATEUR/ ALTERNATEUR	(*)							
	MANCHONS DE LIQUIDE DE REFROID.	(*)							
	TARAGE ET NETTOYAGE INJECTEUR	(**)							
	TUYAUX COMBUSTIBLE								
	TUYAU D'ASPIRATION EN CAOUTCHOUC (FILTRE À AIR DU COLL. D'ADMISSION)								
	NETTOYAGE INTÉRIEUR DU RADIATEUR								
	ALTERNATEUR E DÉMARREUR								
<b>REPLACEMENT</b>	HUILE MOTEUR	(*)							
	FILTRE A HUILE	(*)							
	FILTRE A COMBUSTIBLE	(*)							
	COURROIE ALTERNATEUR	(**)							
	LIQUIDE RÉFRIGÉRANT	(**)							
	MASSE FILTRANTE DU FILTRE À AIR À PANNEAU	(***)							
	TUYAUX COMBUSTIBLE	(**)							
	MANCHONS	(**)							
	TUYAU D'ASPIRATION EN CAOUTCHOUC (FILTRE À AIR DU COLL. D'ADMISSION)	(**)							
	COURROIE DE DISTRIBUTION	(°)	<b>TOUTES LES 4000 HEURES</b>						
	CARTOUCHE EXTÉRIEURE FILTRE A AIR DESSÉCHÉE	(***)	<b>AU BOUT 6 CONTRÔLES AVEC NETTOYAGE</b>						
	CARTOUCHE INTÉRIEURE FILTRE A AIR DESSÉCHÉE	(***)	<b>AU BOUT 3 CONTRÔLES AVEC NETTOYAGE</b>						
<b>REVISION</b>	PARTIELLE								
	GENERALE								

**250** CARTER D'HUILE  
 STANDARD


**300** CARTER D'HUILE  
 SURDIMENSIONNÉ

- (\*) - En cas d'emploi limité: tous les ans.  
 (\*\*\*) - En cas d'emploi limité: tous les 2 ans.  
 (\*\*\*) - Le temps qui doit s'écouler avant de nettoyer ou de remplacer l'élément filtrant dépend des conditions dans lesquelles le moteur tourne. Nettoyer et remplacer plus souvent le filtre à air doit quand le milieu est très poussiéreux.  
 (°) - Lorsqu'on démonte la courroie de distribution, il est nécessaire de la remplacer, même si sa période de fonctionnement prévue à l'origine n'est pas terminée.

**LUBRIFIANTS**

**Classement SAE**

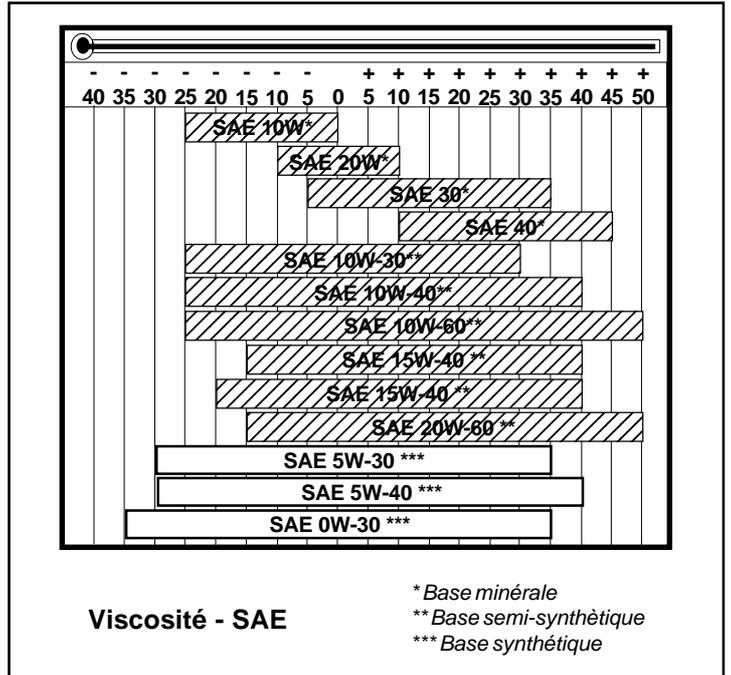
Dans le classement SAE, les huiles sont indiquées en fonction de la viscosité, sans tenir compte d'aucune autre caractéristique qualitative.

Le premier chiffre se réfère à la viscosité à froid, en hiver (symbole W = winter), tandis que le second considère celle à chaud.

Au moment de choisir l'huile, le critère doit être la température minimale ambiante à laquelle sera soumis le moteur en hiver ou la température maximale de fonctionnement en été.

L'huile monograde est généralement utilisée quand la température de fonctionnement ne varie que de peu.

L'huile multigrade est moins sensible aux écarts de température.



**Spécifications internationales pour les lubrifiants**

Elles définissent les performances et les tests à faire sur les lubrifiants lors des différents essais du moteur et en laboratoire pour les déclarer adaptés au type de lubrification requis et les considérer conformes aux normes.

**A.P.I** : (American Petroleum Institute)

**MIL** : Spécification militaire des États-Unis pour les huiles moteur délivrée pour des motifs logistiques

**ACEA** : Association des Constructeurs d'automobiles européens

Les tableaux reportés dans cette page sont une référence à utiliser quand on achète de l'huile.

Les sigles sont normalement gravés sur le bidon d'huile et il est utile de comprendre leur signification pour pouvoir comparer les huiles de plusieurs marques et choisir celle ayant les bonnes caractéristiques.

Une spécification avec un nombre ou une lettre supérieur est en général meilleure que celle avec un nombre ou une lettre inférieur. Une huile SF offre par exemple de meilleures performances qu'une huile SE mais elle est moins bonne qu'une huile SG.

**Normes ACEA - Sequences ACEA**

**ESSENCE**

A1 = Basse viscosité, pour réduction frottements

A2 = Standard

A3 = Performances élevées

**DIESEL LÉGER**

B1 = Basse viscosité, pour réduction frottements

B2 = Standard

B3 = Performances élevées ( injection indirecte)

B4 = Qualité élevée ( injection directe )

**DIESEL LOURD**

E1 = ~~OBSOLETE~~

E2 = Standard

E3 = Conditions particulièrement lourdes (moteurs Euro1- Euro 2 )

E4 = Conditions particulièrement lourdes (moteurs Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

E5 = Performances élevées dans des conditions particulièrement lourdes (moteurs Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

**Sequences API / MIL**

	DIESEL										ESSENCE									
API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC	CB	CA	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL
MIL						L - 2104 D / E					L - 46152 B / C / D / E									
	CURRENT										OBSOLETE									

**HUILE INDIQUÉE**
**AGIP SINT 2000  
5W40**

spécification

**API SJ/CF  
ACEA A3-96 B3-96  
MIL - L-46152 D/E**

Dans le pays où les produits AGIP ne sont pas disponibles, utiliser huile pour moteurs à Diesel API CF/SH ou huile correspondante aux spécifications militaires **MIL-L-2104 C/46152 D**.

CAPACITÉ HUILE MOTEURS FOCS / FOCST			LDW 502	LDW 602 LDW 702	LDW 903 LDW 1003	LDW 1204	LDW 1404	LDW 1204/T
VOLUME HUILE AU NIVEAU MAX. (FILTRE HUILE INCLUS)	Carter huile STD en tôle.	Litres	1,5	1,6	2,4	3,2	3,2	4,3
	Carter huile surdimensionné d'aluminium.		2,5	2,5	3,8	5,2	5,2	-
VOLUME HUILE AU NIVEAU MAX. (SANS FILTRE HUILE)	Carter huile STD en tôle.	Litres	1,4	1,5	2,3	3,0	3,0	4,1
	Carter huile surdimensionné d'aluminium.		2,4	2,4	3,7	5,0	5,1	-

\* Avec equilibreur dynamique.


**Important**

Si l'huile utilisée est de qualité inférieure à celle indiquée, la vidanger toutes les 125 heures s'il s'agit d'un carter standard et toutes les 150 heures s'il s'agit d'un carter surdimensionné.


**Danger - Attention**

- Le moteur pourrait être endommagé s'il fonctionne avec une quantité insuffisante d'huile de lubrification. Il est également dangereux de fournir excessivement de l'huile de lubrification au moteur car une augmentation brusque des tours/minute du moteur pourrait causer sa combustion.
- Utiliser l'huile de lubrification appropriée afin de protéger le moteur. La bonne ou mauvaise qualité de l'huile de lubrification affecte les performances et la durée du moteur.
- Si une huile inférieure est employée, ou si l'huile du moteur n'est pas changée régulièrement, il y aura augmentation des risques de grippage de piston, de calage des segments de piston et une usure accélérée de la chemise de cylindre, des roulements ou autres composants mobiles. Et dans ce cas la durée de service du moteur sera raccourcie remarquablement.
- Il est recommandé d'utiliser de l'huile présentant la viscosité appropriée pour la température ambiante dans laquelle le moteur fonctionne.


**Danger - Attention**

- L'huile moteur épuisée peut être la cause de cancer de la peau si laissée fréquemment à contact pour des périodes prolongées.
- Si le contact avec l'huile est inévitable, se laver les mains à l'eau et savon avec soin dès que possible.
- Ne pas vidanger l'huile épuisée dans le milieu, car elle a un haut niveau de pollution.

**LIQUIDE RÉFRIGÉRANT**

**Danger - Attention**

- Le circuit de refroidissement par liquide est sous pression. Ne faites pas de contrôle tant que le moteur n'a pas refroidi et même dans ce cas ouvrez le bouchon du radiateur ou du vase d'expansion très prudemment.
- En présence d'un électro-ventilateur ne vous approchez pas du moteur encore chaud car il pourrait se remettre en marche même s'il est arrêté.
- Le liquide de refroidissement est polluant, il faut donc l'éliminer selon les normes de protection de l'ambiant.

Il est impératif d'utiliser du liquide antigel de protection (AGIP ANTIFREEZE SPEZIAL) mélangé à l'eau si possible décalcifiée. Le point de gel du mélange réfrigérant dépend de la concentration du produit en eau, il est donc conseillé d'utiliser un mélange dilué à 50 % qui garantisse un degré de protection optimal. Mis à part le fait d'abaisser le point de gel, le liquide permanent a également la caractéristique d'augmenter le point d'ébullition.

**Ravitaillement liquide Réfrigérant**

TYPE MOTEUR	LDW 502	LDW 602-702	LDW 903-1003	LDW 1204-1404	LDW 1204/T
<b>CAPACITE' (Litres) Sans radiateur</b>	<b>0,75</b>	<b>0,90</b>	<b>1,30</b>	<b>1,75</b>	<b>1,90</b>

Pour avoir des informations sur la capacité des radiateurs Lombardini, veuillez vous adresser directement à la société Lombardini. Le volume total de liquide de refroidissement nécessaire varie selon le type de moteur et de radiateur.

**COMBUSTIBLE**

Pour que les performances du moteur soient optimales, utiliser un combustible de bonne qualité ayant les caractéristiques suivantes :

Indice de cétane (au moins 51): indique la capacité de s'enflammer : Un combustible avec un indice de cétane bas peut causer des problèmes de démarrage à froid et influencer négativement sur la combustion.

Viscosité (2,0/4,5 centistoke à 40°C): c'est la résistance à l'écoulement et les performances peuvent diminuer si les valeurs ne rentrent pas dans les limites.

Densité (0,835/0,855 Kg/litres): une faible densité réduit la puissance du moteur, une densité trop forte augmente les performances et l'opacité à l'échappement.

Distillation (85% à 350°): il s'agit d'une indication du mélange des différents hydrocarbures contenus dans le combustible. Un haut rapport d'hydrocarbures légers peut influencer négativement sur la combustion.

Soufre (au maximum 0,05% du poids): une forte teneur en soufre peut provoquer l'usure du moteur. Dans les pays où on ne trouve que du gasoil avec une forte teneur en soufre, il est conseillé d'introduire une huile lubrifiante très alcaline dans le moteur ou de vidanger plus souvent l'huile lubrifiante conseillée par le constructeur.

HUILE INDIQUÉE	
Carburant avec une faible teneur en soufre	<b>API CF4 - CG4</b>
Carburant avec une forte teneur en soufre	<b>API CF - CD - CE</b>

Les pays où le gasoil a normalement une faible teneur en soufre sont les suivants : Europe, Amérique du Nord et Australie

**COMBUSTIBLES POUR LES BASSES TEMPÉRATURES**

Il est possible d'utiliser des combustibles spéciaux pour l'hiver afin de faire fonctionner le moteur à une température inférieure à 0°C. Ces combustibles limitent la formation de paraffine dans le gasoil à basse température. S'il se forme de la paraffine dans le gasoil, le filtre à combustible se bouche et bloque l'écoulement du combustible.

- Les combustibles se divisent en :**
- Estivaux jusqu'à 0°C
  - Hivernaux jusqu'à -10°C
  - Alpains jusqu'à -20°C
  - Arctiques jusqu'à -30°C

**Pour tous les combustibles l'indice de cétane ne peut pas être moins de 51.**

**KÉROSÈNE AVIO ET COMBUSTIBLES RME (BIOCOMBUSTIBLES)**

Les seuls combustibles AVIO pouvant être utilisés dans ce moteur sont les suivants : JP5, JP4, JP8 et JET-A à condition d'ajouter 5% d'huile. Pour de plus amples informations sur les combustibles AVIO et sur les Biocombustibles (RME, RSME), s'adresser au service applications de Lombardini.

**RECOMMANDATIONS POUR L'ENLÈVEMENT ET LE MONTAGE****Important**

Afin de retrouver aisément les sujets spécifiques d'intérêt, consulter la table analytique.

- Outre les opérations de démontage et de remontage, ce chapitre contient les contrôles, les mises au point, les dimensions et des aperçus de fonctionnement.
- Pour une réparation correcte, il est nécessaire de toujours utiliser des pièces détachées de rechange originales LOMBARDINI.
- Avant de procéder au montage des composants et à l'installation des groupes, l'opérateur doit les laver, les nettoyer et les essuyer soigneusement.
- L'opérateur doit vérifier que les surfaces de contact soient intègres, lubrifier les parties de jonction et protéger celles qui sont soumises à l'oxydation.
- Avant de réaliser toute intervention, l'opérateur doit préparer tous les équipements et les outillages pour effectuer les opérations de façon correcte et sûre.
- Afin de réaliser des interventions de manière aisée et sûre, il est souhaitable d'installer le moteur sur un support rotatif approprié pour la révision des moteurs.
- Afin de garantir la sécurité de l'opérateur et des personnes concernées, avant toute activité, il faut vérifier l'existence des conditions de sécurité appropriées.
- Pour fixer correctement les groupes et/ou les composants, l'opérateur doit effectuer le serrage des éléments de fixation de façon croisée ou alternée.
- La fixation des groupes et/ou des composants, pour lesquels on prévoit un couple de serrage spécifique, doit être tout d'abord effectuée avec une valeur inférieure à celle préétablie et puis avec le couple de serrage définitif.

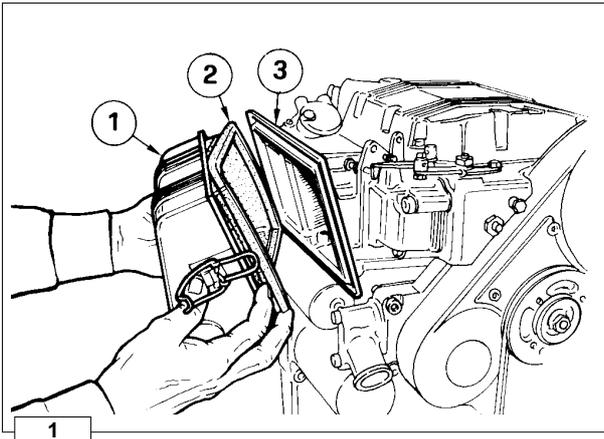
**RECOMMANDATIONS POUR LES RÉVISIONS ET MISES AU POINT****Important**

Afin de retrouver aisément les sujets spécifiques d'intérêt, consulter la table.

- Avant de réaliser toute intervention, l'opérateur doit préparer tous les équipements et les outillages pour effectuer les opérations de façon correcte et sûre.
- Afin d'éviter des interventions qui pourraient être erronées et provoquer des dommages au moteur, les opérateurs doivent suivre les dispositions spécifiques indiquées.
- Avant d'effectuer toute opération, nettoyer soigneusement les groupes et/ou les composants et éliminer les incrustations ou les résidus éventuels.
- Laver les composants avec des détergents appropriés et éviter l'emploi de vapeur ou d'eau chaude.
- Ne pas utiliser des produits inflammables (essence, gasoil, etc.) pour dégraisser ou nettoyer les composants, mais utiliser des produits appropriés.
- Sécher soigneusement avec un jet d'air ou des chiffons appropriés, toutes les surfaces lavées et les composants avant de les remonter.
- Recouvrir toutes les surfaces avec une couche de lubrifiant pour les protéger de l'oxydation.
- Vérifier l'intégrité, l'usure, les grippages, les fissures et/ou les défauts de tous les composants pour assurer le bon fonctionnement du moteur.
- Certaines parties mécaniques doivent être remplacées en bloc, avec les parties couplées (par exemple : soupape-guide, soupape, etc.) comme indiqué dans le catalogue des pièces de rechange.

**Danger - Attention**

Porter des lunettes de protection si vous utilisez l'air comprimé pendant les opérations de réparation.



**Filtre à air à sec**

**⚠ Danger - Attention**  
Ne jamais nettoyer l'élément filtrant avec des solvants à faible point d'inflammabilité. Il y a risque d'explosion !

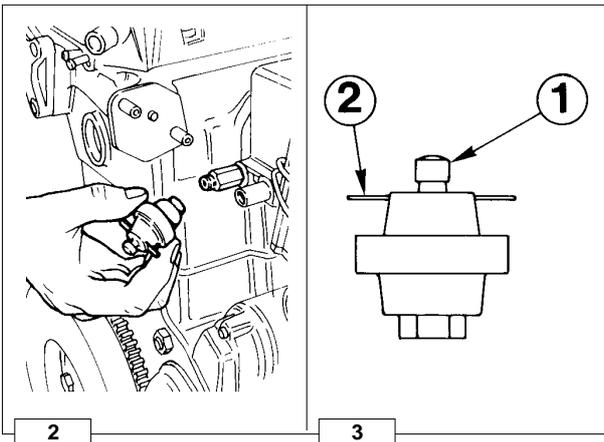
**ℹ Important**  
Souffler l'air comprimé horizontalement sur l'extérieur et l'intérieur de la cartouche, avec une pression non supérieure à 5 atm, ou en caso de nécessité taper à plusieurs reprises la partie frontale de la cartouche sur une surface plate.

Légende: 1 Couvercle  
2 Cartouche filtrante  
3 Support

*Caractéristiques de la cartouche:*

Degré de filtrage= 13÷14 µm.  
Surface filtrante = 4470 cm<sup>2</sup> pour LDW 502, 602, 702, 903, 1003  
Surface filtrante = 7150 cm<sup>2</sup> pour LDW 1204,1404

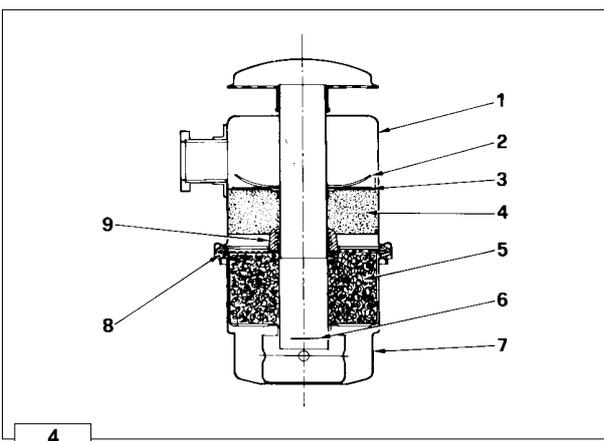
➡ Voir page 24 pour la fréquence de l'entretien.



**Indicateur d'encrassement pour filtre air à sec**

Légende:  
1 Bouton de remise en fonction  
2 Embout cosse

**Note:** L'indicateur est étalonné à 600÷650 mm de colonne d'eau pour LDW 502, 602, 702, 903, 1003, 1204, 1404; pour LDW 1204/T = 370÷420 mm de colonne d'eau.



**Filtre à air à bain d'huile (sur demande)**

**ℹ Important**  
Contrôler l'état des joints d'étanchéité ; les remplacer s'ils sont endommagés.

1 Couvercle  
2 Butée de fin de course de la membrane  
3 Membrane  
4 Masse filtrante supérieure en polyuréthane  
5 Masse filtrante inférieure métallique  
6 Repère du niveau d'huile  
7 Cuvette  
8 Bague d'étanchéité extérieure  
9 Bague d'étanchéité intérieure

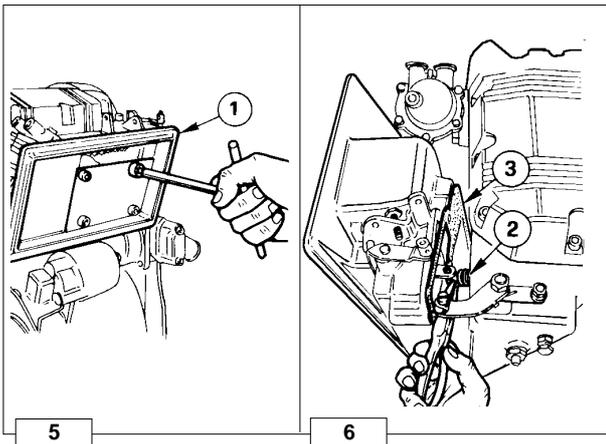
**Note:** Contrôler l'état des bagues d'étanchéité et les remplacer si elles sont endommagées. Souffler avec de l'air comprimé sur la masse inférieure et essuyer la supérieure avec un chiffon. Remplir la cuvette d'huile moteur jusqu'au niveau indiqué.

➡ Pour la périodicité du nettoyage et du remplacement de l'huile, voir page 24.

**Support filtre à air**

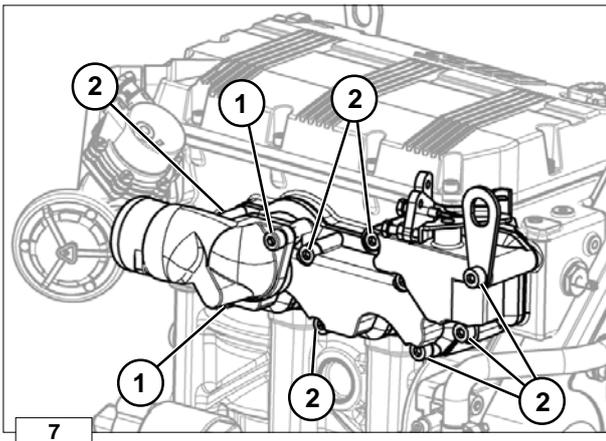
Le support du filtre à air **1** incorpore le collecteur d'aspiration et la boîte de commande de l'accélérateur.

Pour l'enlever, il faut d'abord desserrer les vis qui le fixent à la culasse puis décrocher le ressort **2** de la commande accélérateur. Remplacer le joint **3**.

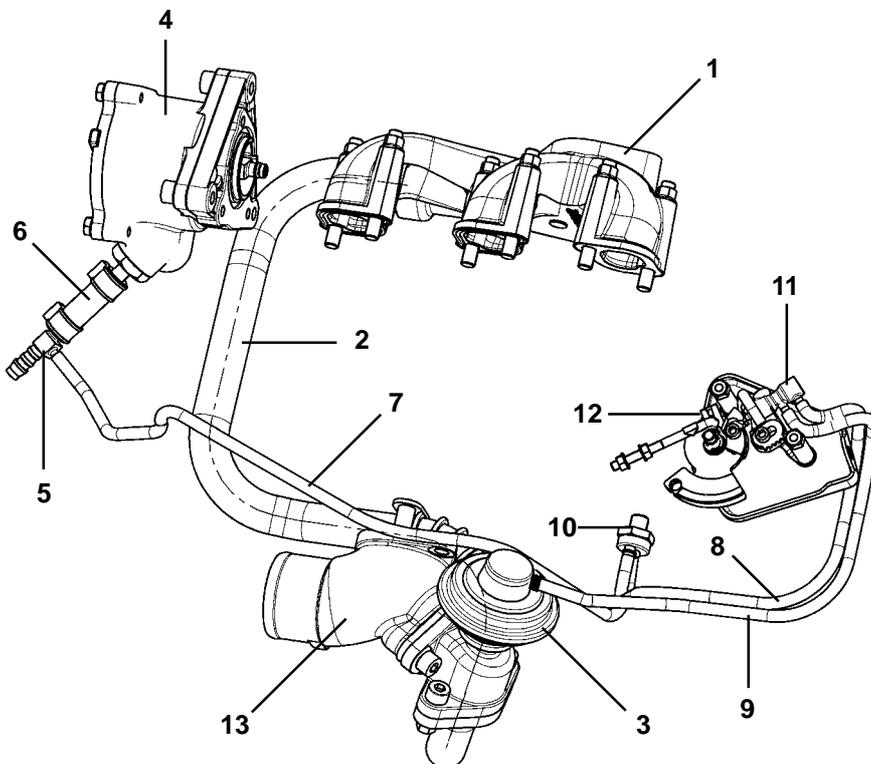


**Collecteur d'aspiration - Filtre à air à distance**

- Dévisser les deux vis (**1**) qui fixent le conduit d'aspiration au groupe collecteur d'aspiration.
- Dévisser les deux vis de fixation (**2**) du collecteur d'aspiration sur le carter moteur.
- Soulever le collecteur d'aspiration et le dégager du crochet du cylindre mini/maxi (fig. 220).

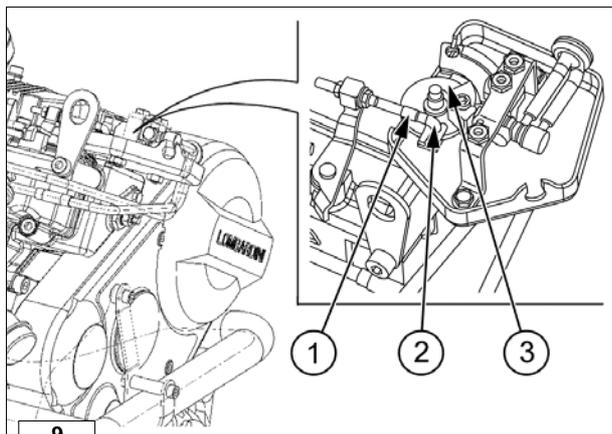


**Circuit E.G.R.**



**Composants:**

1. Collecteur d'échappement
2. Tuyau E.G.R.
3. Soupape E.G.R.
4. Pompe à vide
5. Raccord à trois voies
6. Tuyau pompe à vide
7. Tuyau de connexion soupape thermique – pompe à vide
8. Tuyau de connexion soupape de dépression – soupape thermique
9. Tuyau de connexion soupape de dépression – E.G.R.
10. Soupape thermique
11. Soupape de dépression
12. Came commande capteur ON-OFF
13. Conduit d'aspiration



Circuit E.G.R.

**Fonctionnement**

La fonction principale du système E.G.R. (Exhaust Gas Recirculation – Recirculation des gaz d'échappement) consiste à réduire l'émission de NOx (Oxydes d'Azote), qui sont des gaz nocifs pour l'environnement et la santé de l'homme, par une réduction de la température de combustion.

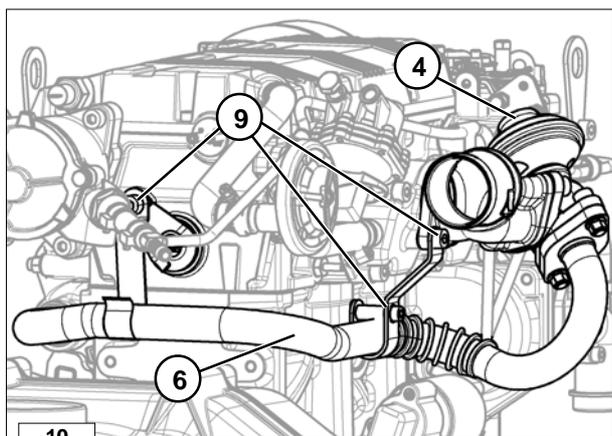
Le système prélève une certaine quantité de gaz d'échappement du collecteur d'échappement 1 (fig. 8) et, à travers le tuyau E.G.R. (2), il les dirige à la soupape E.G.R. 3.

Cette soupape est ouverte par la dépression (crée dans les tuyaux 6, 7, 8 et 9 par la pompe à vide 4 seulement lorsque :

- a) la soupape thermique 10 à contact du liquide de refroidissement du moteur atteint 40° C de température ;
- b) la came de commande du capteur on-off 12 ouvre la soupape de dépression 11 en correspondance d'une position prédéterminée de l'accélérateur.

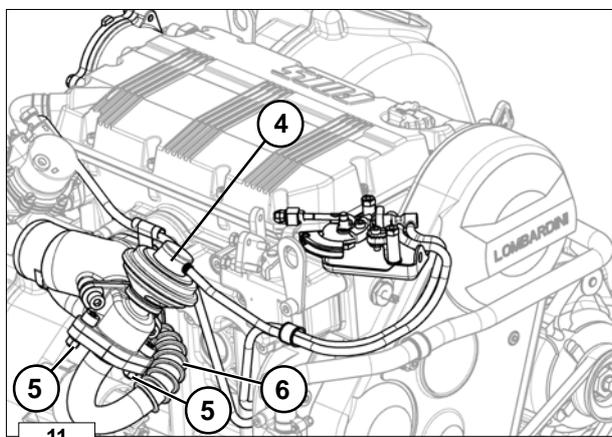
Une fois la soupape E.G.R. ouverte, les gaz d'échappement entrent dans le collecteur d'aspiration à travers la bride d'aspiration 13.

La fermeture de la soupape E.G.R. est commandée par la même logique.



**Démontage:**

- À l'aide d'un tournevis, dégager le blocage du tirant de commande (1) sur le tirant de commande d'accélérateur (2), ensuite le déconnecter du levier de commande de l'accélérateur (3).
- Déconnecter les tuyaux de connexion soupape thermique – pompe à vide (7, fig. 8) et connexion soupape de dépression – soupape thermique (8, fig. 8) de la soupape thermique elle-même.
- Dévisser les deux vis (5) qui fixent le tuyau E.G.R. (6) à la soupape E.G.R. (4) (fig. 10, 11 et 12).
- Retirer le collecteur d'admission. Voir "Collecteur d'admission - Filtre à air à distance" à la page 30 (figure 7).
- Dévisser la vis de fixation de la bride de support du tuyau E.G.R. (5) sur le carter et dégager le tuyau E.G.R. du collecteur d'échappement

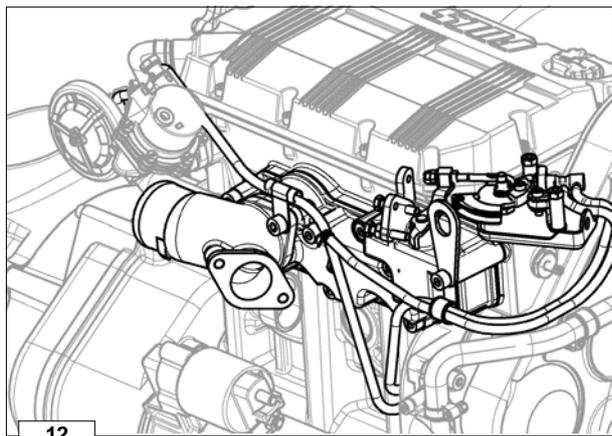


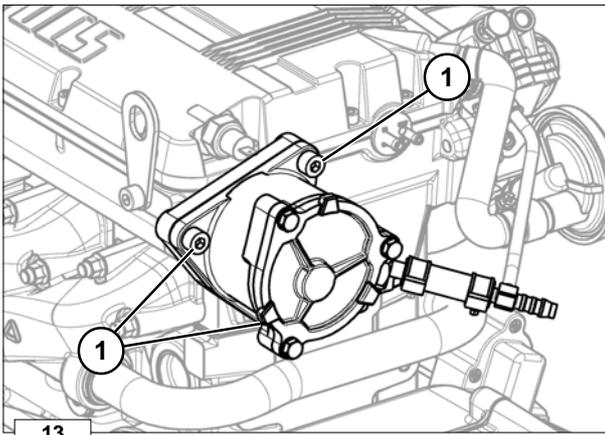
**Remontage:**

Pendant la phase de montage, faire attention à réinstaller les joints et à connecter les tuyaux de façon correcte (6, 7, 8, 9, fig. 8). Les tuyaux sont à engager avec précision sur les raccords.

○ Serrer les vis en conformité avec les couples de serrage prescrits (Voir page 100).

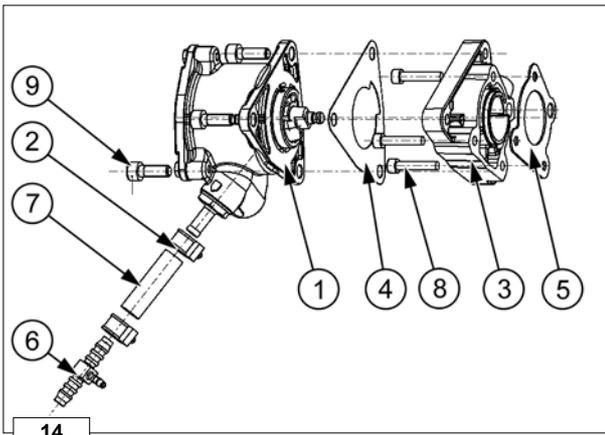
➔ Pour le réglage du système E.G.R. se référer au chapitre "Réglage E.G.R." à la page 97.





**Pompe à vide et bride pompe à vide**

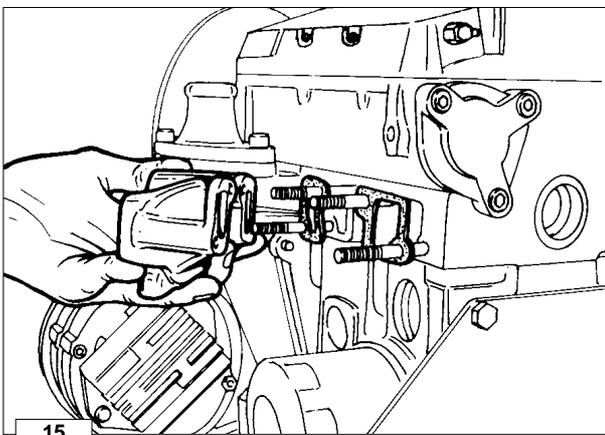
Dévisser les trois vis 1 qui fixent la pompe à vide à la bride et enlever la pompe à vide.  
Dévisser les vis qui fixent la bride au carter et l'enlever.



*Détails:*

1. Pompe à vide
2. Collier clic 86-50
3. Bride pour pompe à vide
4. Joint pour pompe à vide
5. Joint pour bride pompe à vide
6. Raccordement à trois voies pour pompe à vide
7. Tuyau pompe à vide
8. Vis
9. Vis

○ Lors du remontage, serrer les vis (8) de la bride à la culasse au couple prescrit de 10 Nm, et les vis (9) de la pompe à vide à la bride au couple prescrit de 15 Nm.

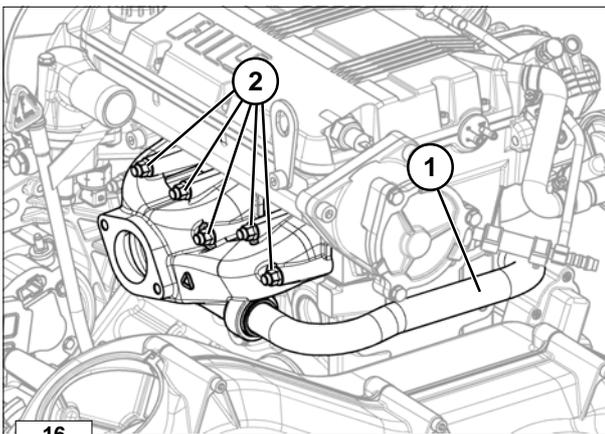


**Collecteur d'échappement**

**! Danger - Attention**  
Laisser refroidir le collecteur d'échappement avant le démontage pour éviter le risque de brûlure.

S'assurer que l'intérieur soit parfaitement propre.  
Remplacer les joints.

○ Serrer les écrous avec un couple de 25 Nm.



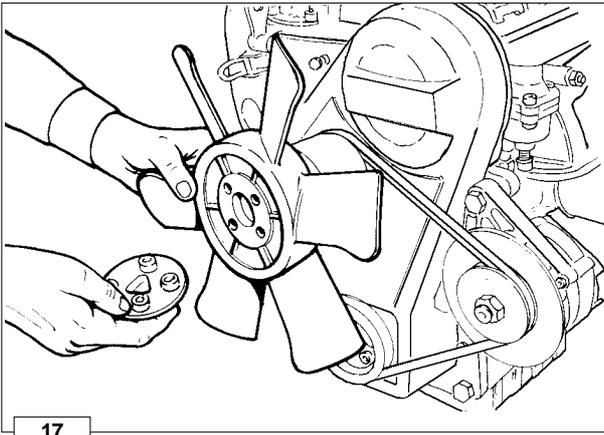
**Collecteur d'échappement – pour moteurs avec EGR**

Enlever le tuyau E.G.R. (1).  
Dévisser les écrous de fixation (2) et enlever le collecteur d'échappement et le joint d'étanchéité.

**Remarque:** Lors du remontage du collecteur d'aspiration, s'assurer que l'intérieur est bien propre et dépourvu de toute fissure ou cassure.

**Remarque:** Remplacer le joint d'étanchéité chaque fois qu'on remonte le collecteur

○ Serrer les écrous avec couple de serrage de 25 Nm.



17

#### Ventilateur de refroidissement

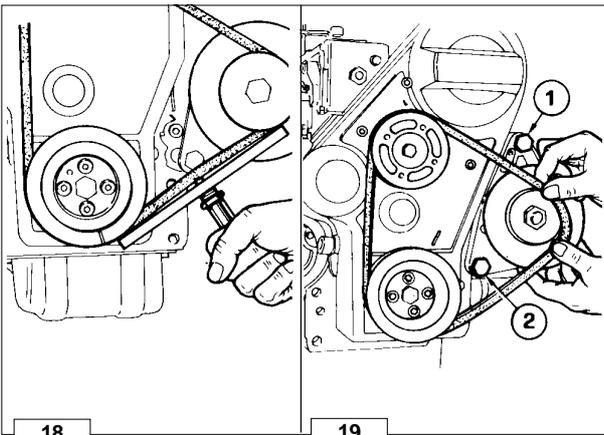


#### Danger - Attention

Avant le démontage du ventilateur de refroidissement, isoler le câble positif de la batterie pour prévenir les courts-circuits accidentels et par conséquent l'excitation du démarreur.

Le nettoyer soigneusement et vérifier que toutes les pales soient intactes; si même une seule des pales est endommagée, remplacer le ventilateur.

➔ Voir page 16-17 pour le volume d'air de refroidissement.



18

19

#### Courroie de commande de l'alternateur



#### Danger - Attention

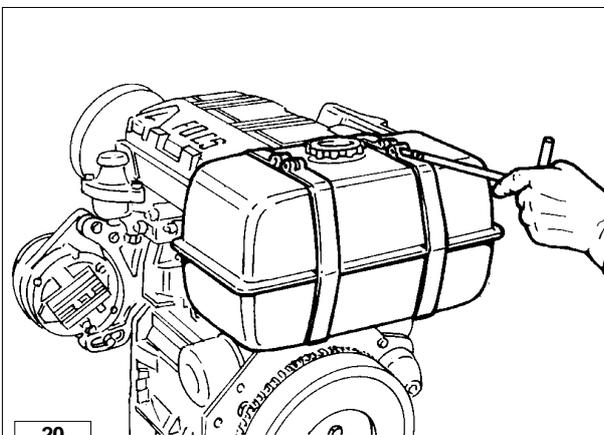
Contrôler l'état de la tension de la courroie uniquement quand le moteur est arrêté.

Réglage de la tension.

Desserrer les vis 1 et 2.

Tendre la courroie de façon à ce qu'une charge de 100 Nm placée au centre, entre les deux poulies, détermine une flexion de 10-15 mm.

➔ Voir page 24 pour le remplacement de la courroie.



20

#### Réservoir (sur demande)



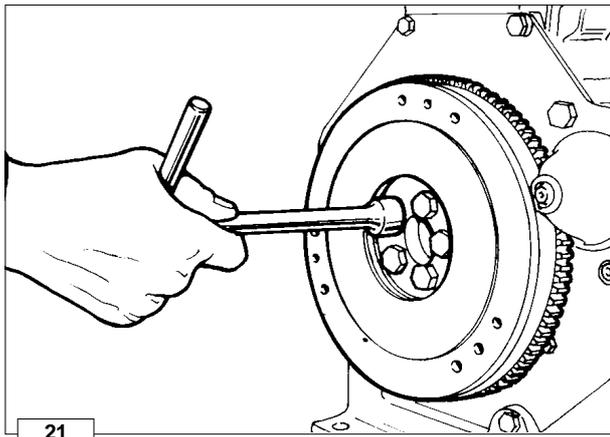
#### Danger - Attention

- Ne pas fumer ou utiliser de flammes libres pendant les opérations de démontage pour éviter le risque d'explosion ou d'incendie.
- Les vapeurs de combustible sont hautement toxiques; effectuer les opérations en plein air ou dans des locaux bien aérés.
- Ne pas approcher le visage du bouchon pour ne pas inhaler les vapeurs nocives.
- Ne pas jeter le combustible dans la nature car il est hautement polluant.

Après avoir démonté le filtre à carburant, desserrer les vis des colliers de fixation.

Le vider complètement et vérifier qu'il n'y ait pas de traces d'impuretés à l'intérieur.

Contrôler que le trou du reniflard du bouchon ne soit pas bouché.



**Volant**

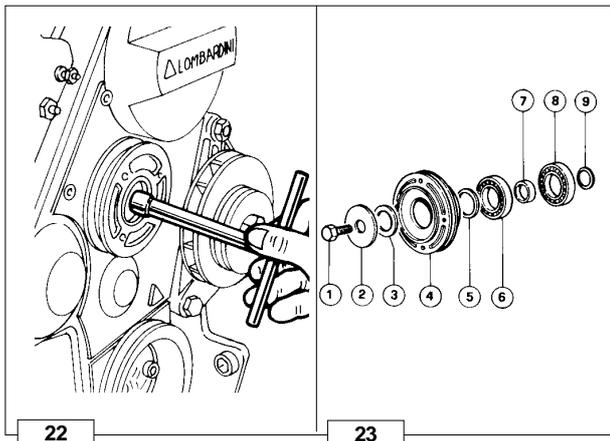
**! Danger - Attention**  
Pendant les phases de démontage faire attention pour éviter la chute du volant, avec des risques graves pour l'opérateur. Porter des lunettes de protection pendant la dépose de la couronne de démarrage.

Desserrer les vis qui le fixent au vilebrequin.  
Pour enlever la couronne du démarreur, la découper en plusieurs morceaux au moyen d'une scie à métaux puis utiliser un burin; pour la remplacer, chauffer lentement pendant 15-20 minutes jusqu'à 300°C maxi.

Introduire la couronne dans son logement sur le volant en faisant attention à ce qu'elle repose uniformément contre la butée du logement même.

Laisser refroidir lentement.

○ Lors du remontage, serrer les boulons avec un couple de 80 Nm.



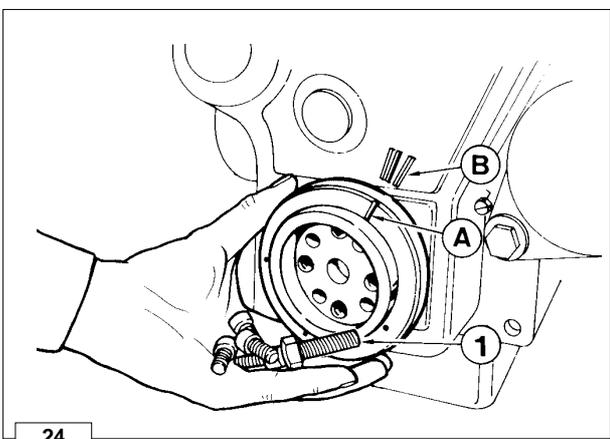
**Poulie de renvoi**

Oter la poulie après avoir enlevé la vis 1.

*Pièces la composant:*

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1 Vis      | 6 Roulement  |
| 2 Rondelle | 7 Entretoise |
| 3 Rondelle | 8 Roulement  |
| 4 Poulie   | 9 Circlip    |
| 5 Circlip  |              |

**Note:** Lors du remontage, brosser soigneusement les filets de la vis 1 et serrer avec un couple de 25 Nm.



**Poulie motrice**

**i Important**  
Pour desserrer ou visser la vis 1 au couple prévu bloquer le vilebrequin moteur mais pas d'autres organes du moteur.

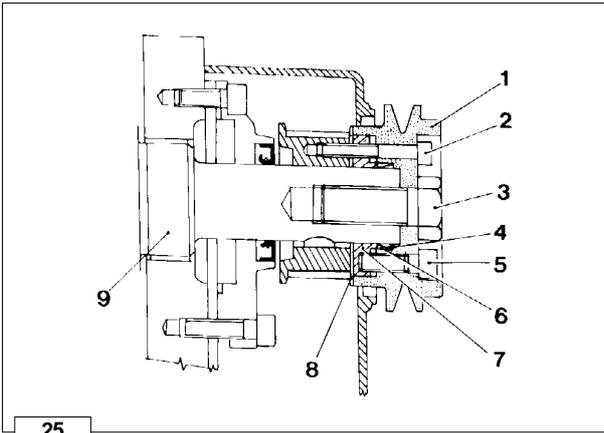
Bloquer le vilebrequin; ôter le démarreur et monter à sa place l'outil réf. 7107-1460-051.

Oter la poulie après avoir desserré la vis centrale 1 puis les quatre vis latérales.

La vis centrale 1 se dévisse dans le sens des aiguilles d'une montre.

○ Lors du remontage, appliquer de l'anti-grippant "Moly-slip" sur le filet de la vis et serrer avec un couple de 360 Nm.

**Note:** Lorsque le point de repère A coïncide avec B, le piston du cylindre côté volant (premier cylindre) se trouve au point mort haut (PMH).



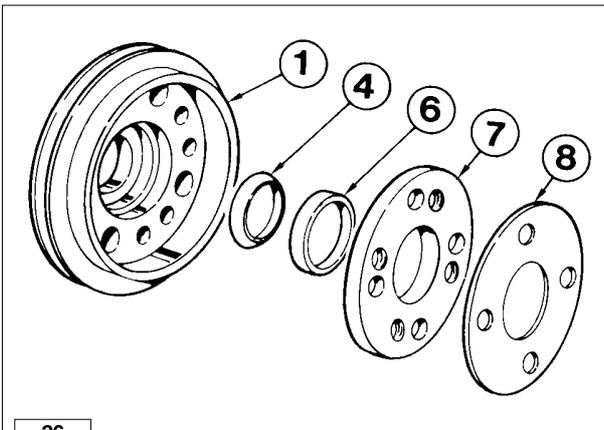
25

#### Bague auto-bloquante " Ringfeder " sur LDW 1204-1204/T-1404

Il est possible de prélever les  $\frac{3}{4}$  de la puissance du moteur de la 2<sup>ème</sup> prise de force des moteurs LDW 1204-1204/T-1404.  
Pour disposer de la puissance totale du moteur, il est nécessaire de monter les bagues "Ringfeder" sur l'extrémité du vilebrequin.

##### Composants:

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 Poulie (spéciale)       | 6 Bague Ringfeder externe |
| 2 Vis M6                  | 7 Flasque                 |
| 3 Vis M16 x 1,5           | 8 Anneau intermédiaire    |
| 4 Bague Ringfeder interne | 9 Vilebrequin             |
| 5 Vis M8                  |                           |



26

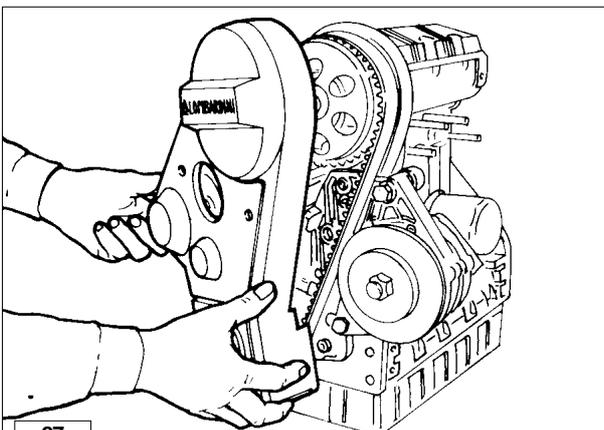
#### Bagues "Ringfeder" sur LDW 1204-1204/T-1404 - Montage (voir fig. 25 et 26 ).

Nettoyer et huiler les pièces avec de l'huile moteur avant leur montage. Introduire la bague Ringfeder interne 4 puis la bague externe 6 dans la poulie 1 puis placer la flasque 7 en la serrant provisoirement au moyen de ses vis.

Introduire la bague de calage 8 avant de monter la poulie 1 dans l'extrémité du vilebrequin.

Bloquer le vilebrequin au moyen de l'outil 7107-1460-051.

- Serrer les vis 2 avec un couple de 10 Nm.
- Serrer la vis 3 avec un couple de 360 Nm.
- Serrer ensuite les vis 5 uniformément et en diagonale, en trois phases distinctes:
  - 1<sup>ème</sup> Phase = 15 Nm
  - 2<sup>ème</sup> Phase = 35 Nm
  - 3<sup>ème</sup> Phase = contrôle du couple de serrage



27

#### Protection de la courroie de distribution

Desserrer les cinq vis et ôter la protection.

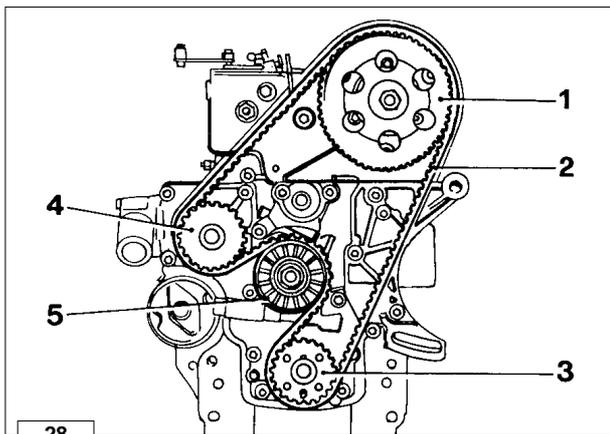
- Lors du remontage, serrer les vis avec un couple de 10 Nm.

Contrôler le joint en caoutchouc à étanchéité périphérique ainsi que les deux bagues anti-poussière des deux poulies (si présentes).

## Courroie synchrone de distribution et engrenages

Pièces les composant:

- 1 Poulie dentée arbre à cames
- 2 Courroie
- 3 Poulie dentée vilebrequin
- 4 Engrenage pompe circulation du liquide de refroidissement
- 5 Tendeur de chaîne



28

## Démontage de la courroie synchrone de distribution



### Prudence - Avertissement

Lors de la dépose de la courroie de distribution il est nécessaire de la remplacer même si elle n'a pas terminé la durée de vie prévue.

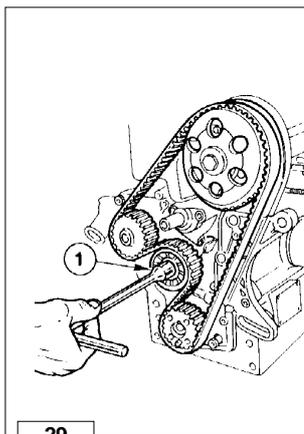


### Danger - Attention

S'assurer toujours que le pôle positif de la batterie soit isolée.

Dévisser la vis de la poulie tendeur 1.  
Oter la courroie en la sortant de la poulie de distribution.

➡ Voir fig. 36 pour le remontage.



29

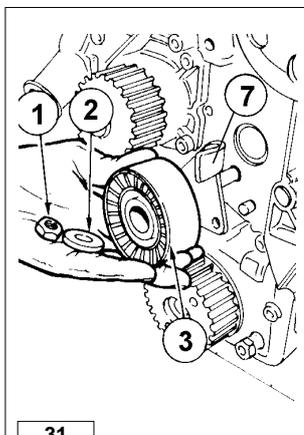


30

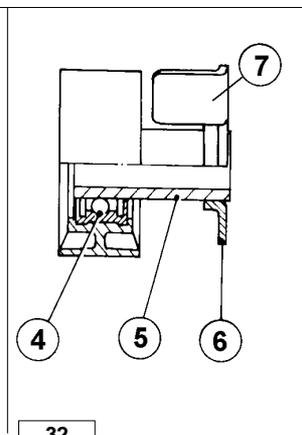
## Poulie tendeur de courroie

Pièces la composant:

- 1 Ecrou
- 2 Rondelle
- 3 Poulie
- 4 Roulement à bille
- 5 Arbre
- 6 Plaque d'appui
- 7 Levier de tension



31

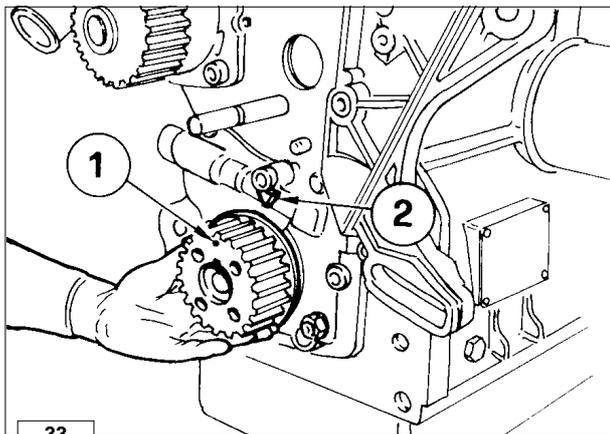


32

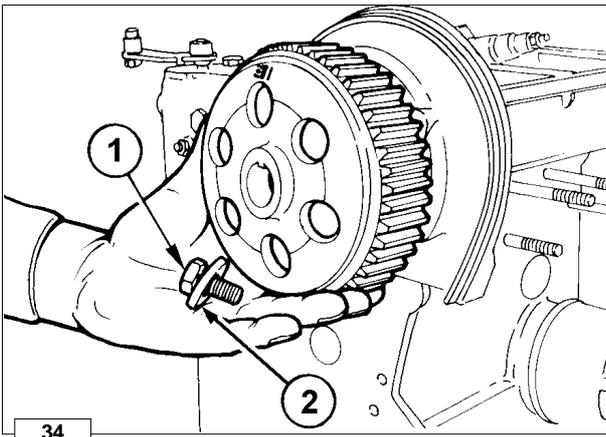
## Poulie montée sur le vilebrequin

Lors du remontage de cette dernière, faire attention à ce que la clavette reste bien dans son siège.

**Note:** Le repère 1 sur la poulie dentée et le repère 2 sur le couvercle de la pompe à huile servent à la mise en phase de la distribution; lorsque les deux repères sont alignés, le piston du cylindre côté volant (premier cylindre) se trouve au point mort haut.



33



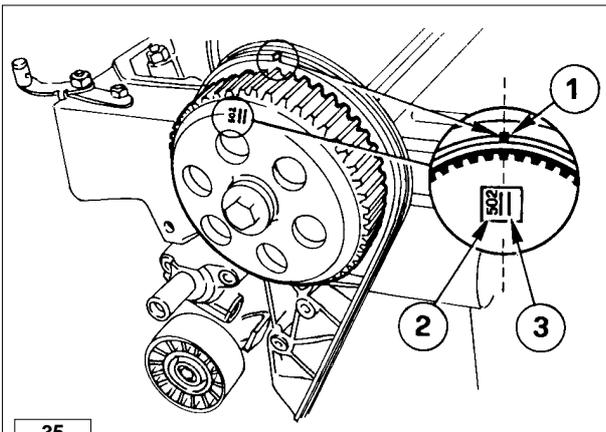
34

**Poulie distribution - démontage/remontage**

Dévisser la vis 1 et ôter la poulie; l'extracteur n'est pas nécessaire.

○ Lors du remontage, serrer la vis avec un couple de 80 Nm.

**Note:** Vérifier l'éventuelle usure provoquée par la lèvre de la bague d'étanchéité sur l'extrémité de la poulie.



35

**Poulie distribution - Repères du calage de la distribution**

1 Repère calage distribution fixe obtenu sur la culasse.

2 Repère calage distribution pour LDW 502

3 Repère calage distribution pour LDW 602-702-903-1003-1204 1204/T-1404.

**CALAGE DE LA DISTRIBUTION**

**Calage de la distribution - Remontage de la courroie**

**Important**

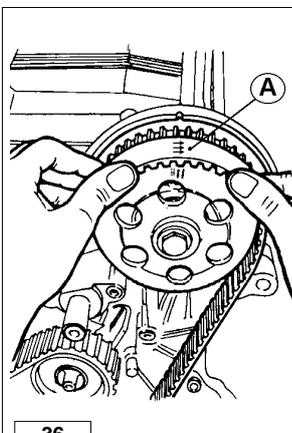
Enlever la courroie dentée de distribution de l'enveloppe de protection seulement au moment du montage.

Faire coïncider les repères de la poulie dentée fig. 33 avec ceux de la poulie fig. 34.

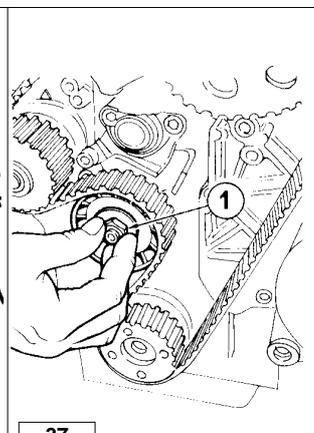
Introduire ensuite la courroie (voir fig. 35) en tenant compte du sens des flèches **A** qui y sont imprimées.

Visser l'écrou 1 à la main jusqu'à ce que la poulie tendeur se plaque sur son siège.

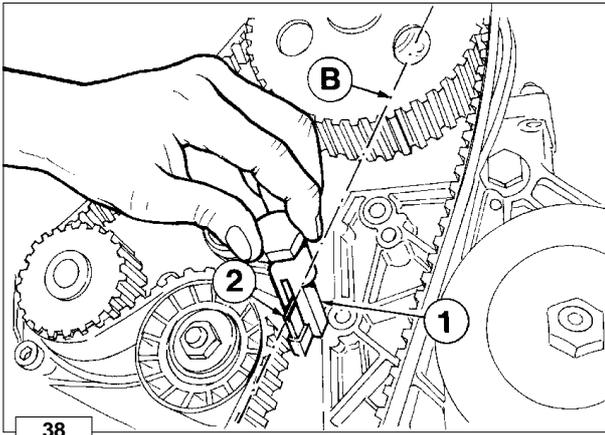
Le montage de la courroie doit commencer par la poulie de l'arbre à cames et continuer par celle du vilebrequin et non pas par celles qui sont entraînées.



36

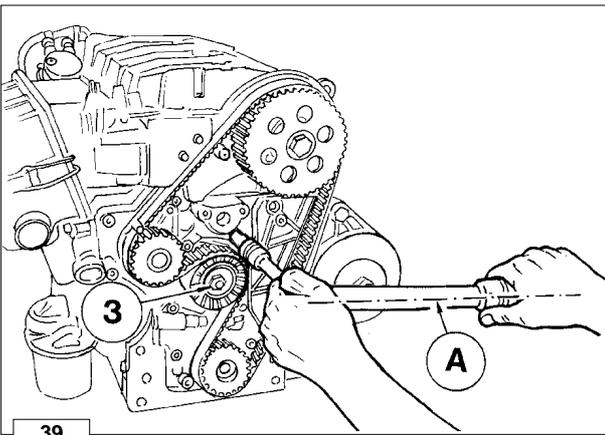


37



**Calage de la distribution - Utilisation de l'outil de tension de la courroie**

Introduire l'outil 1 réf. 7107-1460-049 dans le levier en équerre 2. Voir ci-dessous.



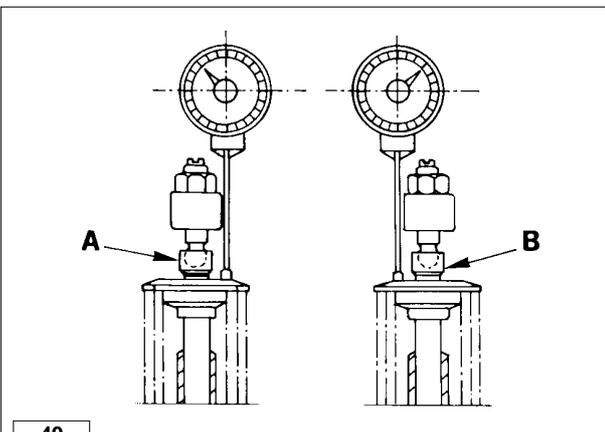
**Calage de la distribution - Tension de la courroie et serrage du tendeur**

Introduire la clé dynamométrique dans l'outil ci-dessus en faisant en sorte que l'axe A de la clé (fig. 39) fasse un angle de 90° avec l'axe B de l'outil de la fig. 38.

Tendre dans le sens contraire des aiguilles d'une montre avec un couple de 20 Nm; tout en maintenant la tension de la courroie dans ces conditions, serrer l'écrou 3 avec un couple de 40 Nm au moyen d'une autre clé dynamométrique, et ce après avoir remonté la poulie motrice.

Tourner le vilebrequin de quelques tours et vérifier que la tension obtenue corresponde bien à ce qui est décrit ci-dessus.

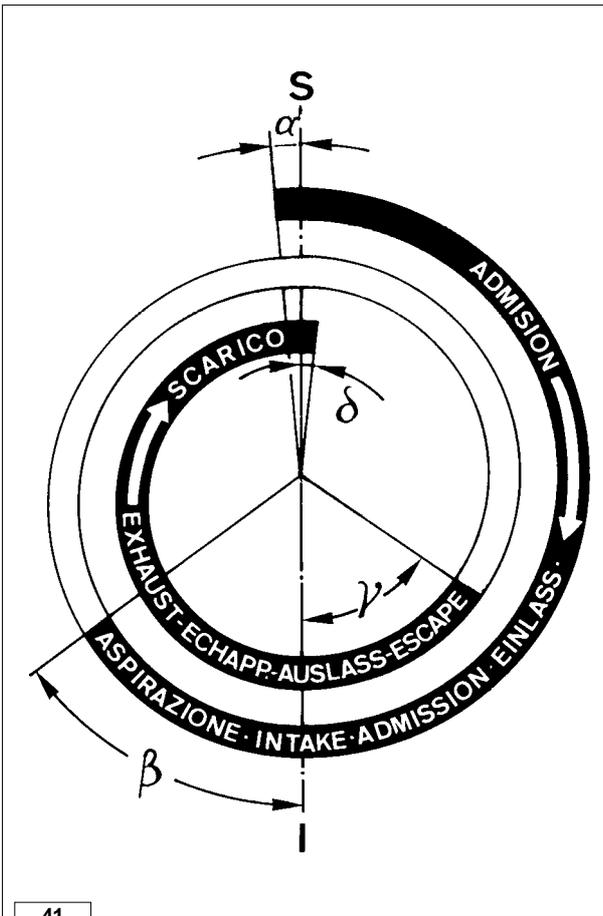
Le contrôle doit être effectué avec le mesureur de la tension spécifique Nippon Denso (à la moitié de la partie la plus longue de la courroie), la valeur relevée avec le moteur froid doit être de 15±2Kg.



**Calage de la distribution - Contrôle**

A = Soupape d'admission  
B = Soupape d'échappement

Mettre le piston 1 (côté volant) au point mort haut. Vérifier l'équilibrage des soupapes d'admission et d'échappement A et B en plaçant les palpeurs des deux micromètres sur les coupelles des soupapes.



41

### Calage de la distribution - Angles

Lorsque l'on tourne le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre, il est possible de déterminer les valeurs des angles.

S = Piston au point mort haut  
I = Piston au point mort bas

$\alpha$  = Ouverture soupape admission  
 $\beta$  = Fermeture soupape admission  
 $\gamma$  = Ouverture soupape échappement  
 $\delta$  = Fermeture soupape échappement

### Angles de calage de la distribution de fonctionnement (jeu soupapes = 0.25 mm)

$\alpha$  = 16° avant S  
 $\beta$  = 36° après I  
 $\gamma$  = 36° avant I  
 $\delta$  = 16° après S

### Angles de calage de la distribution pour contrôle (jeu soupapes = 2 mm)

$\alpha$  = 21° après S  
 $\beta$  = ferme sur I  
 $\gamma$  = 2° après I  
 $\delta$  = 20° avant S

### Angles de calage de la distribution de fonctionnement LDW 1204/T (jeu soupapes= 0.25 mm)

$\alpha$  = 10° avant S  
 $\beta$  = 42° après I  
 $\gamma$  = 56° avant I  
 $\delta$  = 16° après S

### Angles de calage de la distribution pour contrôle LDW 1204/T (jeu soupapes = 2 mm)

$\alpha$  = 31° après S  
 $\beta$  = 1° après I  
 $\gamma$  = 11° avant I  
 $\delta$  = 29° avant S

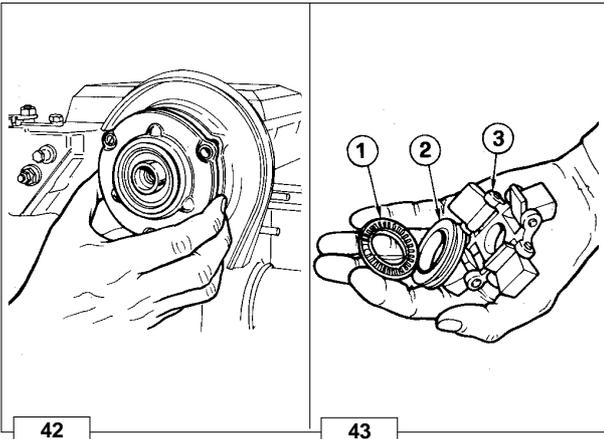
**RÉGULATEUR DE VITESSE**

Il est du type mécanique à masselottes, logé dans une niche latérale de la culasse; il est directement commandé par l'arbre à cames.

Légende:

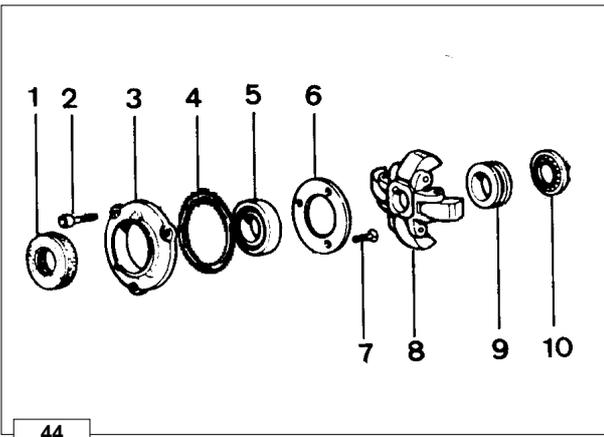
- 1 Crapaudine
- 2 Manchon
- 3 Support avec les quatre masselottes

**Note:** Dans les moteurs avec ralenti/maximum (voir fig. 49) les masselottes sont plus légères de 25%.



**Pièces le composant**

- 1 Bague pare-huile
- 2 Vis
- 3 Couvercle
- 4 Bague OR
- 5 Roulement à billes
- 6 Plaquette
- 7 Vis
- 8 Support avec masselottes
- 9 Manchon
- 10 Crapaudine

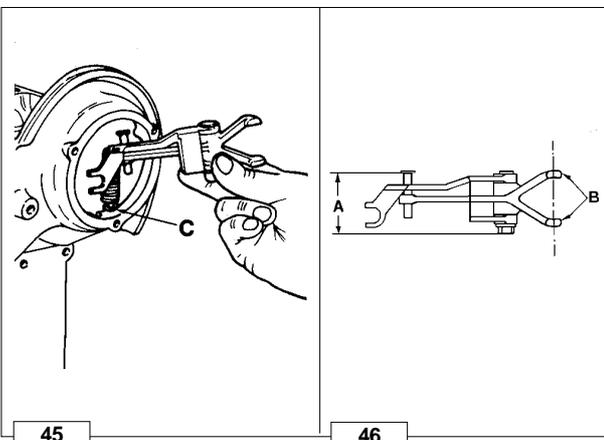


**Leviers du régulateur de vitesse**

Dévisser l'axe qui le fixe à la culasse.  
Pour l'enlever comme sur la figure, il faut démonter l'arbre à cames; il est toutefois possible de le démonter en desserrant le correcteur de couple du côté boîte accélérateur.

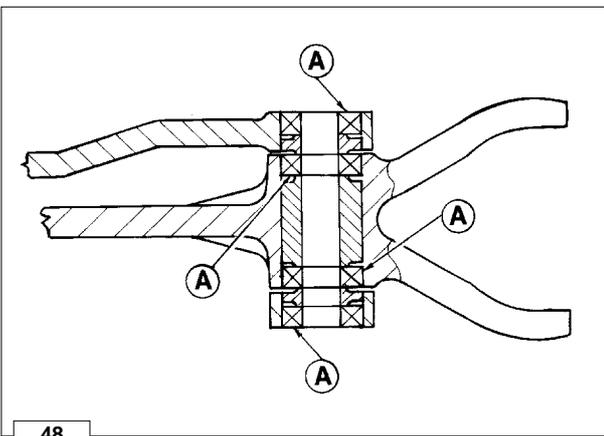
Avant de le remonter, contrôler la valeur **A** (45÷46 mm) et le parallélisme de 2 patins **B** qui ne doit pas dépasser 0,05 mm.

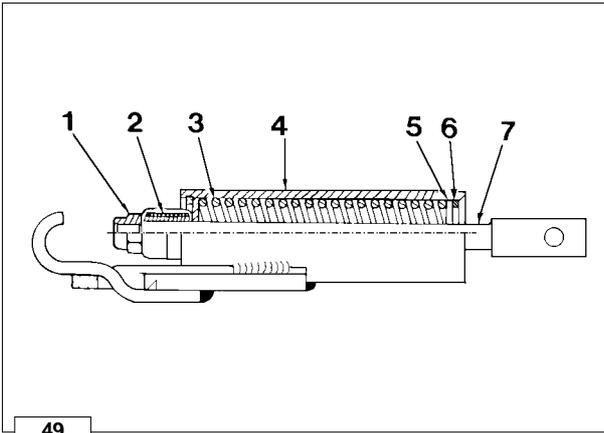
**Note:** Il existe 5 types de ressort régulateur **C**; ils changent en fonction du réglage du moteur: ressort standard pour 3600 tr/min et 3000 tr/min; pour 2400/2600 tr/min; pour 1800 tr/min et pour 1500 tr/min.



**Leviers du régulateur de vitesse pour Groupes électrogènes**

Sur la vue en coupe des leviers, on voit les 4 roulements à billes **A** qui sont montés sur les moteurs pour groupes électrogènes réglés à 1500÷1800 tr/min ainsi que dans d'autres applications particulières (sur demande).





**Régulateur de vitesse - Cylindre pour ralenti et maximum**

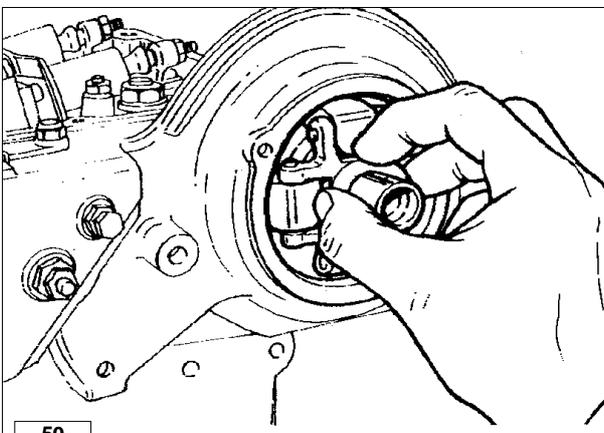
Dans les applications pour auto-traction, le ressort du régulateur C (fig. 45) est remplacé par un dispositif (cylindre) qui permet d'obtenir un régime constant au ralenti et au régime maximum.

**Composants:**

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| 1 Ecrou              | 5 Rondelle de butée |
| 2 Ressort du ralenti | 6 Bague élastique   |
| 3 Ressort du maximum | 7 Axe               |
| 4 Petit cylindre     |                     |

**Note:** Il existe six ressorts de régime maximum de couleurs différentes, et ce pour les reconnaître en fonction des six réglages prévus.

- Couleur rouge pour ..... 3000 tr/min,
- Sans couleur pour ..... 3200 tr/min,
- Couleur noire pour ..... 3600 tr/min,
- couleur orange pour ..... 3750 tr/min,
- Couleur blanc pour ..... 4200 tr/min,
- Couleur verte pour ..... 4300 tr/min.
- Couleur marron pour ..... 4500 tr/min.



**Remontage du régulateur de vitesse**

**Prudence - Avertissement**

Pendant le remontage s'assurer de l'intégrité des composants et vérifier qu'ils fonctionnent correctement. Le mauvais fonctionnement du régulateur de tours peut provoquer des dommages sérieux au moteur et aux personnes qui se trouvent à proximité.

Remonter en suivant l'ordre inverse de la fig. 44. Lorsque l'on introduit le support dans l'arbre à cames, faire en sorte que les quatre masselottes entrent ouvertes de façon à ce qu'elles puissent recevoir le manchon et se refermer sur celui-ci. Contrôler que les bagues d'étanchéité du couvercle soient intactes.

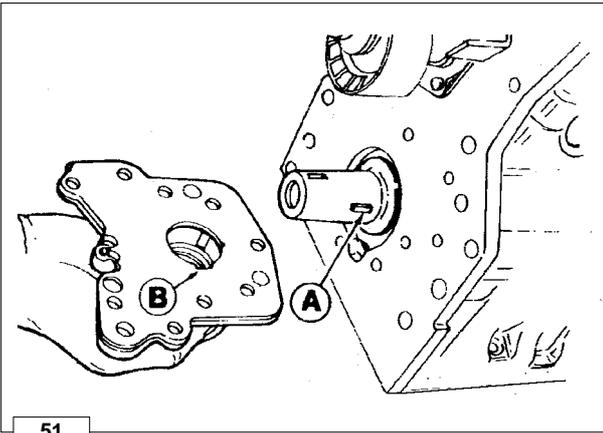
- Serrer les trois vis avec un couple de 10 Nm.

**Note:** Une fois le régulateur de vitesse monté, le jeu axial de l'arbre à cames doit être nul.

## Démontage de la pompe à huile

La pompe à huile ne doit être démontée qu'en cas de nécessité absolue.

Pour son extraction, il est nécessaire que la clavette **A** passe dans l'encoche **B**. Pour ce faire, il suffit de placer le 1<sup>er</sup> cylindre (côté volant) au P.M.H.



51

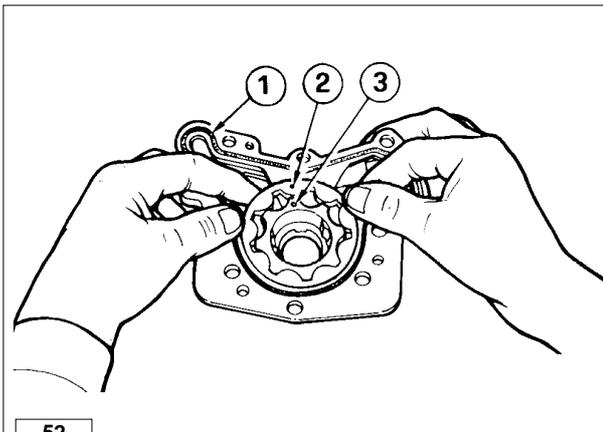
## Remontage de la pompe à huile

Les rotors de la pompe doivent être accouplés au même (voir repères **2** et **3**).

Remplacer la bague **1**.

○ Serrer les vis de fixation au carter avec un couple de 25 Nm et celles de plaque avec un couple de 10 Nm.

➡ Voir page 69 pour les caractéristiques de la pompe à huile.



52

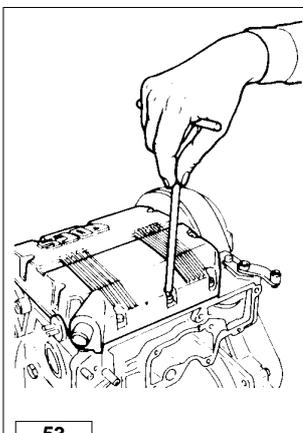
## Couvercle de culasse

Les organes de commande du moteur se trouvent tous sur la culasse.

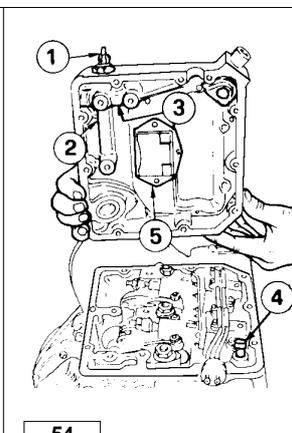
Une partie du conduit de lubrification de l'arbre à cames et de conduit des culbuteurs et une partie du système d'échappement du moteur se trouvent dans le couvercle.

Légende:

- 1 Indicateur de pression de l'huile
- 2 Conduit de lubrification des culbuteurs
- 3 Conduit de lubrification de l'arbre à cames
- 4 Manchon d'évacuation de l'huile du dispositif reniflard dans carter
- 5 Soupape reniflard avec grille pour décantation de l'huile.

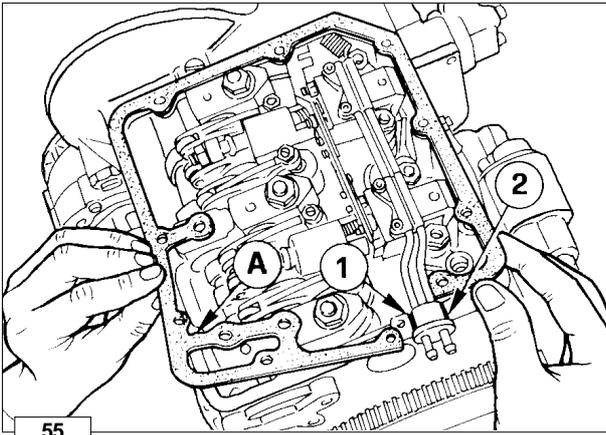


53



54

**Note:** Lors du remontage du couvercle, vérifier que le manchon d'échappement en caoutchouc **4** entre bien dans son logement sur la culasse.

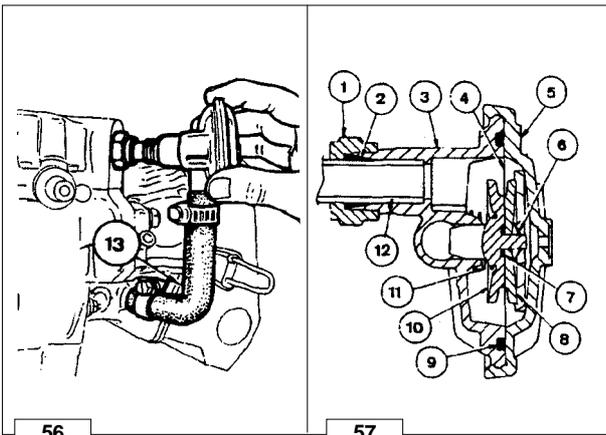


55

**Joint du couvercle de la culasse**

Le joint du couvercle de la culasse **A** garantit l'étanchéité du circuit de lubrification de l'arbre à cames et de l'arbre des culbuteurs. Le remplacer à chaque démontage et le monter avec soin en faisant particulièrement attention aux points **1** et **2** où il est conseillé de mettre quelques gouttes de produit scellant au silicone pour plus de sécurité.

- Serrer les vis du couvercle avec un couple de 9 Nm.



56

57

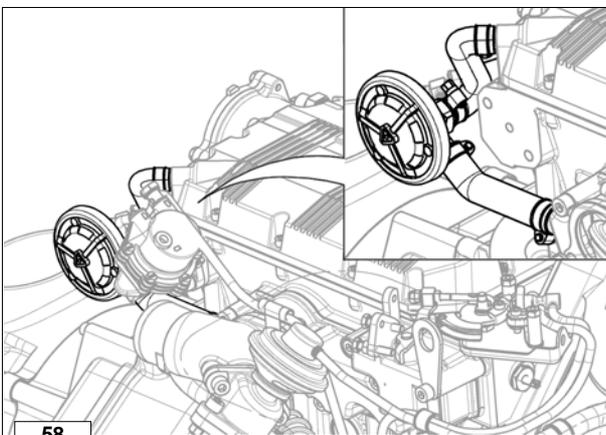
**Soupape de limitation de la dépression**

*Pièces la composant:*

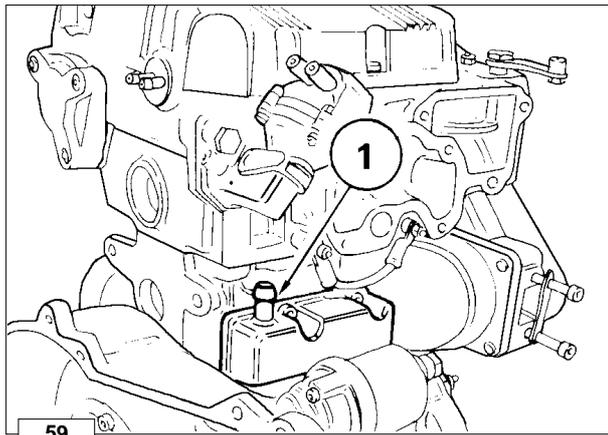
- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1 Ecrou               | 8 Coupelle                        |
| 2 Douille de fixation | 9 Bague OR                        |
| 3 Corps pompe         | 10 Coupelle d'étanchéité soupape  |
| 4 Membrane            | 11 Ressort                        |
| 5 Coupelle            | 12 Sortie du gaz évacué           |
| 6 Bague quicklok      | 13 Retour du gaz évacué au moteur |
| 7 Bague OR            |                                   |

La soupape de limitation de la dépression est un dispositif de sécurité du moteur.

Elle sert à limiter la dépression chaque fois que cette dernière tend à augmenter; sans elle et en cas de filtre à air encrassé, l'huile contenue dans le carter peut être aspirée dans le collecteur d'admission et provoquer l'emballement du moteur.

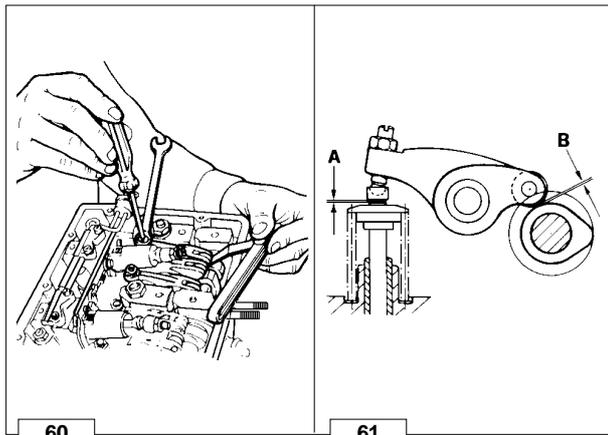


58



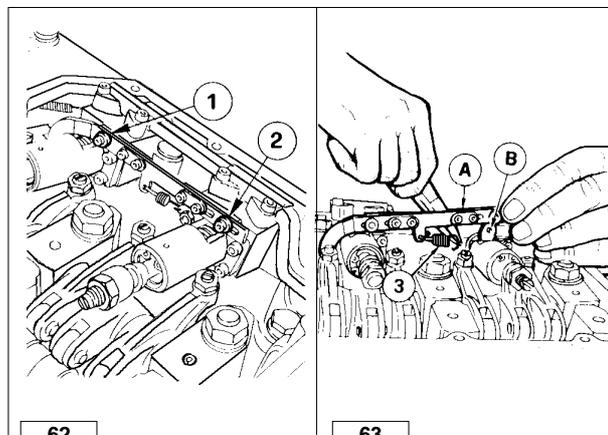
**Reniflard pour LDW 502**

Dans les moteurs LDW 602-702-903-1003-1204-1204/T, les gaz d'évent sortent par le couvercle de la culasse (Fig. 53, 54). Dans le moteur LDW 502, les gaz d'évent sortent directement du carter à travers le couvercle 1.  
Enlever le couvercle et contrôler que le reniflard et la grille de décantation de l'huile soient en bon état.



**Jeu soupapes/culbuteurs**

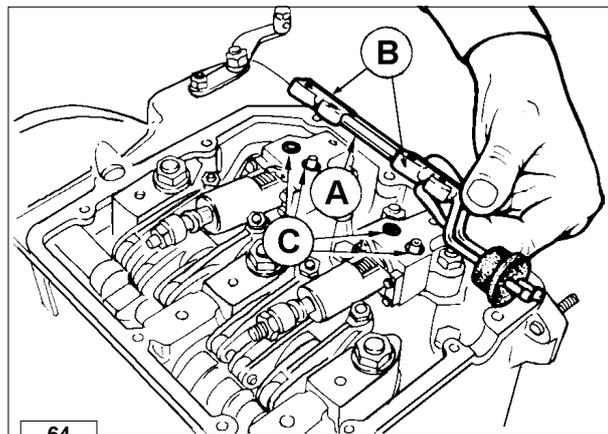
Effectuer le réglage à moteur froid: porter le piston de chaque cylindre au point mort haut de compression et régler le jeu **A** à 0,20 mm pour les deux soupapes d'admission et d'échappement.  
Par commodité, le contrôle du jeu **B** est aussi accepté; dans ce cas, sa valeur est de 0.15 mm.



**Tige raccordement pompes/injecteur**

Selon le type de moteur, il raccorde et commande le débit de deux, trois ou quatre pompes/injecteur.  
Pour chaque pompe/injecteur **B**, les vis **1** et **2** sont solidaires de leur levier de commande de débit; les dévisser et décrocher le ressort **3**.  
Lors du remontage, serrer les vis **1** et **2** avec un couple de 1,1 Nm; s'assurer qu'elles se bloquent sur le levier **B** de chaque pompe/injecteur et non pas sur la tige **A**.

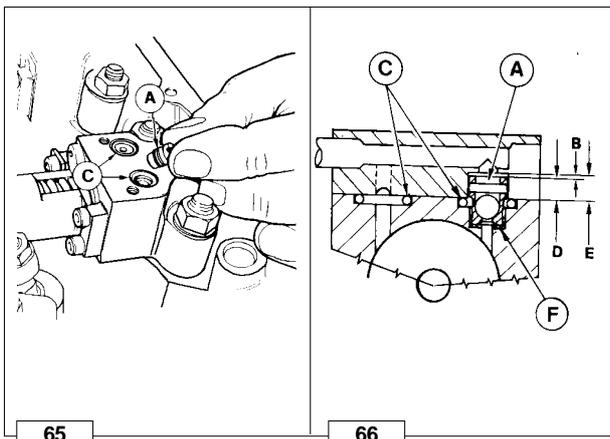
- ➡ Voir page 83 pour l'égalisation du débit des pompes à injection.
- ➡ Voir page 95 pour le calage de la pompe d'injection avec régulateur de vitesse.



**Tuyaux d'alimentation et embouts pour pompes/injecteur**

Lorsque les tuyaux d'alimentation **A** sont enlevés avec les embouts **B**, faire attention à ce que les bagues **C** restent bien dans leurs sièges.

- Lors du remontage, serrer les vis des embouts avec un couple de 4 Nm.



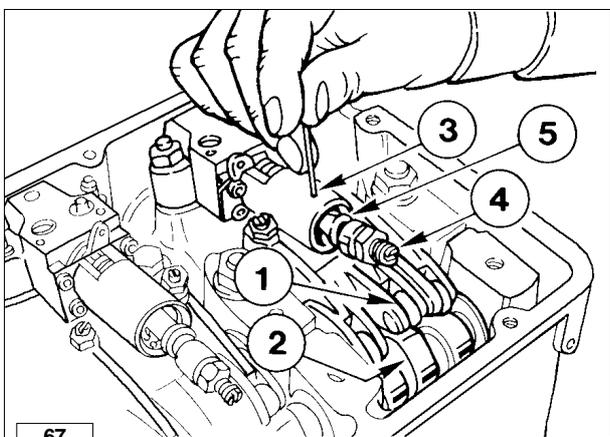
### Soupape de non retour pompe/injecteur

La soupape de non retour **A** permet un arrêt immédiat du moteur à chaque fois que le stop est actionné.

Dimensions (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204		
B	D	E
1,0±1,85	5,25±6,0	7,0±7,1
LDW 1204/T		
B	D	E
0,5±1,15	5,95±6,5	7,0±7,1

**Note:** Si la valeur de **B** n'est plus ce qu'elle doit être, les deux bagues **C** ne subissent plus l'aplatissement nécessaire à garantir l'étanchéité; une éventuelle perte de carburant risque alors de polluer l'huile de lubrification avec pour conséquence l'endommagement du moteur. **F** = joint métallique.



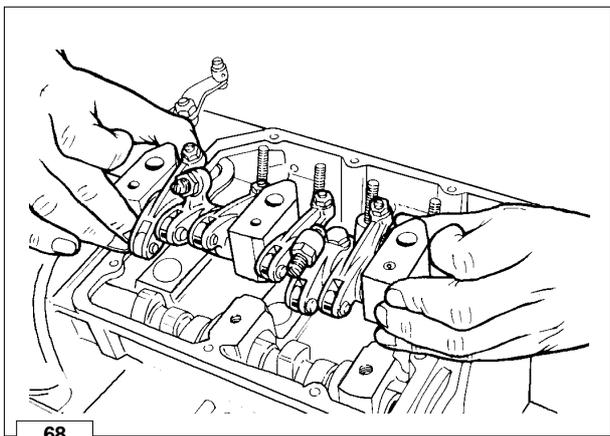
### Démontage de la pompe/injecteur

Lorsqu'il est nécessaire de démonter (non pas remplacer) la pompe injecteur, procéder de la façon suivante pour éviter de devoir contrôler de nouveau l'avance à l'injection:

Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le rouleau **1** se trouve sur le sommet de la came d'injection **2**; introduire alors une goupille dans l'orifice **3** et revenir sur le rayon base de l'arbre à cames.

De cette façon, le réglage de l'avance **4** reste étalonné .

**Note:** Si plusieurs pompes/injecteur doivent être démontées, les remonter (chacune avec leur propre poussoir **5**); avant de les remonter, lubrifier le poussoir aux deux extrémités avec de l'huile MOLYSLIP type AS COMPUND 40.



### Groupe des culbuteurs

Dévisser les écrous des supports qui fixent le groupe des culbuteurs à la culasse.

○ Lors du remontage, les serrer avec un couple de 40 Nm.

L'axe, creux en son centre pour permettre la lubrification, est clos à ses extrémités par deux bouchons.

**Note:** Il est possible de démonter le groupe des culbuteurs sans toucher les pompes/injecteur.

**Axe des culbuteurs - Démontage et remontage**

Pour sortir l'axe 1 du support 2, il faut ôter la goupille 3 en la trépanant avec un foret de 4 mm.

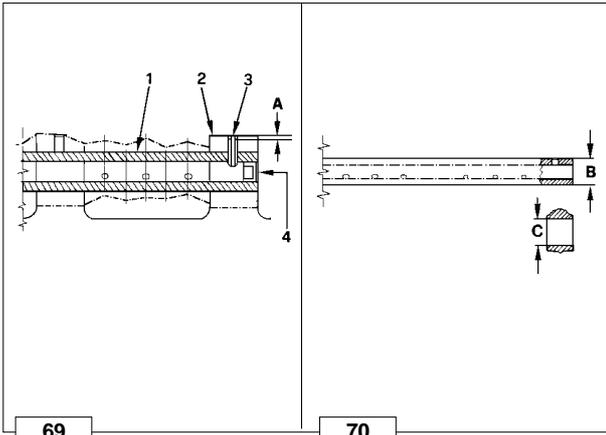
Lors du remontage, introduire une nouvelle goupille et faire en sorte qu'elle soit enfoncée de **A** (0÷1 mm) par rapport à la surface du support.

Contrôler l'état d'usure de l'axe (diam. **B**) ainsi que celui des orifices des culbuteurs (diam. **C**).

Oter les bouchons de fermeture des extrémités 4 et nettoyer soigneusement l'intérieur.

Dimensions (mm):

	mm	C-B	C-B limite usure
<b>A</b>	0 ÷ 1,00		
<b>B</b>	17,989 ÷ 18,000	0,015 ÷ 0,041	0,090
<b>C</b>	18,015 ÷ 18,030		



**Arbre à cames - Démontage**

Dévisser les vis et enlever le couvercle 1.

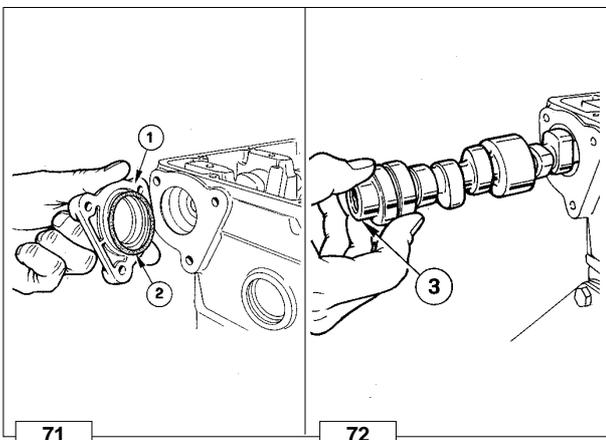
Contrôler que la bague d'étanchéité 2 soit en bon état.

Oter le poussoir de la pompe d'alimentation.

Extraire l'arbre à cames en poussant et tournant.

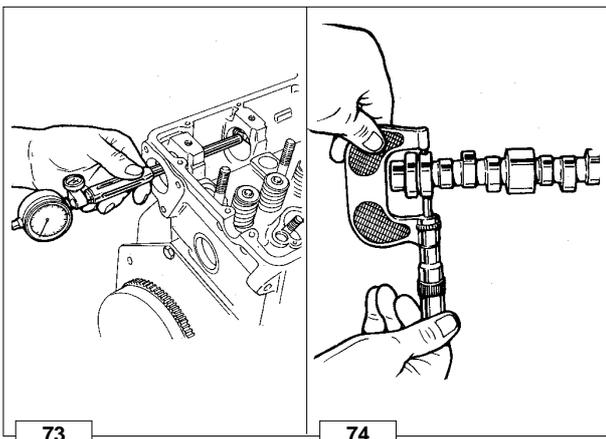
**Note:** L'excentrique de commande de la pompe d'alimentation 3 ne fait pas partie intégrante de l'arbre à cames mais il est appliqué sur ce dernier et fixé par une vis.

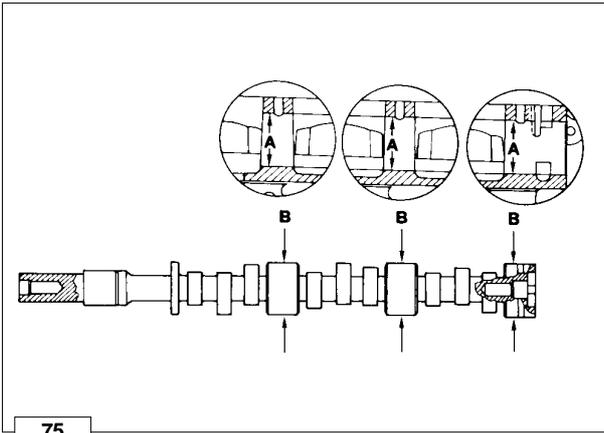
○ En cas de remplacement, serrer la vis de l'excentrique avec un couple de 80 Nm.



**Arbre à cames - Contrôle du diamètre intérieur des logements et des portées**

Mesurer les diamètres des logements avec un comparateur pour intérieurs et les portées de l'arbre à cames avec un micromètre pour extérieurs.



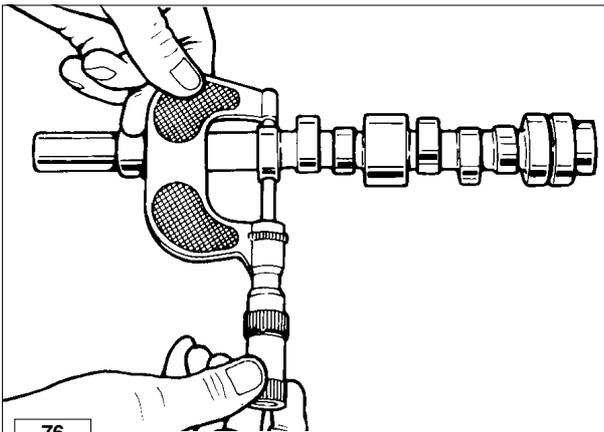


75

**Arbre à cames et logements - Dimensions des portées (mm)**

A	B	A-B	A-B limite usure
37,035 ÷ 37,060	36,975 ÷ 37,000	0,035 ÷ 0,085	0,170

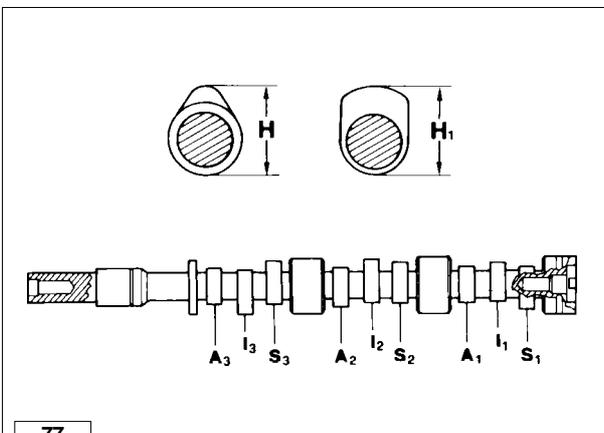
**Note:** Les diamètres des portées des arbres à cames et des logements correspondants ont la même valeur pour tous les moteurs de la série (LDW 502-602-702-903-1003-1204-1204/T-1404).



76

**Contrôle de la hauteur des cames**

Utiliser un micromètre pour extérieurs.



77

**Hauteur cames admission, échappement et injection pour LDW 903**

- A1 = Admission 1<sup>er</sup> cyl.
- A2 = Admission 2<sup>ème</sup> cyl.
- A3 = Admission 3<sup>ème</sup> cyl.

- I1 = Injection 1<sup>er</sup> cyl.
- I2 = Injection 2<sup>ème</sup> cyl.
- I3 = Injection 3<sup>ème</sup> cyl.

- S1 = Echappement 1<sup>er</sup> cyl.
- S2 = Echappement 2<sup>ème</sup> cyl.
- S3 = Echappement 3<sup>ème</sup> cyl.

**H** = 29,598÷29,650 mm (hauteur cames admission et échappement)

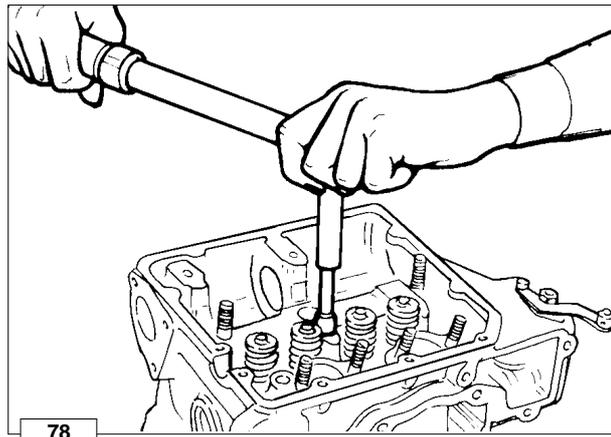
**H1** = 28,948÷29,000 mm ( hauteur cames injection)

Tous les moteurs de la série ont les cames d'admission, d'échappement (sauf LDW 1204/T) et d'injection avec la même hauteur de **H** et **H1**.

Pour 1204/T, **H** (admission) = 29,438÷29,490 mm,  
**H** (échappement) = 29,778÷29,830 mm.

Si l'usure des cames dépasse de 0,1 mm la valeur minimum donnée de **H** et **H1**, remplacer l'arbre à cames.

**CULASSE - démontage**



**⚠ Important**  
**Ne pas démonter à chaud pour éviter les déformations.**

Si une déformation de plus de 0,10 mm est constatée, l'aplanir par rectification en éliminant au maximum 0,20 mm de métal.

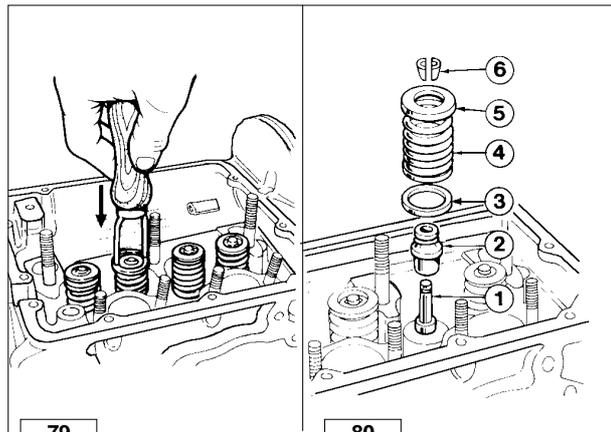
➡ Voir page 57 pour le serrage de la culasse.

78

**Soupapes**

Pour démonter les soupapes, il faut enlever les demi-cônes, mettre une cale sous le champignon de la soupape et appuyer avec force sur la coupelle supporte-ressort supérieure (voir figure).

- Légende:**
- 1 Tige soupape
  - 2 Joint d'étanchéité
  - 3 Bague supporte-ressort inférieure
  - 4 Ressort
  - 5 Bague supporte-ressort supérieure
  - 6 Demi-cônes

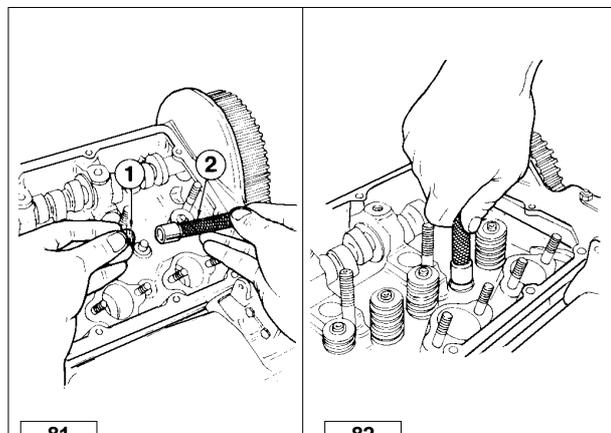


79

80

**Démontage du joint d'étanchéité se trouvant dans les guides de soupapes**

Pour éviter la déformation du joint d'étanchéité lors de son montage dans le guide soupape, l'introduire dans l'outil 2 réf. 7107-1460-047 et procéder comme indiqué sur la figure en s'assurant que le joint 1 repose sur son plan d'appui.



81

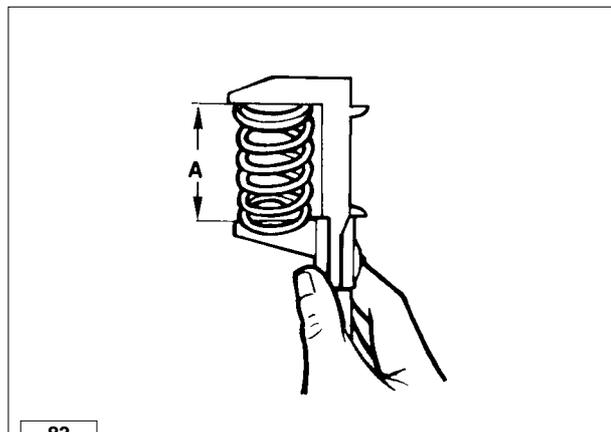
82

**Ressorts des soupapes**

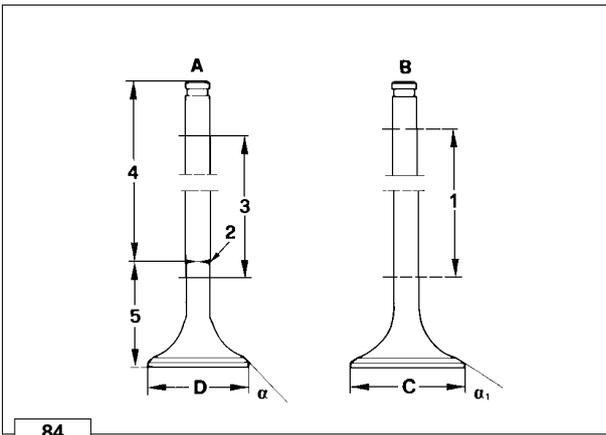
Mesurer la longueur libre avec un pied à coulisse.

Longueur libre **A** = 46 mm.

**Note:** Si la dimension **A** est inférieure à 43,5 mm, remplacer le ressort.



83



84

**Soupapes - Caractéristiques**

**Soupape d'échappement A**

Tige et champignon sont faits de deux matériaux différents.

- 2 Tronçon soudé
- 3 Tronçon chromé
- 4 Tronçon de matériau: X 45 Cr Si 8 UNI 3992
- 5 Tronçon de matériau: X 70 Cr Mn Ni N 216 UNI 3992

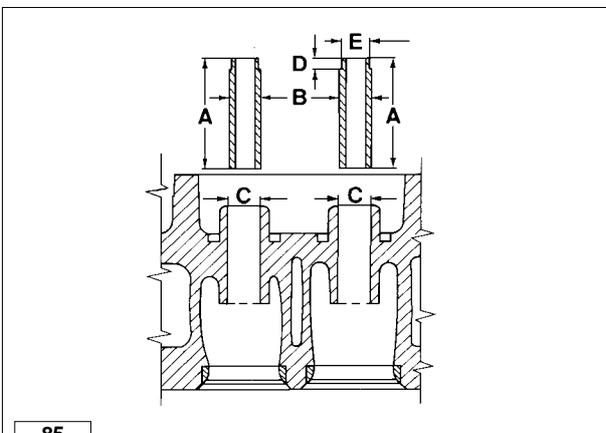
	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	$\alpha$
D	29,00	30,20	45° 30' ÷ 45° 45'

**Soupape d'admission B**

Matériau: X 45 Cr Si 8 UNI 3992

1 = Tronçon chromé

	502-602-903-1204-1204/T	702-1003-1404	$\alpha_1$
C	33,00	34,40	60° 30' ÷ 60° 45'



85

**Guides soupapes et logements**

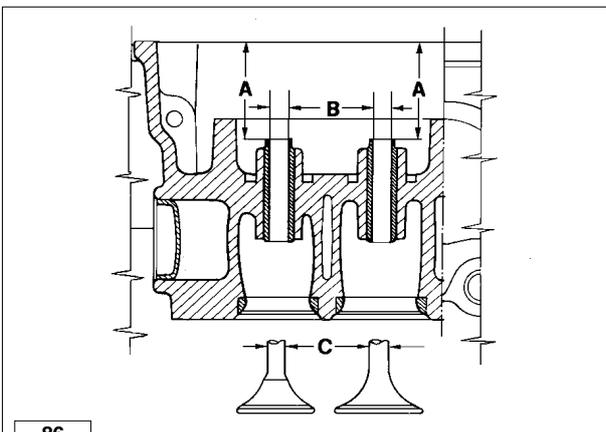
Les guides d'admission et d'échappement sont tous les deux en fonte grise à matrice perlitique phosphoreuse et ils ont les mêmes dimensions:

Dimensions (mm)

A	B	C	D	E
36,4÷36,6	11,045÷11,054	11,000÷11,018	5,80÷6,20	9,75÷9,85

**Note:** Les guides ayant un degré de pré-finition, ils ne doivent plus être usinés après leur enfoncement.

Des guides soupapes avec diamètre extérieur B majoré de 0,5 mm sont prévus.



86

**Guides soupapes - Montage**

Enfoncer les guides avec un poinçon en tenant compte de la valeur de A par rapport au plan de la culasse.

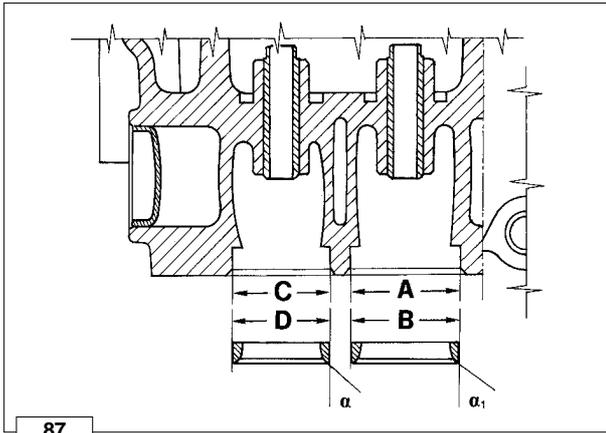
Dimensions (mm):

A	B	C
39,5 ÷ 40,0	7,005 ÷ 7,020	6,960 ÷ 6,990

Jeux (mm):

(B-C) = 0,015÷0,050 (B- C) limite usure = 0,10

**Sièges et logements des soupapes - Dimensions**

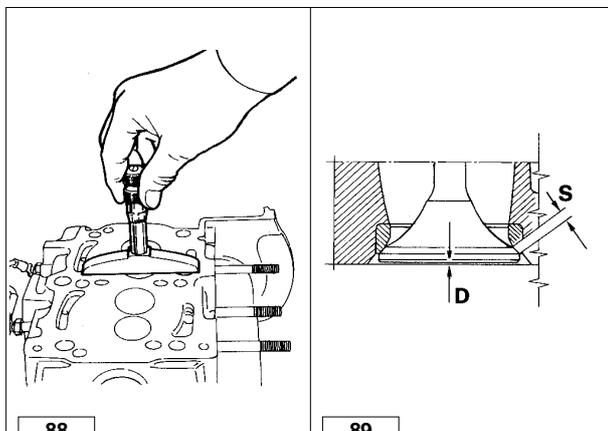


87

LDW 502-602-903-1204-1204/T			
	mm	$\alpha$	$\alpha_1$
A	34,020÷34,045	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	34,106÷34,115		
C	30,020÷30,041		
D	30,108÷30,116		
LDW 702 - 1003 - 1404			
	mm	$\alpha$	$\alpha_1$
A	35,220÷35,245	44° 53' ÷ 45°	59° 53' ÷ 60°
B	35,306÷35,315		
C	31,220÷31,241		
D	31,308÷31,316		

Enfoncer les sièges dans leurs logements

**Note:** Les sièges ayant un degré de pré-finition, ils ne doivent plus être usinés.



88

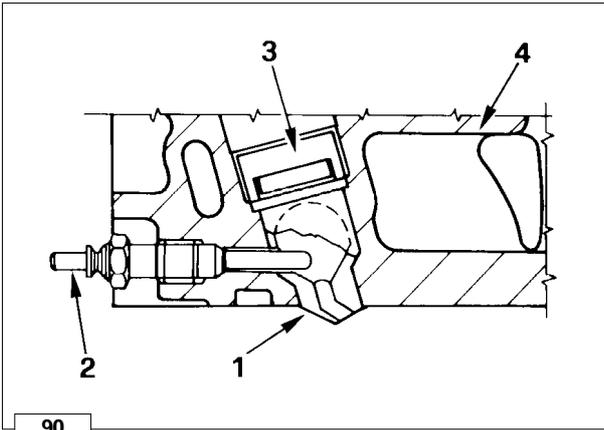
89

**Emboîtement des soupapes et largeur d'étanchéité des sièges**

Dimensions (mm):

LDW 502-602-903-1204-1204/T		
	mm	limite usure
D	0,5÷0,8	1,1
S	1,6÷1,7	2,0
LDW 702 - 1003 - 1404		
	mm	limite usure
D	0,7÷1,0	1,3
S	1,6	2,0

Roder les soupapes sur leurs sièges avec de la poudre émeri fine. Après le rodage, contrôler l'emboîtement des soupapes **D** par rapport au plan culasse ainsi que la largeur d'étanchéité du siège **S**.



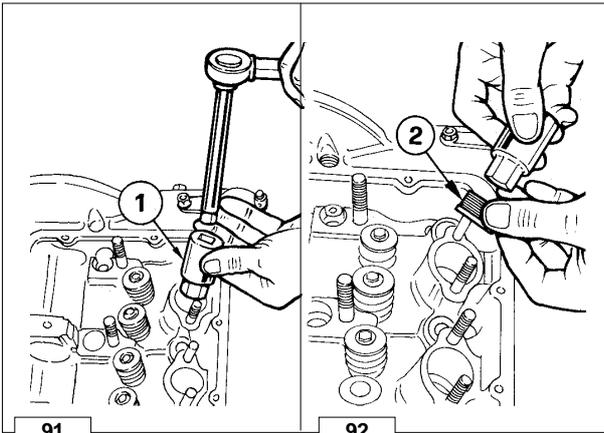
**PRÉCHAMBRE DE COMBUSTION**

Légende:

- 1 Préchambre de combustion
- 2 Bougie de préchauffage
- 3 Frette de fixation de la préchambre
- 4 Culasse

Le remplacement de la préchambre de combustion ne fait pas partie des opérations de réparation normales du moteur; cependant, dans le cas où la nécessité se présenterait, procéder comme suit.

90



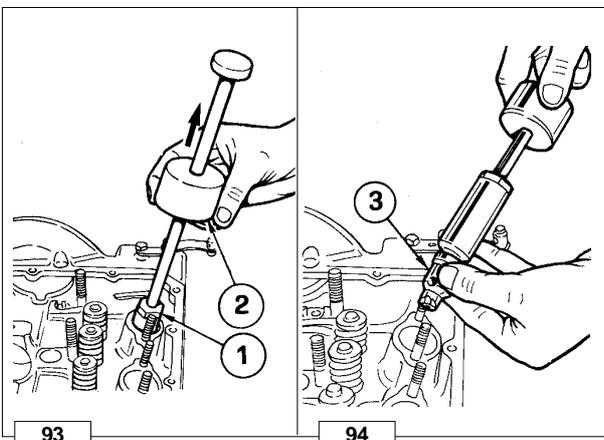
**Extraction de la frette de la préchambre de combustion**

Avant de sortir la préchambre, il faut dévisser la frette qui la fixe à la culasse.

Utiliser la clé spécifique 1 réf. 7107-1460-027 et dévisser la frette 2.

91

92



**Préchambre de combustion - Extraction**

Avant d'extraire la préchambre de combustion, ôter la bougie de préchauffage.

Visser l'outil 1 matr. 7107-1460-030 dans la préchambre.

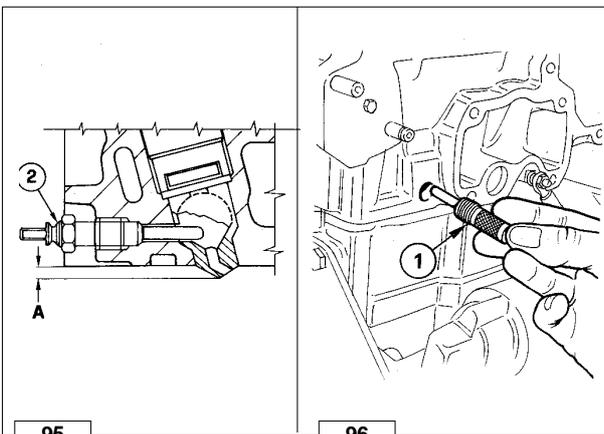
Pousser le battant 2 vers le haut avec force et enlever la préchambre 3.

**Note:** Les typologies des préchambres de combustion sont différentes pour les divers moteurs comme décrit ci-dessous.

- LDW 502
- LDW 602-903-1204-1204/T
- LDW 702-1003-1404.

93

94



**Préchambre de combustion - Remontage**

Sur le côté, la préchambre possède un orifice dans lequel doit entrer la bougie de préchauffage 2.

Lors du remontage, il faut orienter l'orifice de la préchambre vers celui de la bougie.

Pour être sûr que les deux orifices coïncident, introduire l'outil 1 réf. 7107-1460-031 dans l'orifice de la bougie.

○ Lors du remontage, serrer la frette en deux temps:

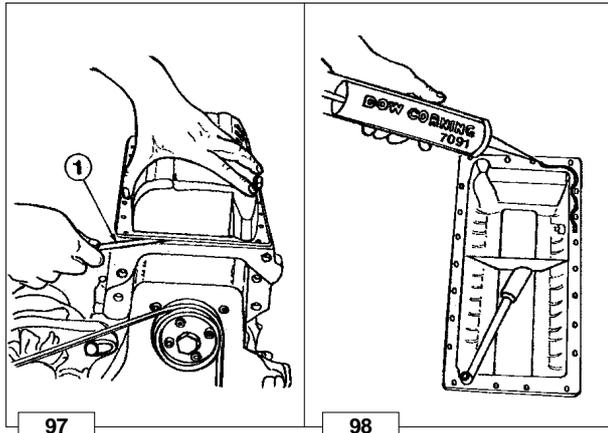
- 1<sup>er</sup> serrage avec un couple de 100 Nm.
- 2<sup>ème</sup> serrage avec un couple de 180 Nm.

Contrôler le dépassement A qui doit être de 3,68±4,1 mm.

95

96

## Carter moteur, dépose



### ! Danger - Attention

L'huile moteur épuisée peut être la cause de cancer de la peau si laissée fréquemment à contact pour des périodes prolongées.

Si le contact avec l'huile est inévitable, se laver les mains à l'eau et savon avec soin dès que possible.

Ne pas vidanger l'huile épuisée dans l'environnement, car elle a un haut niveau de pollution.

Oter les vis de fixation.

Introduire une lame 1 dans la zone des paliers avant et arrière.

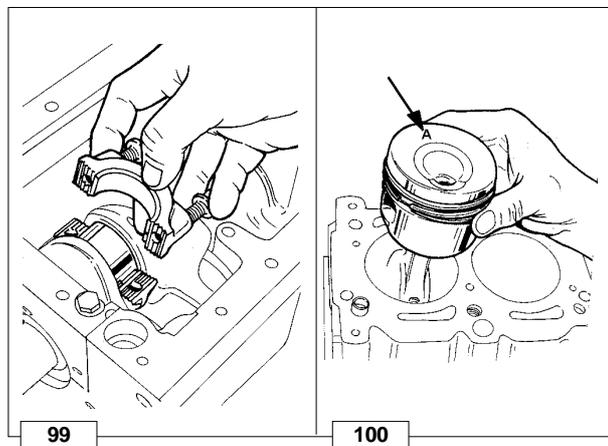
Décoller le silicone des caoutchoucs d'étanchéité des paliers.

Lors du remontage, distribuer le silicone du type " **Dow Corning 7091**" comme sur la figure.

○ Lors du remontage serrer les vis à 10 Nm.

Avant de procéder au démarrage du moteur s'assurer que :

- 1) le bouchon de vidange de l'huile du carter est serré correctement
- 2) d'avoir effectué le ravitaillement avec la quantité d'huile requise pour le moteur concerné (cf. page 26).



## PISTON

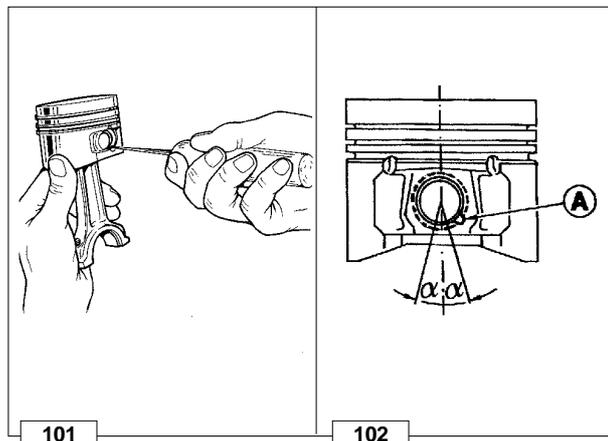
Démonter le couvercle de la tête de bielle.

Enlever le groupe piston et bielle.

**Note:** Le piston du LDW 502 se différencie du piston du LDW 602 par la chambre de combustion.

Le piston du LDW 1204/T se différencie de celui du LDW 1204 par la niche de passage du pulvérisateur de refroidissement et par un insert dans la rainure du premier segment.

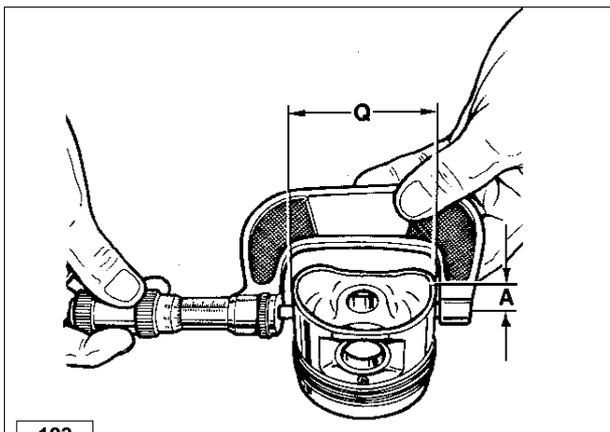
Pour les moteurs LDW 702-1003-1404 la chambre de combustion est de type Ricardo.



## Démontage et remontage des circlips de l'axe

Extraire le circlips en utilisant un outil à pointe dans la gorge A.

Au moment du remontage introduire les circlips avec les pointes tournées vers le bas à l'intérieur des angles ( $\alpha = 15^\circ$ ).



103

**Piston, démontage et contrôle**

Enlever les circlips et sortir l'axe, cf. la fig. 101.  
 Enlever les segments et nettoyer les rainures.  
 Mesurer le diamètre **Q** à la cote **A** de la base de la jupe (**A** = 9 mm).  
 Si l'usure du diamètre dépasse de 0,05 mm la valeur minimum indiquée, remplacer le piston et les segments.

**Note:** Les majorations prévues sont de 0,50 et de 1,00 mm.

**Piston, classe**

Les pistons, selon leurs valeurs diamétrales sont divisés en classes : **A**, **B**, **C**. Ces références sont indiquées sur le ciel du piston (Cf. fig. 100).

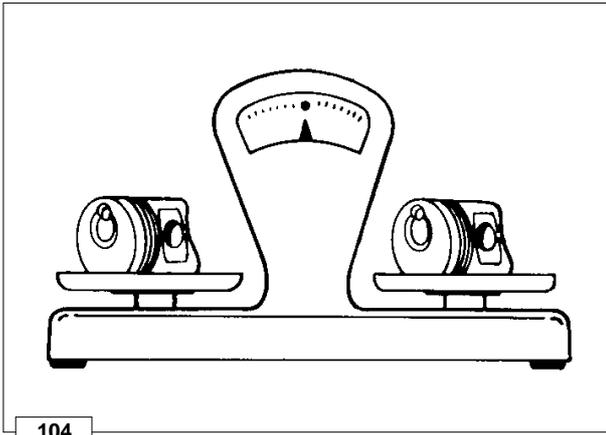
LDW 502-602-903-1204-1204/T			
Classe	Ø Cilindres - mm	Ø Pistons - mm	Jeu - mm
A	71,990÷72,000	71,930÷71,940	0,050÷0,070
B	72,000÷72,010	71,940÷71,950	
C	72,010÷72,020	71,950÷71,960	
LDW 702 - 1003 - 1404			
Classe	Ø Cilindres - mm	Ø Pistons - mm	Jeu - mm
A	74,990÷75,000	74,930÷74,940	0,050÷0,070
B	75,000÷75,010	74,940÷74,950	
C	75,010÷75,020	74,950÷74,960	

**Fourniture des pistons :**

Les piston de diamètre à la valeur nominale sont fournis seulement dans la classe **A**.  
 Les pistons majorés de 0,50 et 1,00 mm sont fournis avec la référence de la majoration sur le ciel :  
 Ø 72,5 - Ø 73 pour les moteurs LDW 502-602-906-1204-1204/T et Ø 75,5 - 76,0 pour les moteurs LDW 702-1003-1404.

**Pistons - Poids**

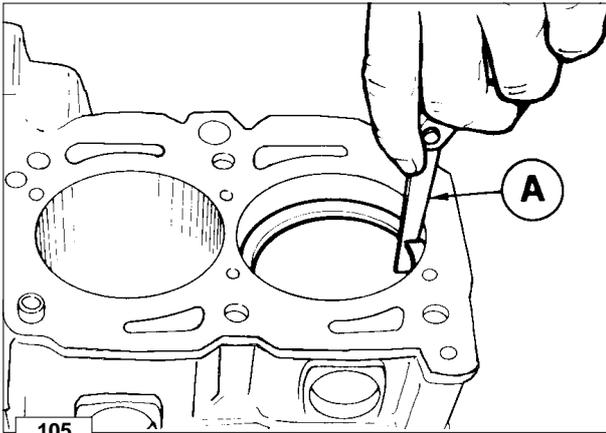
Afin d'éviter les déséquilibres, il est nécessaire de peser les pistons avant de les remplacer.  
La différence de poids ne doit pas dépasser 4 g.



104

**Segments - Distances entre les extrémités**

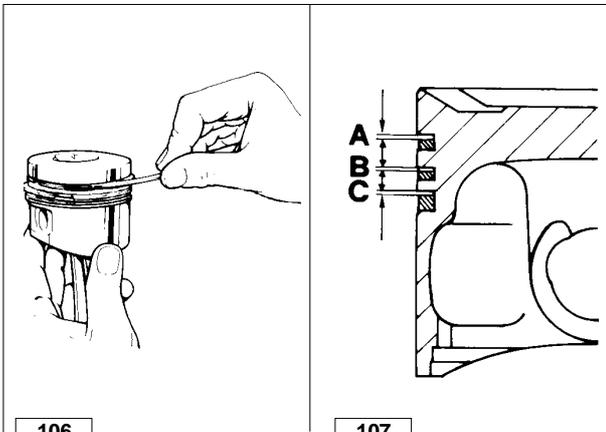
Introduire chaque segment dans le cylindre et mesurer la distance entre les extrémités A.



105

segments	A	limite usure
1°	0,25÷0,45	1.0
2°	0,25÷0,45	
3°	0,20÷0,45	

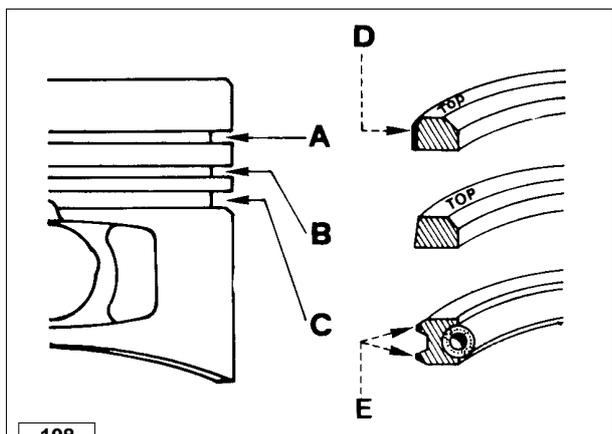
**Segments, Jeux entre les rainures (mm)**



106

107

A	0,090÷0,125
B	0,050÷0,085
C	0,040÷0,075

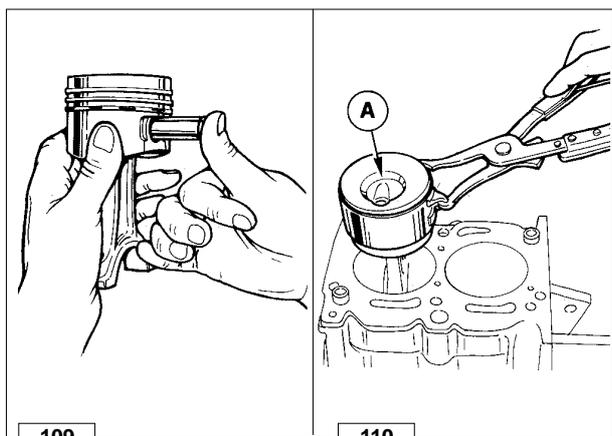


108

### Segments, ordre de montage

- A = 1<sup>er</sup> segment (intérieur conique et torsionnel)
- B = 2<sup>ème</sup> segment (intérieur conique et torsionnel)
- C = 3<sup>ème</sup> segment racleur
- D = Zone chromée
- E = Zone chromée

**Note:** Si la surface d'un segment porte une inscription, monter cette surface tournée vers le haut.



109

110

### Piston - Remontage



#### Important

**Avant le montage huiler l'axe, le piston, le cylindre et le coussinet de la tête de bielle.**

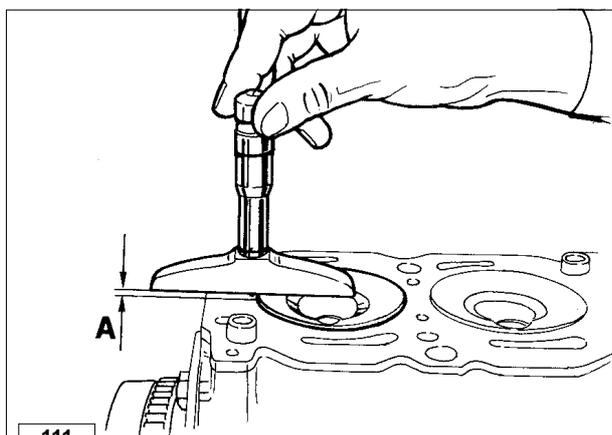
Accoupler le piston avec la bielle en introduisant l'axe du piston, après l'avoir lubrifié, par une simple pression du pouce.

Introduire les deux bagues de blocage de l'axe du piston et s'assurer qu'elles soient bien logées dans leurs sièges (voir fig. 101).

Introduire le piston dans le cylindre en utilisant une pince serre-collier, de façon à ce que la chambre de combustion **A** aille se trouver directement sous la préchambre correspondante de la culasse.

Accoupler le groupe piston/bielle au vilebrequin.

➡ Voir Fig. 115-116 pour le serrage de la tête de bielle.

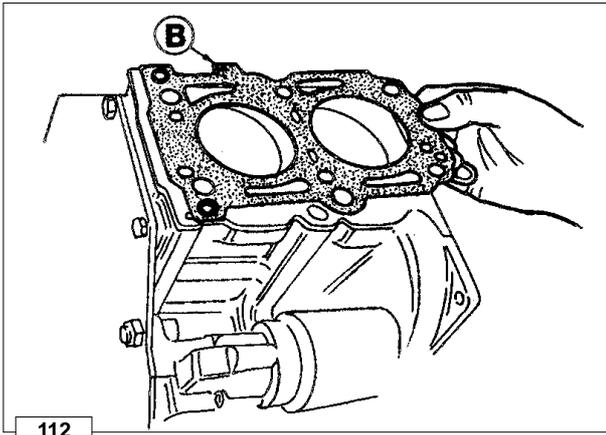


111

### Dépassement du piston et jeu mort

Déterminer la valeur de **A** pour chaque piston en mesurant en 4 points différents et diagonalement opposés de la calotte du piston au plan du monobloc.

Pour la réalisation du jeu mort et donc choisir le joint de culasse il faut prendre en compte la valeur **A** du piston qui dépasse.



Joint de culasse



**Important**

Sortir le joint de culasse de son emballage uniquement au moment du montage.

Dans le point **B** du joint il y a des petits trous qui indiquent son épaisseur.

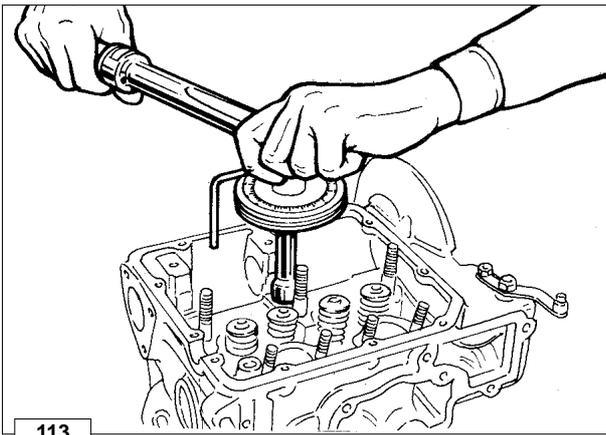
Choisir le joint approprié en sachant qu'à chaque valeur de **A** dans le tableau correspond un joint avec : aucun trou, un trou, deux trous, ou bien pour le 1404 un cran, deux crans, trois crans.

La valeur de **A** se réfère à la figure 111.

Remplacer le joint chaque fois qu'il faut démonter la culasse.

112

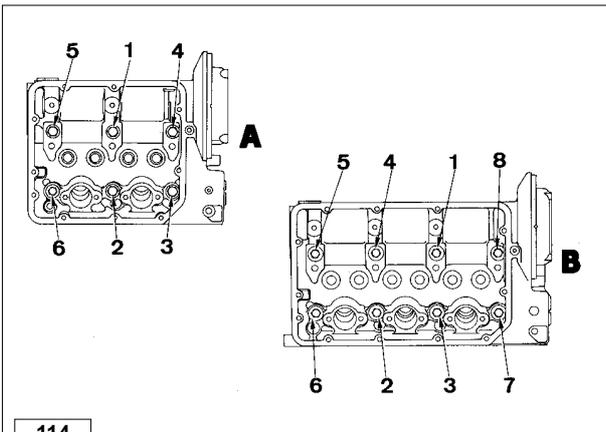
LDW 502 - 602 - 903		
A (mm)	Nombre crans	Espace mort
0.97÷1.06	aucun trou	0.39÷0.48
1.07÷1.16	un trou	
1.17÷1.25	deux trous	
LDW 1204 - 1204/T		
A (mm)	Nombre crans	Espace mort
0.97÷1.06	aucun trou	0.39÷0.48
1.07÷1.16	un trou	
1.17÷1.25	deux trous	
LDW 702 - 1003		
A (mm)	Nombre crans	Espace mort
0.82÷0.91	aucun trou	0.54÷0.63
0.90÷1.01	un trou	
1.02÷1.10	deux trous	
LDW 1404		
A (mm)	Nombre crans	Espace mort
0.82÷0.91	un cran	0.52÷0.61
0.92÷1.01	deux crans	
1.02÷1.10	trois crans	



113

**Serrage de la culasse**

Utiliser une clé dynamométrique équipée d'un outil pour serrages angulaires.  
Mesurer la longueur de chaque vis (longueur normale = 89,5÷90,5 mm); si elle dépasse 92 mm, remplacer la vis.  
Procéder comme suit.



114

**Phases de serrage de la culasse pour LDW 502-602-702-903-1003**

**Important**  
Une fois que l'opération de serrage de la culasse a été exécutée correctement, il n'est pas prévu de resserrer celle-ci si ce n'est en cas d'un nouveau démontage.  
Avant montage il est conseillé de lubrifier la tige et le dessous de la tête des vis avec de l'huile SPARTAN SAE 460.

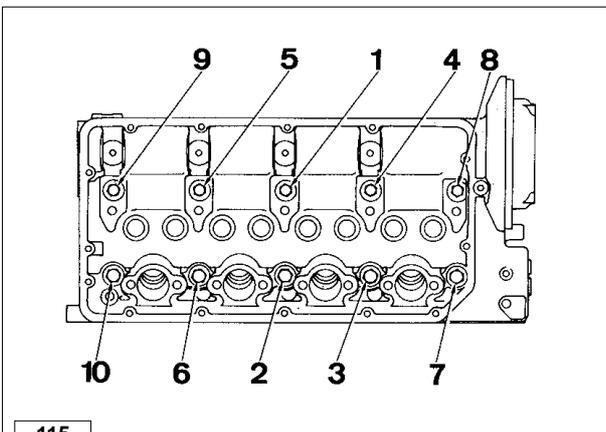
A = Pour LDW 502-602-702  
B = Pour LDW 903-1003

Les boulons doivent être serrés en deux phase en suivant l'ordre numérique indiqué sur la figure:

- 1<sup>ère</sup> phase = 50 Nm
- 2<sup>ème</sup> phase = Effectuer une rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.
- 3<sup>ème</sup> phase = Effectuer une autre rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.

**Pour LDW 502 avec carter moulé sous pression (aluminium):**

- Avec boulons de serrage de la culasse H: 1<sup>ère</sup> phase = 60 Nm
- Avec boulons 8,8: 1<sup>ère</sup> phase = 40 Nm
- 2<sup>ème</sup> phase = Tourner la clé dans le sens des aiguilles d'une montre de 90°.
- 3<sup>ème</sup> phase = Continuer à tourner la clé dans le sens des aiguilles d'une montre de 90°.

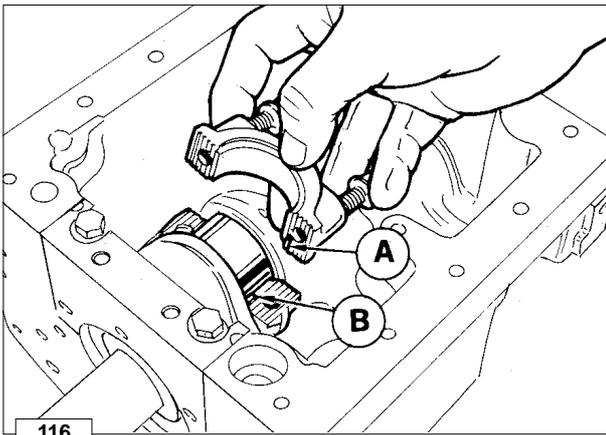


115

**Phases de serrage de la culasse pour LDW 1204-1204/T-1404**

Les boulons doivent être serrés en deux phase en suivant l'ordre numérique indiqué sur la figure:

- 1<sup>ère</sup> phase = 50 Nm
- 2<sup>ème</sup> phase = Effectuer une rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.
- 3<sup>ème</sup> phase = Effectuer une autre rotation de la clé de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre.



**BIELLE**

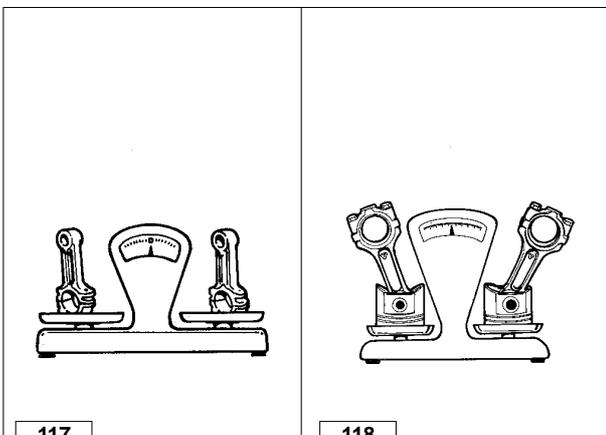
**Prudence - Avertissement**  
Pendant le montage des coussinets de la tête de bielle il est recommandé de nettoyer soigneusement les pièces et de lubrifier abondamment pour éviter les grippages au premier démarrage.

**Coussinet tête de bielle**

Après d'avoir découplé la bielle du vilebrequin, effectuer les contrôles suivants.  
Lors du remontage, les deux entailles de centrage **A** et **B** doivent se trouver du même côté.

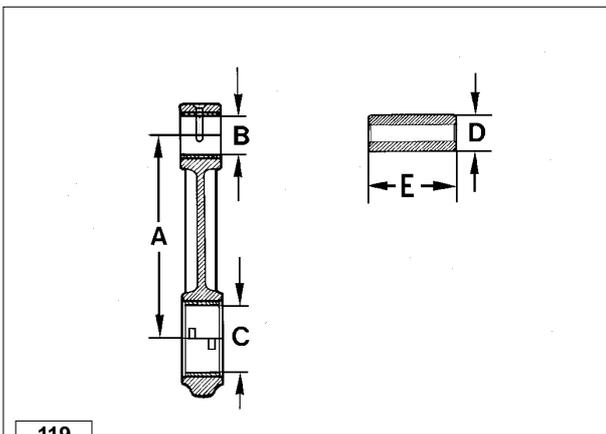
- Serrer les vis du couvercle tête de bielle simultanément avec un couple de 40 Nm.

**Note:** Le coussinet de tête de bielle est fourni aussi bien à la valeur nominale qu'avec cote diminuée de 0,25 et 0,50 mm.  
Dans le moteur LDW 502 avec carter moteur en alliage léger, la bielle est en aluminium et elle est sans coussinet de pied ni de tête de bielle.



**Bielle - poids**

Pour éviter les déséquilibres, il est nécessaire de peser les bielles avant de les remplacer.  
La différence de poids ne doit pas dépasser 10 g.  
Il est possible de peser la bielle, le piston et l'axe pré-assemblés ; la différence de poids ne doit pas dépasser 14 g.

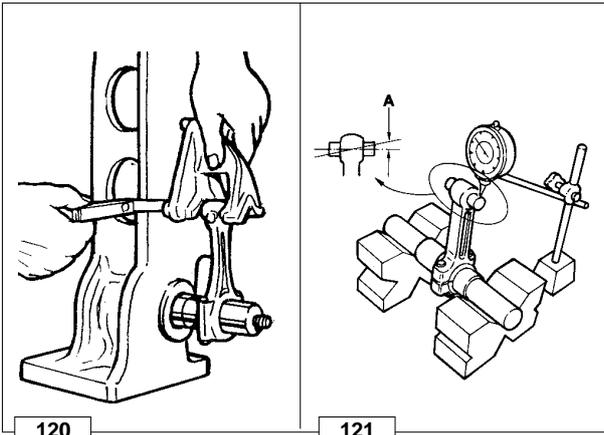


**Bielle avec coussinets et axe**

Dimensions (mm):

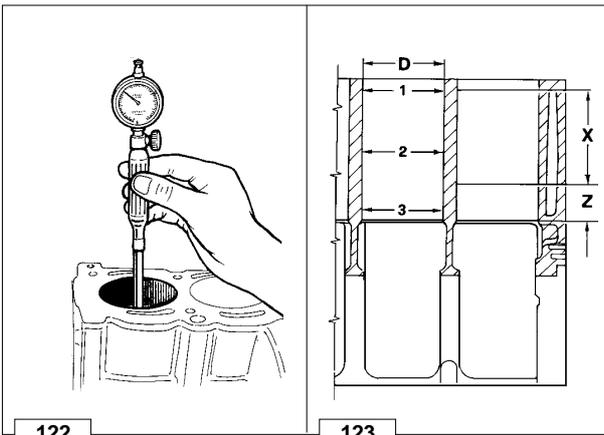
- A = 126,48÷126,52  
= 106,98÷107,02 (pour LDW 502)
- B = 18,015÷18,025  
= 20,015÷20,025 (pour LDW 702-1003-1204/T-1404)
- C = 40,021÷40,050 (avec coussinet serré à 40 Nm)
- D = 17,996÷18,000  
= 19,996÷20,000 (pour 702-1003-1204/T-1404)
- E = 50,900÷51,100  
= 54,000÷55,100 (pour 702-1003-1204/T-1404)
- (B-D) = 0,015÷0,039 (B-D) limite usure = 0,060

**Note:** Lorsque l'on enfonce le coussinet du pied de bielle, s'assurer que les deux orifices de lubrification coïncident.



**Alignement bielle**

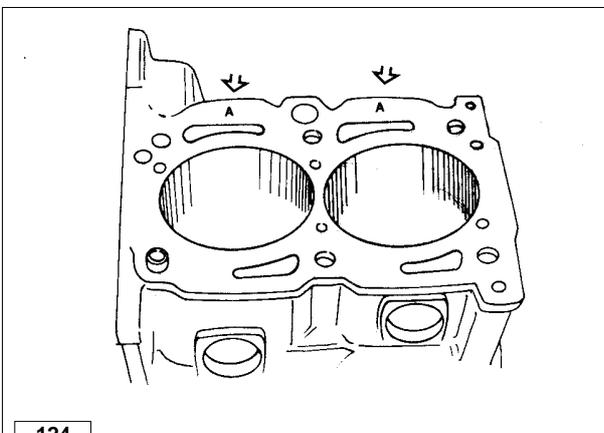
Utiliser un pied à coulisse avec plan de comparaison ou un comparateur comme sur la figure.  
 Contrôler l'alignement des axes en utilisant l'axe du piston; le jeu **A** = 0,015 mm; limite 0,030 mm.  
 De petites déformations peuvent être corrigées sous une presse en agissant avec des pressions progressives.



**CYLINDRES**

Mettre le comparateur à zéro au moyen d'une bague calibrée.  
 Vérifier le diamètre **D** aux points **1**, **2** et **3**; répéter la même opération aux mêmes hauteurs en tournant le comparateur de 90°.  
 Contrôler l'éventuelle usure dans la zone **X** où travaillent les segments et si elle dépasse de 0,05 mm la limite maxi. donnée rectifier le cylindre à la cote majorée suivante.

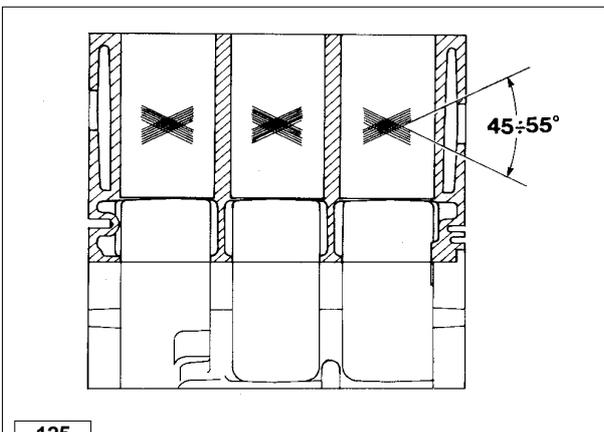
72,000 mm pour moteurs LDW 502-602-903-1204-1204/T  
 75,000 mm pour moteurs LDW 702-1003-1404.



**Classe des cylindres**

Les repères des classes des cylindres (**A,B,C**) sont gravés à l'intérieur même du piston alors que ceux des cylindres se trouvent sur le bloc moteur aux points indiqués par les flèches (voir figure).

**Note:** Pour le moteur LDW 502 avec carter moteur en aluminium, il est possible de rectifier les cylindres en fonte normalement aux cotes majorées de 0,5 et 1,0 mm.  
 Il n'est pas prévu de remplacer les cylindres.



**Rugosité des cylindres**

**Prudence - Avertissement**  
**Il est interdit de repasser les surfaces internes des cylindres avec de la toile émeri.**

L'inclinaison des traces croisées d'usinage doit être comprise entre 45° et 55°: elles doivent être uniformes et nettes dans les deux directions.  
 La rugosité moyenne doit être comprise entre 0,5 et 1 µm.  
 Toute la surface du piston intéressée par le contact avec les segments doit être usinée avec la méthode plateau.

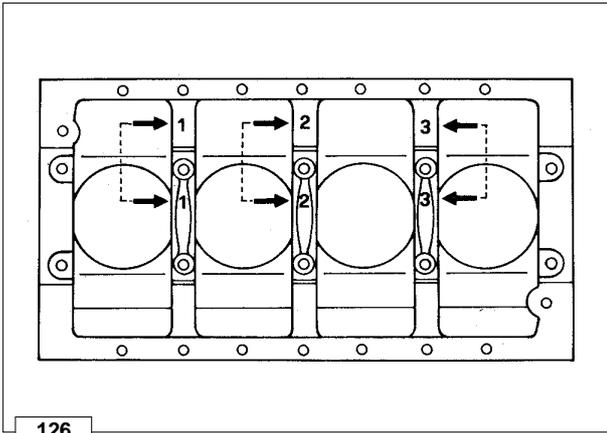
### Paliers centraux

Les couvercles des paliers centraux sont marqués avec des références qui peuvent être des numéros comme sur la figure ou bien des poinçonnages.

Les mêmes références sont indiquées sur le carter moteur.

Accoupler les couvercles portant les mêmes numéros et qui sont du même côté; dans tous les cas, faire référence aux deux encoches de centrage du coussinet qui doivent se trouver du même côté.

- Serrer les boulons simultanément avec un couple de 60 Nm.



126

### Paliers avant et arrière

**⚠ Important**  
**Avant le serrage définitif et après serrage contrôler avec une barre rectifiée la coplanarité entre les plans.**

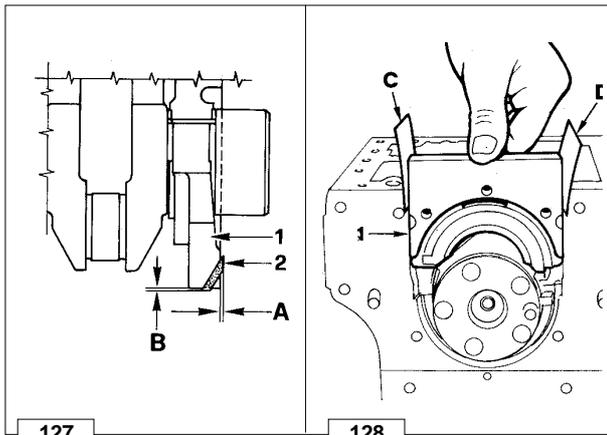
Lors du remontage du palier arrière 1, remplacer les joints en caoutchouc latéraux 2 en tenant compte du fait que les dépassements A et B du palier doivent être de 0,5÷1.0 mm; couper l'éventuel surplus.

Procéder de la même façon avec le palier avant.

Pour introduire les paliers dans le carter moteur, interposer entre leurs surfaces deux lamelles en acier C et D de 0,1 mm d'épaisseur, réf. 7107-1460-053.

- Serrer les boulons avec un couple de 60 Nm.

**Note:** Il est conseillé de mettre quelques gouttes de produit scellant au silicone sur le plan de coupe du joint 2.



127

128

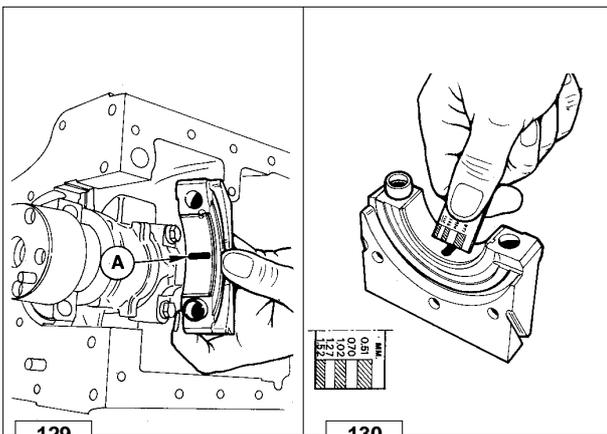
### Contrôle du jeu entre les coussinets et les portées de palier

Utiliser du fil calibré A type "Perfect Circle Plastigage" et le mettre avec un peu de graisse au centre du demi-coussinet.

- Serrer les boulons avec un couple de 60 Nm.

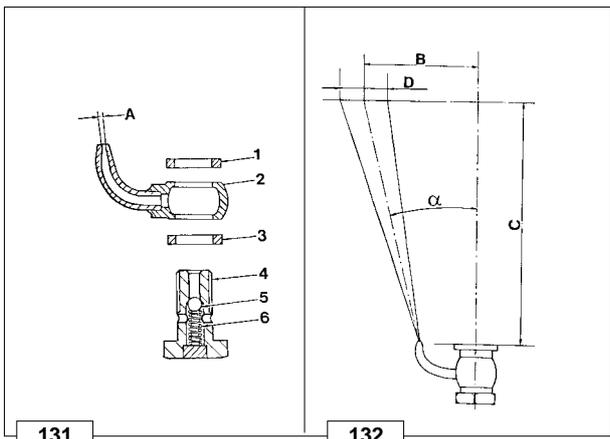
Relever la valeur du jeu en contrôlant l'écrasement du fil au moyen de la règle graduée fournie avec le fil que l'on trouve habituellement dans le commerce.

- ➡ Pour les valeurs des jeux entre les portées de palier, les portées des boutons de manivelle et les coussinets correspondants, voir page 64.



129

130



**Pulvérisateurs de refroidissement des pistons**

**Prudence - Avertissement**

Le piston possède un orifice lui permettant, lors de son mouvement du haut en bas et vice versa, de ne pas entrer en contact avec le pulvérisateur.

Au remontage du pulvérisateur, le positionner de telle sorte qu'il se trouve bien au centre de l'orifice lors du passage du piston.

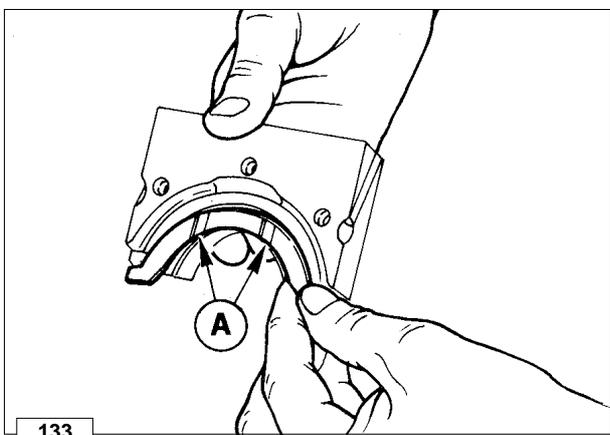
On les trouve dans le moteur suralimenté LDW 1204/T et ils sont placés près des paliers.

Légende:

- 1 Rondelle
- 2 Pulvérisateur
- 3 Rondelle
- 4 Raccord (serrer à 12 Nm)
- 5 Soupape (pression ouverture = 1÷1.2 bar)
- 6 Ressort

Caractéristiques (mm):

A	B	C	D	α
0,80÷0,85	34	150	16	5°

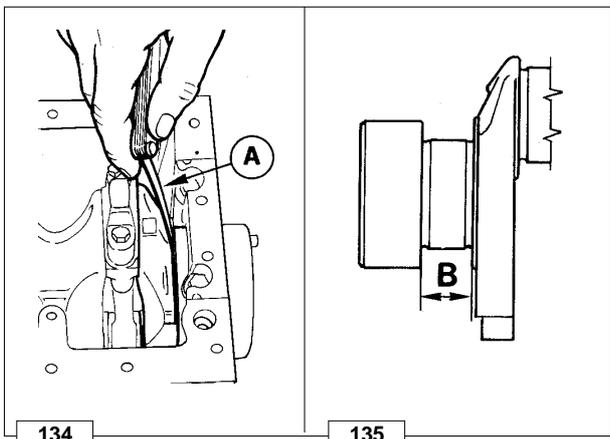


**Demi-bagues d'épaulement**

Mettre un peu de graisse de façon à ce qu'elles restent dans leur logement pendant le montage.

Les demi-bagues doivent être montées avec les rainures **A** placées comme sur la figure.

Epaisseur demi-bagues = 2,31÷2,36 mm; elles sont fournies comme pièces de rechange avec des cotes majorées de 0,1 et 0,2 mm.

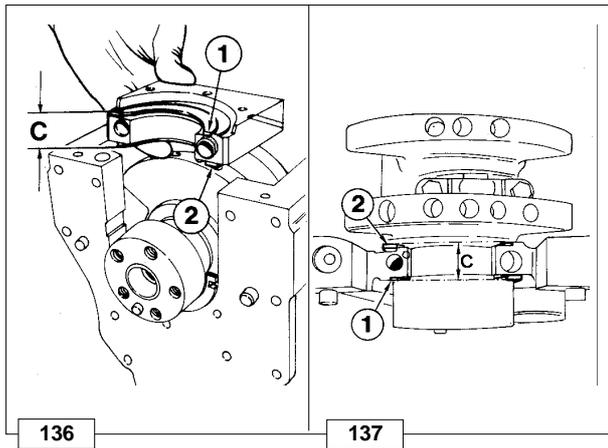


**Jeu axial du vilebrequin**

Après avoir serré les paliers, mesurer le jeu axial **A** entre l'épaulement du vilebrequin côté volant et les demi-bagues du palier.

Rif.	Jeu	limit
<b>A</b> mm	0,130÷0,313	0,5
<b>B</b> mm	23,05÷23,10	23,50

Si le jeu n'est pas compris entre les valeurs données, contrôler la valeur de **B** et monter éventuellement des demi-bagues à cote majorée.



## Demi-bagues d'épaulement, cotes majorées

Dimensions (mm):

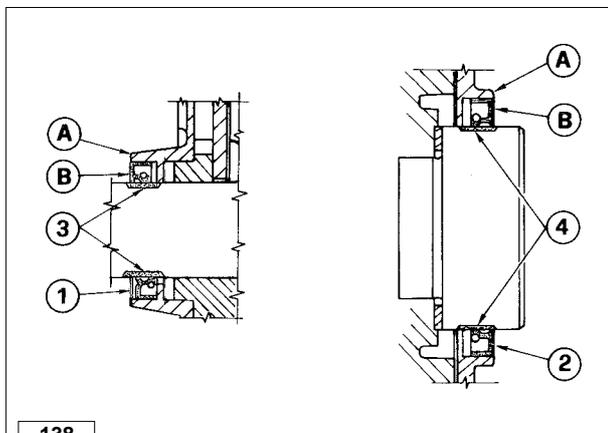
	C	B**	A*
Std	22,787÷22,920	23,050÷23,100	0,130÷0,313
1 <sup>a</sup>	22,987÷23,120	23,250÷23,300	
2 <sup>a</sup>	3,087÷23,220	23,350÷23,400	
3 <sup>a</sup>	23,187÷23,320	23,450÷23,500	

\* A de fig. 134.

\*\* B de fig. 135.

En rectifiant B selon les données du tableau, il est possible de monter les demi-bagues suivantes:

- 1<sup>ère</sup> majoration: Demi-bagues 1 et 2 +0,10 mm sur les deux côtés du support
- 2<sup>ème</sup> majoration: Demi-bagues 1 et 2 +0,10 mm d'un côté du support et + 0,20 mm de l'autre côté
- 3<sup>ème</sup> majoration: Demi-bagues 1 et 2 +0,20 mm sur les deux côtés du support



## Bagues d'étanchéité à l'huile avant et arrière du vilebrequin



### Prudence - Avertissement

Les bagues peuvent s'endommager si la température ambiante est inférieure à -35°C.

La bague d'étanchéité à l'huile avant 1 est introduite dans le couvercle de la pompe à huile et la bague arrière 2 se trouve dans la bride côté volant.

Si elles sont déformées, durcies ou abîmées, les remplacer.

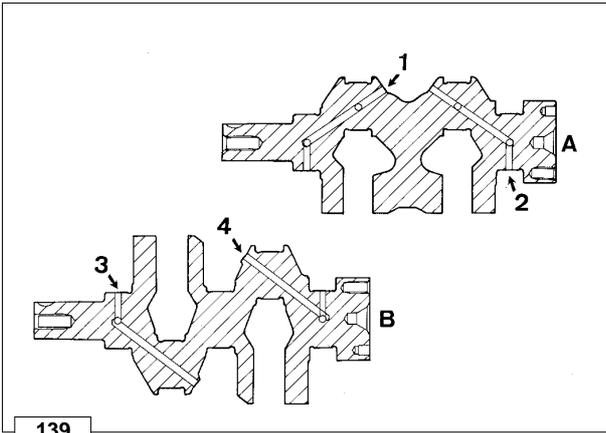
Pour effectuer leur remplacement:

- Nettoyer soigneusement leur logement
- Tremper les bagues dans de l'huile moteur pendant environ une demi-heure.
- Les enfoncer dans leur logement avec un tampon en exerçant une pression uniforme sur toute la surface frontale; faire en sorte que les deux surfaces A et B se trouvent sur le même plan.
- Remplir l'intérieur avec de la graisse et lubrifier la lèvre d'étanchéité avec de l'huile dense.

**Note:** Si une perte d'huile apparaît dans la zone d'étanchéité des bagues 3 et 4 (zones trempées du vilebrequin) avant d'effectuer la révision du moteur, il est possible de remédier à cet inconvénient en remplaçant les bagues et en les poussant vers l'intérieur de 2 mm de plus que celles qui étaient montées auparavant.

Si les bagues sont noires, cela signifie que les zones 3 et 4 du vilebrequin sont trempées; dans ce cas, il est nécessaire de remonter des bagues de même couleur.

Si les bagues sont marron, les zones 3 et 4 ne sont pas trempées et il faut remonter des bagues marron.



139

**Conduits de lubrification du vilebrequin**



**Danger - Attention**

Si vous utilisez l'air comprimé pendant les opérations de réparation, portez des lunettes de protection.

A = Vilebrequin LDW 502

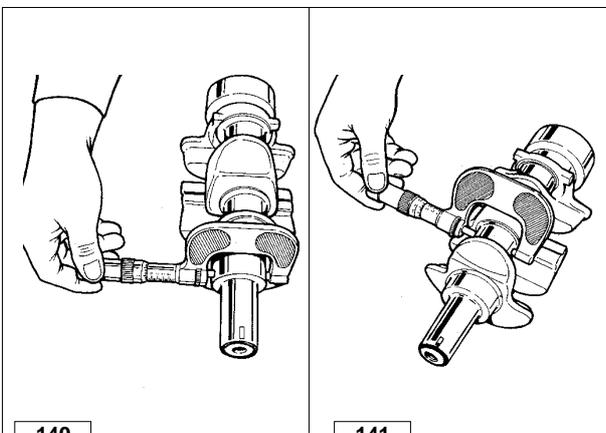
B = Vilebrequin LDW 602-702

Mettre le vilebrequin dans un bain de pétrole.

Oter les bouchons et nettoyer les conduits 1 et 2 ou bien 3 et 4 avec un objet pointu et souffler dedans avec de l'air comprimé.

Remettre les bouchons dans leur logement et vérifier l'étanchéité.

**Note:** Le vilebrequin pour LDW 502 avec carter moteur en aluminium n'est pas interchangeable avec celui avec carter moteur en fonte.

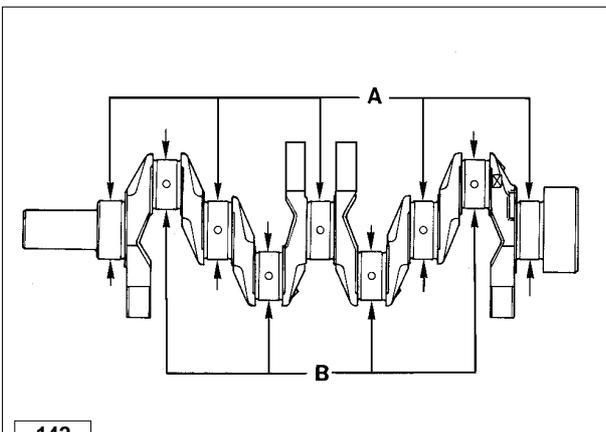


140

141

**Contrôle des diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin**

Utiliser un micromètre pour extérieurs.

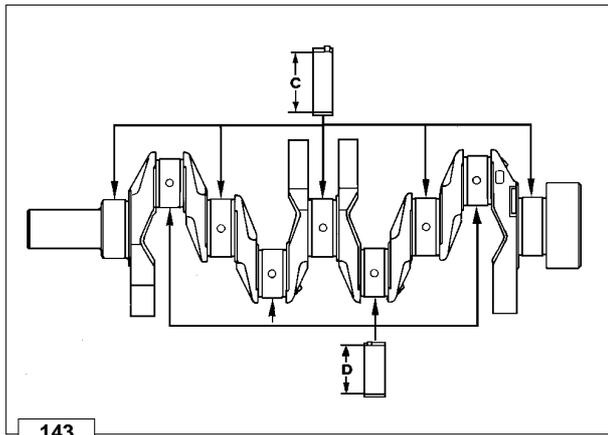


142

**Diamètres des tourillons et des manetons du vilebrequin**

Dimensions:

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Réf.	Tolérance	limit usure
A (mm)	47,984÷48,000	47,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900
LDW 702 - 1003 - 1404		
Réf.	Tolérance	limit usure
A (mm)	50,981÷51,000	50,900
B (mm)	39,984÷40,000	39,900



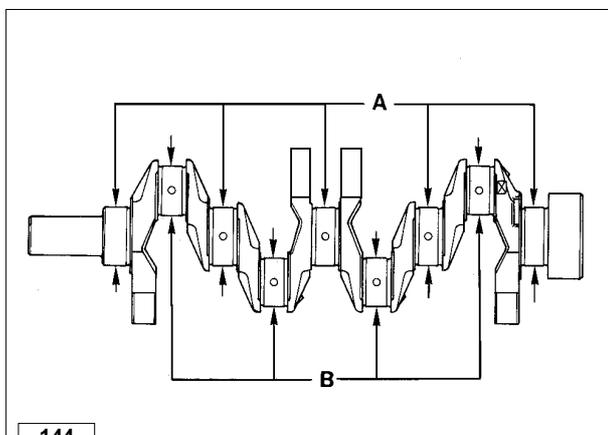
### Diamètres intérieurs des coussinets de palier et des manetons de vilebrequin

Dimensions (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Réf.	Tolérance	limit usure
C (mm)	48,016÷47,984	48,055
D (mm)	40,021÷40,050	40,100
LDW 702 - 1003 - 1404		
Réf.	Tolérance	limit usure
C (mm)	51,023÷51,059	51,098
D (mm)	40,021÷40,050	40,100

Les dimensions indiquées se réfèrent à des coussinets serrés.

➡ Voir fig. 116 et 126 pour le couple de serrage.



### Jeux entre coussinets et tourillons correspondants

voir fig. 143, 144.

Dimensions (mm):

LDW 502 - 602 - 903 - 1204 - 1204/T		
Rif.	Jeu	limit usure
C-A (mm)	0,022÷0,074	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130
LDW 702 - 1003 - 1404		
Rif.	Jeu	limit usure
C-A (mm)	0,023÷0,078	0,200
D-B (mm)	0,021÷0,066	0,130

**Note:** Il est prévu des coussinets de bielle et de vilebrequin avec des diamètres internes minorés de 0,25 et 0,50 mm.

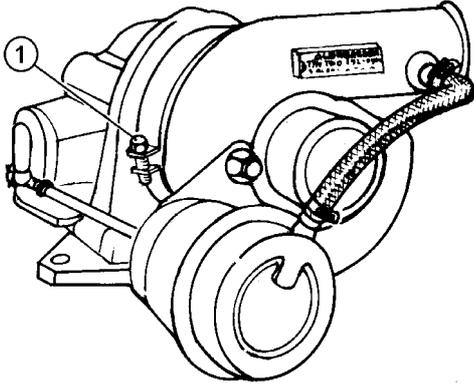


## TURBOCOMPRESSEUR

Deux versions sont installées sur le moteur 1204/T:

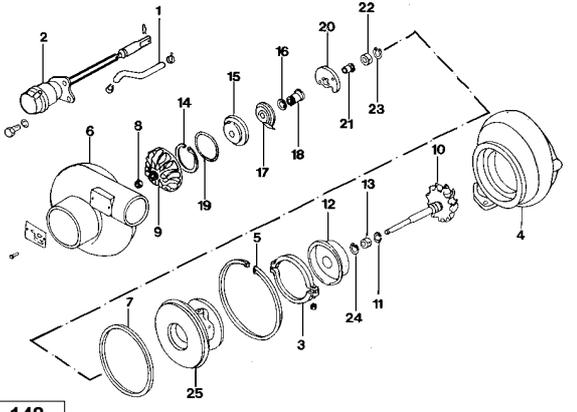
Type TD 025 03C 2.8 pour réglages à 3600 tr/min

Type TD 025 03C 2.0 pour réglages à 3000 tr/min.



147

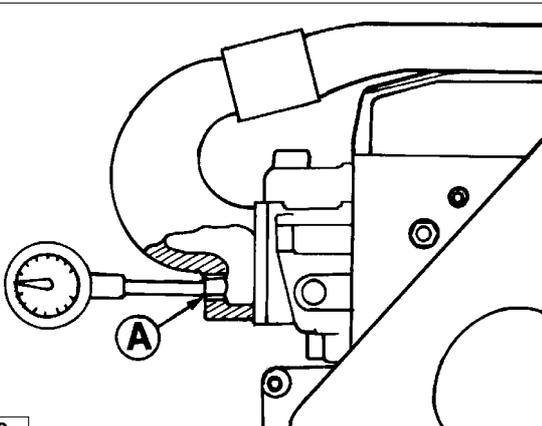
## Pièces composant le turbocompresseur



148

- 1 Tuyau flexible
- 2 Disp. actionneur
- 3 Collier
- 4 Corps turbine
- 5 Circlip
- 6 Colimaçon compresseur
- 7 Cale
- 8 Ecrou
- 9 Contre-écrou
- 10 Arbre avec turbine
- 11 Segment
- 12 Pare-flamme
- 13 Roulement
- 14 Circlip
- 15 Cale
- 16 Segment
- 17 Déflecteur huile
- 18 Manchon butée
- 19 Bague O-Ring
- 20 Roulement butée
- 21 Bague butée
- 22 Roulement
- 23 Circlip
- 24 Circlip
- 25 Supports roulements

## Essai de fonctionnement du turbocompresseur



149

Se procurer un manomètre avec échelle allant de 0 à 8 bars et le visser sur le trou **A** (M8) comme sur la figure, après avoir ôté le bouchon.

Mettre le moteur en marche, le faire chauffer pendant quelques minutes puis le porter à 3600 tr/min en puissance NB pour turbo compresseur type TD 025M 03C 2.8 et à 3000 tr/min en puissance NB, pour le type TD 025 03C 2.0.

La valeur de la pression de l'air de suralimentation devant être relevée est  $0,87 \pm 0,91$  bar ( $655 \pm 685$  mm Hg).

Si la pression n'est pas comprise dans les limites de valeur requises, il faut régler la course de la tige de commande de soupape **8** (Waste gate), voir ci-dessous.



**!** Danger - Attention

- Le moteur pourrait être endommagé s'il fonctionne avec une quantité insuffisante d'huile de lubrification. Il est également dangereux de fournir excessivement de l'huile de lubrification au moteur car une augmentation brusque des tours/minute du moteur pourrait causer sa combustion.
- Utiliser l'huile de lubrification appropriée afin de protéger le moteur. Rien n'influence plus le rendement et la durabilité de votre moteur que l'huile de lubrification utilisée.
- Si une huile inférieure est employée, ou si l'huile du moteur n'est pas changée régulièrement, il y aura augmentation des risques de grippage de piston, de calage des segments de piston et une usure accélérée de la chemise de cylindre, des roulements ou autres composantes mobiles.

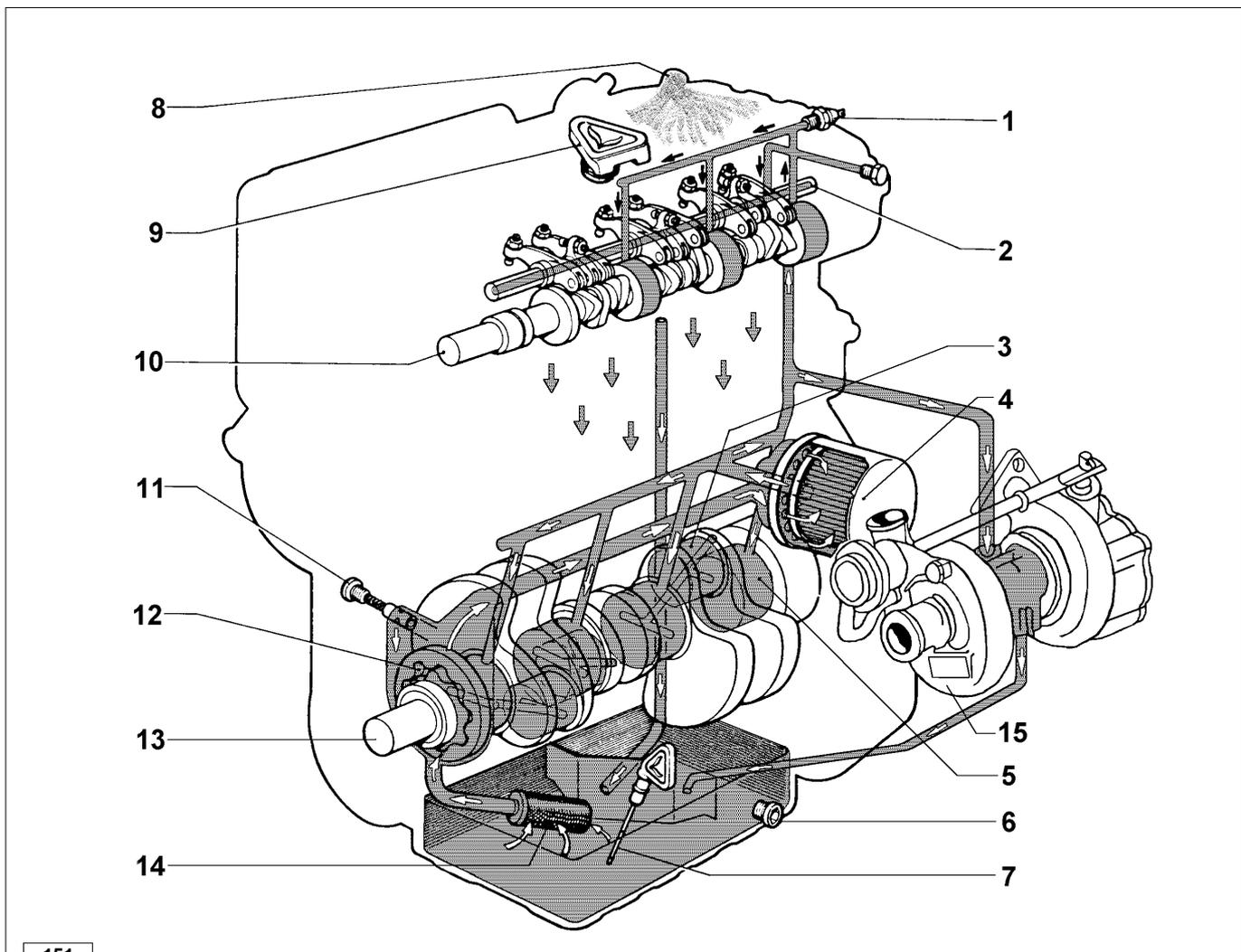
Et dans ce cas la durée de service du moteur sera considérablement raccourcie.

- Il est recommandé d'utiliser de l'huile présentant la viscosité appropriée pour la température ambiante dans laquelle le moteur fonctionne.

**!** Danger - Attention

- L'huile moteur épuisée peut être la cause de cancer de la peau si laissée fréquemment à contact pour des périodes prolongées.
- Si le contact avec l'huile est inévitable, se laver les mains à l'eau et savon avec soin dès que possible.
- Ne pas vidanger l'huile épuisée dans l'environnement, car elle a un haut niveau de pollution.

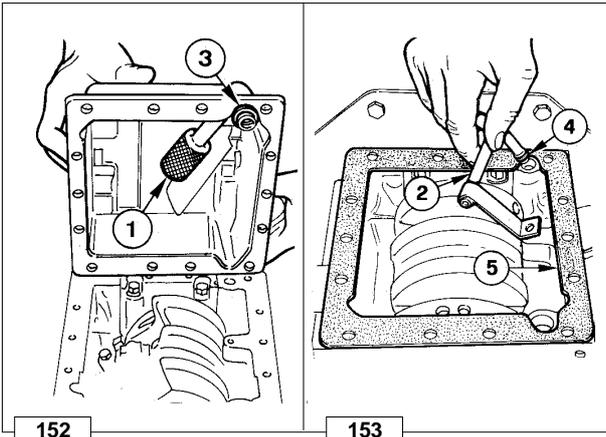
### CIRCUIT DE LUBRIFICATION



151

Legende:

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1 Pressostat                 | 9 Bouchon remplissage huile  |
| 2 Tige culbuteurs            | 10 Arbre à came  |
| 3 Portée bouton de manivelle | 11 Soupape réglage pression huile  |
| 4 Cartouche filtre à huile   | 12 Pompe à huile   |
| 5 Portée de palier           | 13 Vilebrequin   |
| 6 Bouchon vidange huile      | 14 Crépine admission huile   |
| 7 Jauge niveau huile         | 15 Turbo compresseur avec tuyaux (présent uniquement dans le moteur LDW 1204/T). |
| 8 Reniflard                  |  |

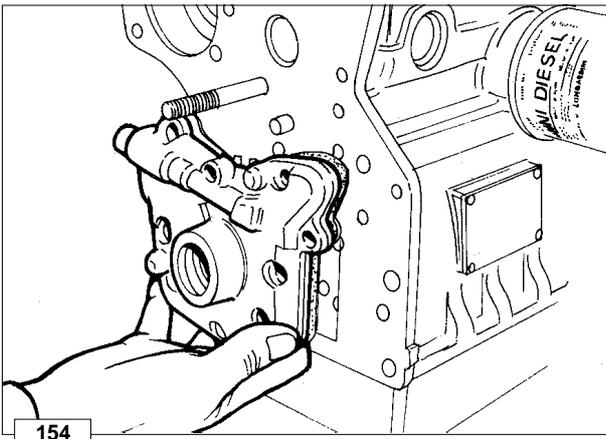


**Crépine huile et tuyau de retour de l'huile dans le carter**

Laver la crépine à huile 1 et le tuyau de retour de l'huile dans le carter 2 avec de l'essence; les souffler ensuite avec de l'air comprimé

Remplacer les bagues d'étanchéité 3 et 4 ainsi que le joint 5.

- Serrer le bouchon de vidange de l'huile avec un couple de 40 Nm.



**Pompe à huile**

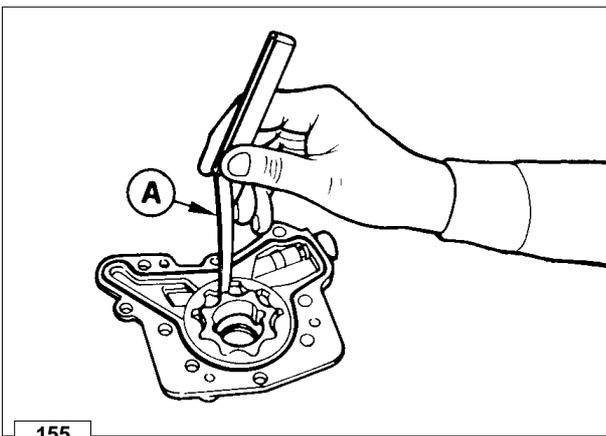
La pompe à huile des moteurs LDW 502-602-903 a un débit inférieur à celle montée sur les moteurs LDW 1204-1204/T.

Essai du débit pompe à huile à 1000 tr/min, temp. huile à 120°C.

Moteur	Débit (l/1')	Pression (bars)
502-602-702-903-1003	4÷4,3	3÷3,5
1204-1204/T-1404	6÷6,5	

Essai du débit à 3600 tr/min, température de l'huile à 120°C

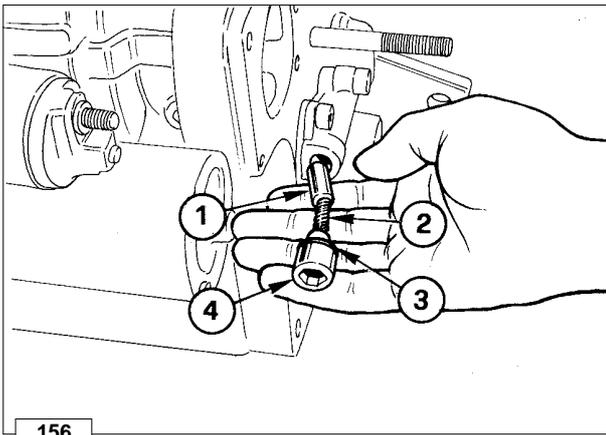
Moteur	Débit (l/1')	Pression (bars)
502-602-702-903-1003	19,3	4÷4,5
1204-1204/T-1404	28,5	



**Pompe à huile - Jeu entre les rotors**

Mesurer le jeu A entre les dents comme indiqué sur la figure; sa valeur maxi. est de 0,171 mm; jeu limite d'usure: 0,250 mm.

- ➔ Voir page 42 pour le démontage et le remontage.



### Soupape de régulation de la pression d'huile

Légende:

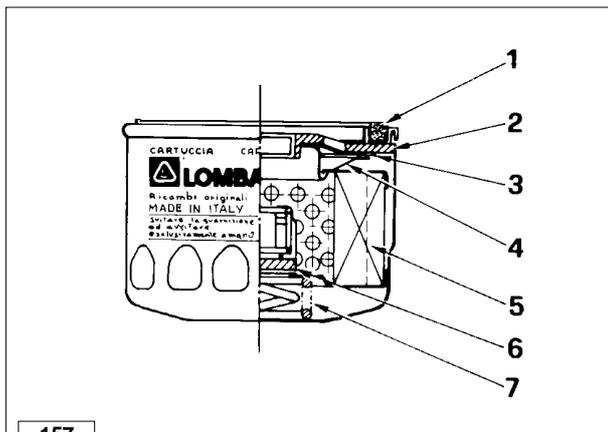
- 1 Soupape
- 2 Ressort
- 3 Joint
- 4 Bouchon

Longueur du ressort = 27,50÷27,75 mm

Souffler avec de l'air comprimé dans la siége de la soupape et nettoyer soigneusement toutes les pièces avant de les remonter.

**Note:** La soupape commence à ouvrir à la pression de 4,5÷5,5 bars.

156



### Cartouche filtre à huile

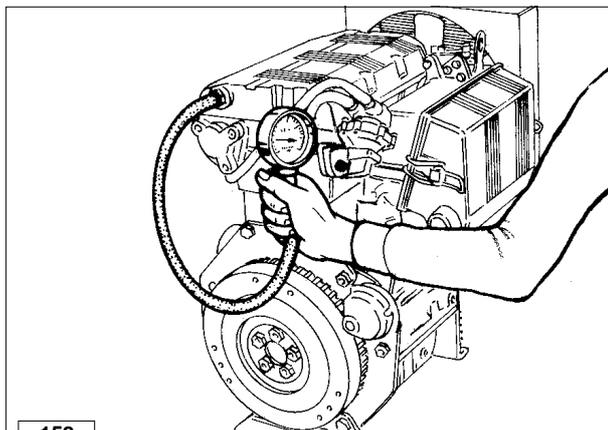
Légende:

- 1 Joint
- 2 Plaque
- 3 Bague caoutchouc
- 4 Ressort
- 5 Élément filtrant
- 6 Soupape by-pass
- 7 Ressort

Caractéristiques:

Pression maxi. d'exercice: ..... 7 bars  
 Pression maxi.: ..... 20 bars  
 Degré de filtrage: ..... 15  $\mu$   
 Tarage soupape by-pass: ..... 1,5÷1,7 bar  
 Surface filtrante totale: ..... 730 cm<sup>2</sup>  
 Surface filtrante totale pour LDW 1204: ..... 1450 cm<sup>2</sup>.

157



### Contrôle de la pression d'huile

Lorsque le remontage est terminé, ravitailler le moteur en huile, en carburant et en liquide de refroidissement.

Enlever le pressostat, monter un raccord et brancher un manomètre de 10 bars.

Mettre le moteur en marche et vérifier le comportement de la pression en fonction de la température de l'huile.

**Note:** A 900 tours/min et avec température de fonctionnement maxi. de 120°C, la pression de l'huile ne doit pas être inférieure à 1 bar.

158

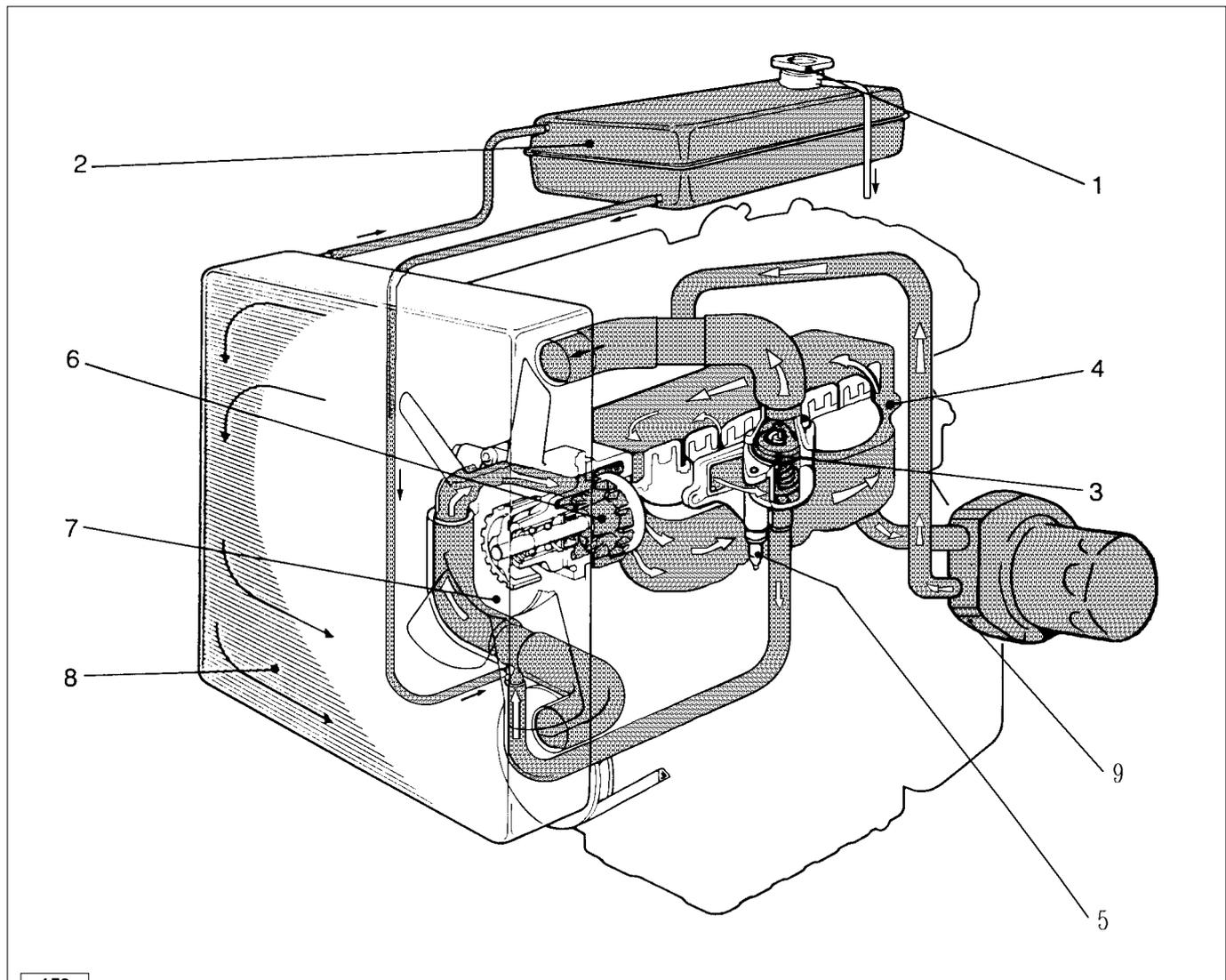



**Danger - Attention**

Le circuit de refroidissement par liquide est sous pression. Ne faites pas de contrôle tant que le moteur n'a pas refroidi et même dans ce cas ouvrez le bouchon du radiateur ou du vase d'expansion très prudemment.

En présence d'un électro-ventilateur ne vous approchez pas du moteur encore chaud car il pourrait se remettre en marche même s'il est arrêté.

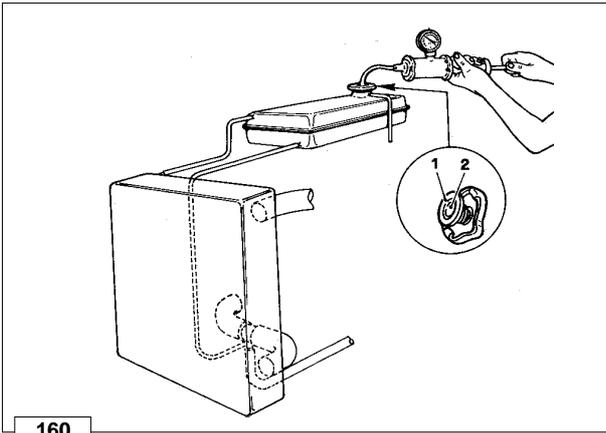
Le liquide de refroidissement est polluant, il doit donc être mis à la décharge dans le respect de l'environnement.

**CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT**


159

**Légende :**

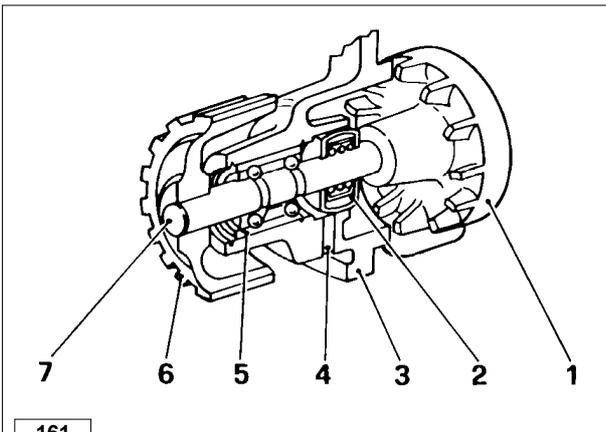
- |  |   |
|--|---|
| 1 Bouchon remplissage liquide              | 6 Pompe de circulation  |
| 2 Bac d'expansion                          | 7 Ventilateur   |
| 3 Soupape thermostatique                   | 8 Radiateur   |
| 4 Bloc cylindres                           | 9 Echangeur de chaleur avec tuyaux (uniquement pour le moteur LDW 1204/T) |
| 5 Thermostat témoin température du liquide |   |



160

**Contrôle d'étanchéité du radiateur et du bouchon du bac d'expansion**

Oter le bouchon du bac d'expansion; contrôler que le liquide soit au bon niveau.  
Remplacer le bouchon par un autre muni d'une prise pour pompe manuelle à air.  
Comprimer l'air à la pression de 1 bar pendant deux minutes environ.  
Contrôler que le radiateur ne présente pas de pertes.  
Le bouchon est équipé d'une soupape de dépression 1 et d'une de surpression 2.  
Pression d'ouverture de la soupape de surpression: 0,7 bar.

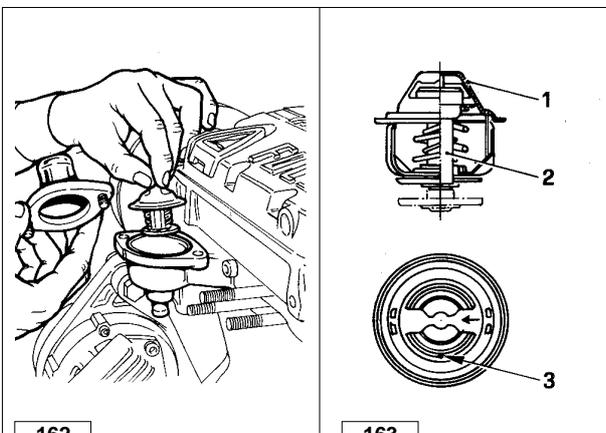


161

**Pièces composants la pompe de circulation du liquide de refroidissement**

- 1 Couronne mobile
- 2 Joint d'étanchéité frontal
- 3 Corps de la pompe
- 4 Orifice d'évacuation
- 5 Roulement
- 6 Poulie
- 7 Arbre

**Note:** La pompe pour LDW 1204-1204/T-1404 se différencie de celle des autres moteurs de la série par la présence d'une bague placée entre la couronne mobile 1 et le joint 2.



162

163

**Soupape thermostatique**

- 1 - Corps en acier inox ou bien en laiton
- 2 - Bulbe du type à cire
- 3 - Orifice de purge air

*Caractéristiques:*

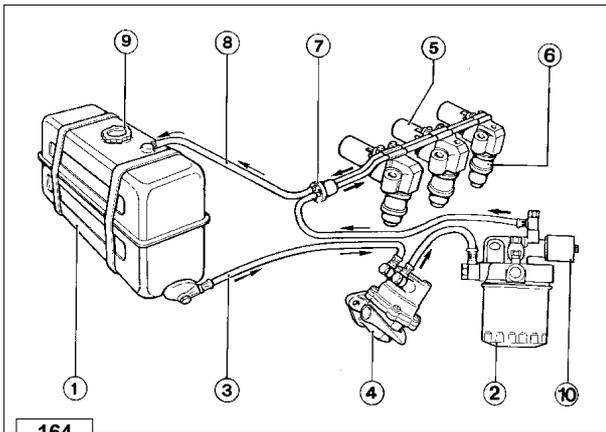
Température d'ouverture: ..... 83°÷87°C  
Course maxi. à 94°C ..... 7 mm  
Recyclage de liquide ..... 30÷80 l/h.

**Circuit alimentation/injection**

Légende:

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1 Réservoir            | 6 Injecteur          |
| 2 Filtre carburant     | 7 Joint              |
| 3 Tuyau d'alimentation | 8 Tuyau d'évacuation |
| 4 Pompe d'alimentation | 9 Bouchon            |
| 5 Pompe d'injection    | 10 Electrovanne      |

**Note:** Le réservoir avec filtre est fourni sur demande.



164

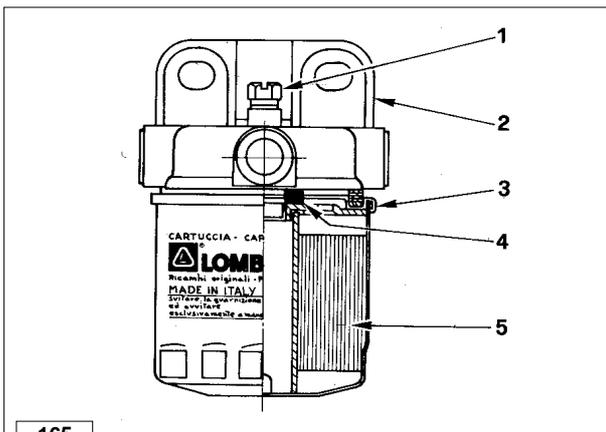
**Filtre carburant détaché du réservoir (sur demande)**

- |                       |
|-----------------------|
| 1 Vis purge air       |
| 2 Support             |
| 3 Cartouche           |
| 4 Joint en caoutchouc |
| 5 Elément filtrant    |

Caractéristiques de la cartouche:

- Papier filtrant: ..... PF 905  
 Surface filtrante : ..... 2400 cm<sup>2</sup>  
 Degré de filtrage : ..... 2÷3 μ  
 Pression maximum de service : ... 4 bars

➡ Voir page 24 pour entretien.



165

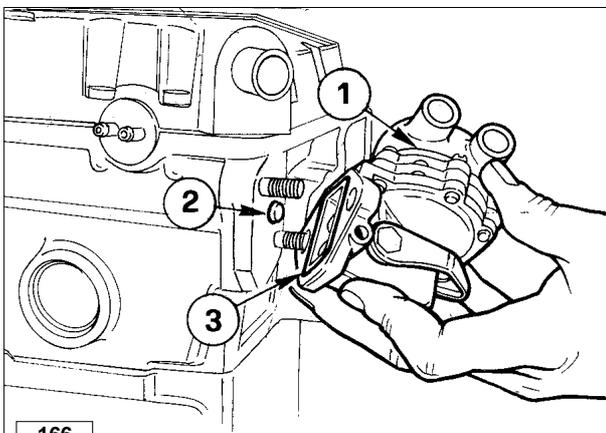
**Pompe d'alimentation**

- |          |                      |
|----------|----------------------|
| Légende: | 1 Pompe alimentation |
|          | 2 Poussoir           |
|          | 3 Bague d'étanchéité |

La pompe d'alimentation est du type à membrane et elle est actionnée par un excentrique de l'arbre à cames, par l'intermédiaire d'un poussoir. Elle est munie d'un levier externe manuel du combustible.

Caractéristiques:

à 1500 tr/mn de l'excentrique de commande, le débit minimum est de 75 l/h et la pression d'auto-réglage est de 0,55÷0,65 bar.



166

**Dépassement du poussoir de la pompe d'alimentation**

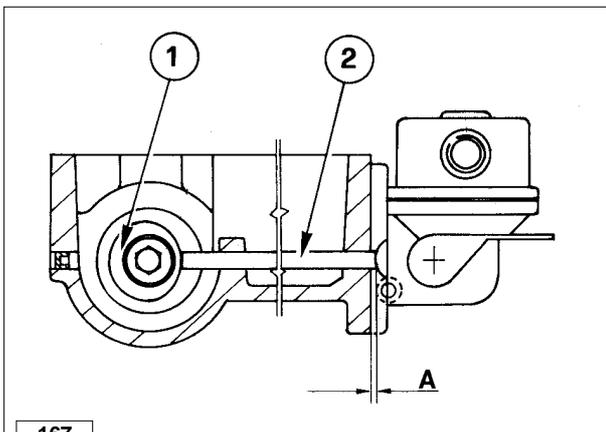
Le dépassement **A** du poussoir **2** du plan culasse est de 1,66÷2,18 mm.

Le contrôle doit être effectué lorsque l'excentrique **1** est au repos comme sur la figure.

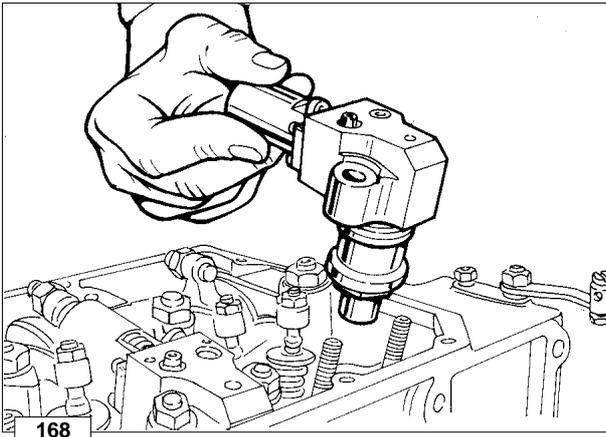
○ Bloquer simultanément les deux écrous de fixation de la pompe d'alimentation à 24 Nm.

Contrôler la longueur du poussoir et s'il n'a pas la bonne mesure, le remplacer.

Longueur du poussoir = 153,15÷153,35 mm



167

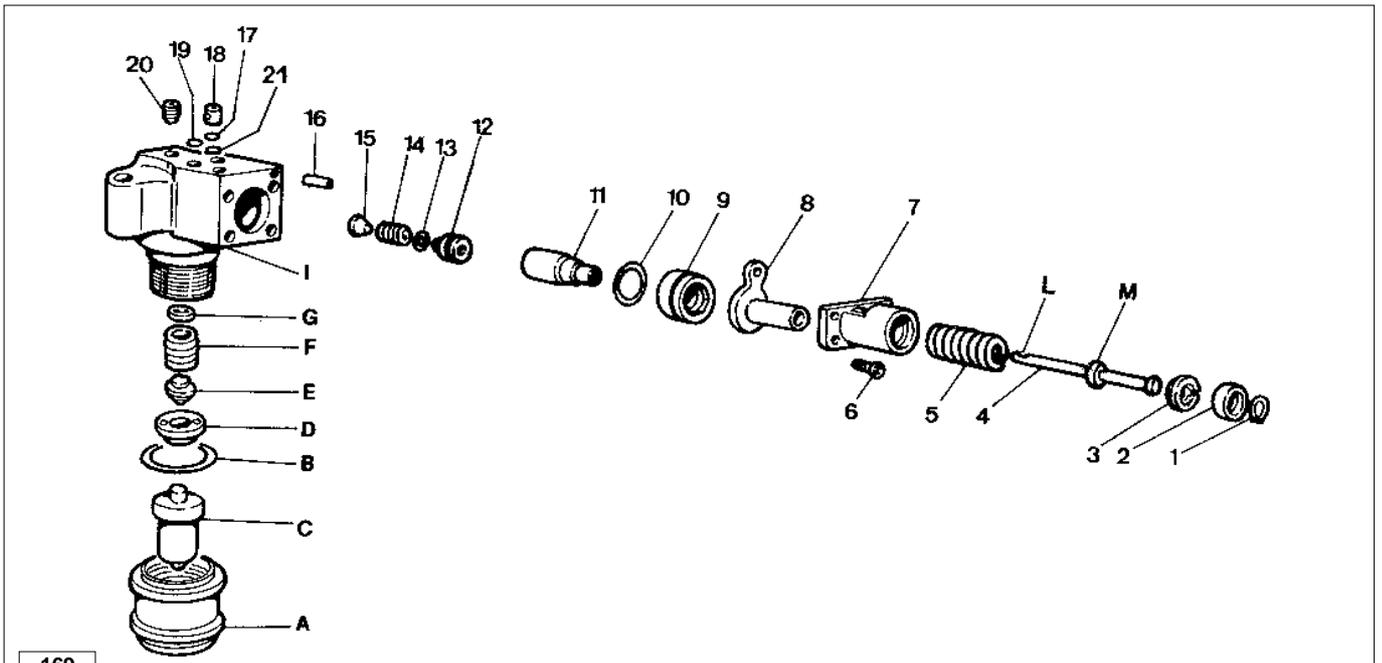


**Pompe/injecteur**

La pompe injecteur créée par LOMBARDINI est uniquement installée sur les moteurs de la série FOCS.

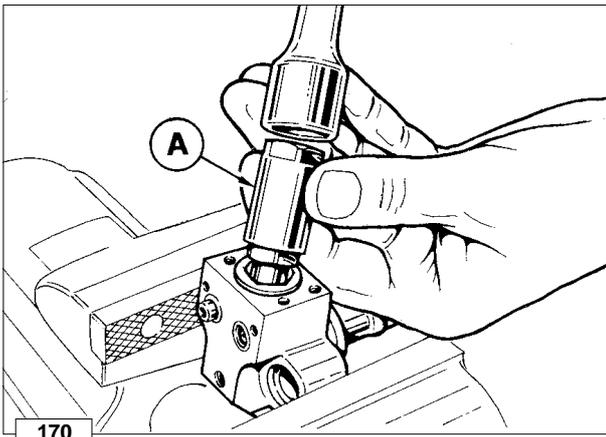
Le système d'injection comprend deux, trois ou quatre pompe/injecteur semblables dont chacune d'elles alimente un cylindre.

**Note:** Sur les nouvelles pompes injection (pour matricules et références voir le tableau à page 78) le piston plongeur a été modifié (voir fig. 174). A la suite de cette modification et d'autres, telles que l'élimination du bouchon 20, fig 169, la manière d'effectuer le contrôle de l'avance d'injection statique, fig. 187-188 et celui du tarage injecteur, fig. 178 ont changé.



**Pompe/injecteur, composants**

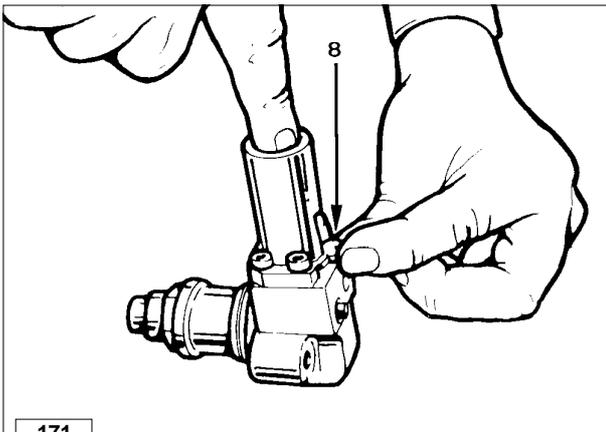
- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 Circlip                          | A Frette             |
| 2 Pousoir                          | B Bague O' Ring      |
| 3 Coupelle de butée                | C Pulvérisateur      |
| 4 Piston                           | D Entretoise         |
| 5 Ressort                          | E Tige de pression   |
| 6 Vis                              | F Ressort            |
| 7 Support                          | G Cale de réglage    |
| 8 Levier                           | I Corps              |
| 9 Frette                           | L Hélice de contrôle |
| 10 Bague O'Ring                    | M Guide du piston    |
| 11 Cylindre                        |                      |
| 12 Clapet de refoul.               |                      |
| 13 Joint                           |                      |
| 14 Ressort                         |                      |
| 15 Remplisseur                     |                      |
| 16 Goujon                          |                      |
| 17 Bague O' Ring                   |                      |
| 18 Clapet antiretour               |                      |
| 19 Bague O' Ring                   |                      |
| 20 Bouchon (ancien type)           |                      |
| 21 Joint métallique (nouveau type) |                      |
- Lors du remontage de l'injecteur, serrer la frette A avec un couple de 70 Nm.



**Démontage/remontage de la frette de blocage du cylindre**

Pour démonter la frette **9**, fig. 169, utiliser la clé spéciale réf. 7107-1460-029.

○ La serrer avec un couple de 34 Nm à son remontage.

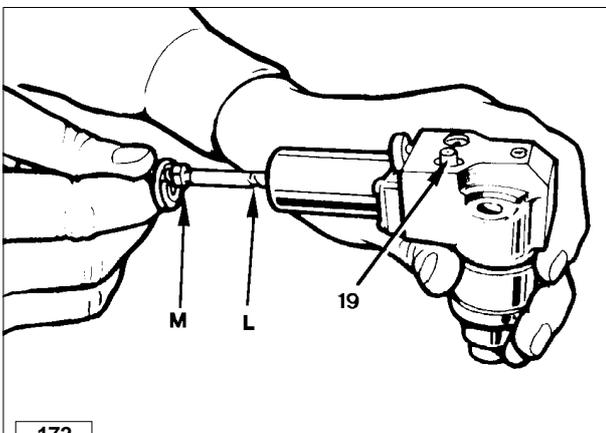


**Démontage/remontage pompe à injection**

Démonter en suivant l'ordre progressif de la numération (voir fig. 169).

Remonter en suivant l'ordre inverse.

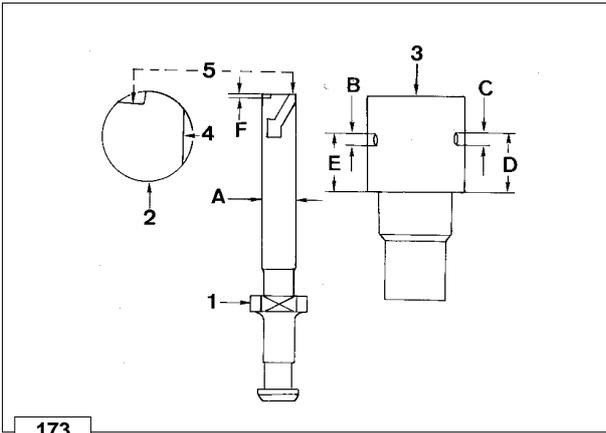
Au moment de remonter le piston, tourner l'hélice du piston **L** vers la soupape de non-retour **19** (voir ci-dessous).



**Remontage du piston de la pompe d'injection**

Pour pouvoir introduire le piston dans son cylindre, appuyer avec un doigt et en même temps, tourner lentement le levier **8**, fig. 171, jusqu'à ce que le guide **M** du piston, fig 172, entre dans le logement se trouvant sur le levier.

**Note:** Si, par erreur, le piston est monté avec l'hélice tournée dans le mauvais sens, la pompe d'injection ne fonctionne pas (il n'y a pas de danger que le moteur aille hors régime).



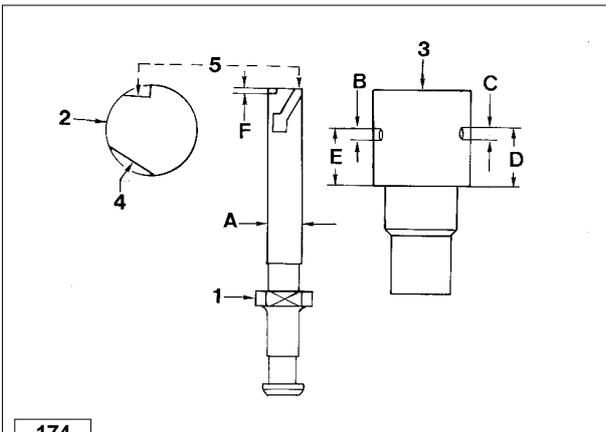
173

**Piston plongeur (pompe d'injection ancien type)**

- 1 Piston
- 2 Section partie supérieure du piston
- 3 Cylindre
- 4 Encoche de retard
- 5 Rainure de contrôle

Dimensions (mm):

A	5,5	valeur nominale
B	2,00 ÷ 2,03	diamètre trou entrée
C	1,50 ÷ 1,53	diamètre trou sortie
D	10,00	
E	9,6	
F	0,7	

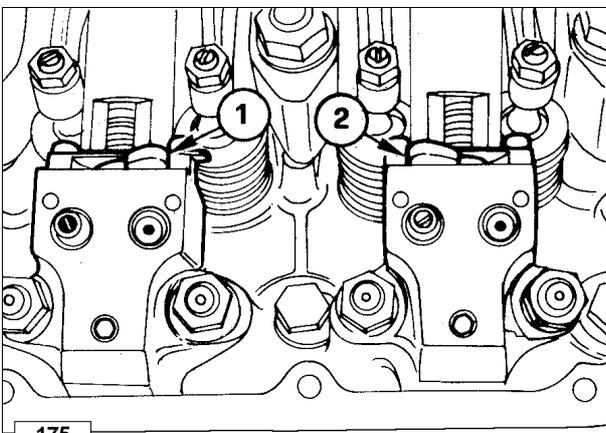


174

**Piston plongeur**

- 1 Piston
- 2 Section partie supérieure du piston
- 3 Cylindre
- 4 Encoche de retard
- 5 Rainure de contrôle

	POMPE A INJECTION	Dimension					
		A	B	C	D	E	F
502 carter en aluminium	6590.307	5.5					
502-602 903-1204	6590.285	6.0	1.50 ÷ 1.55	1.50 ÷ 1.53	9.965 ÷ 10.035	9.565 ÷ 9.635	0.9
1204/T 702-1003-1404	6590.290	6.5					



175

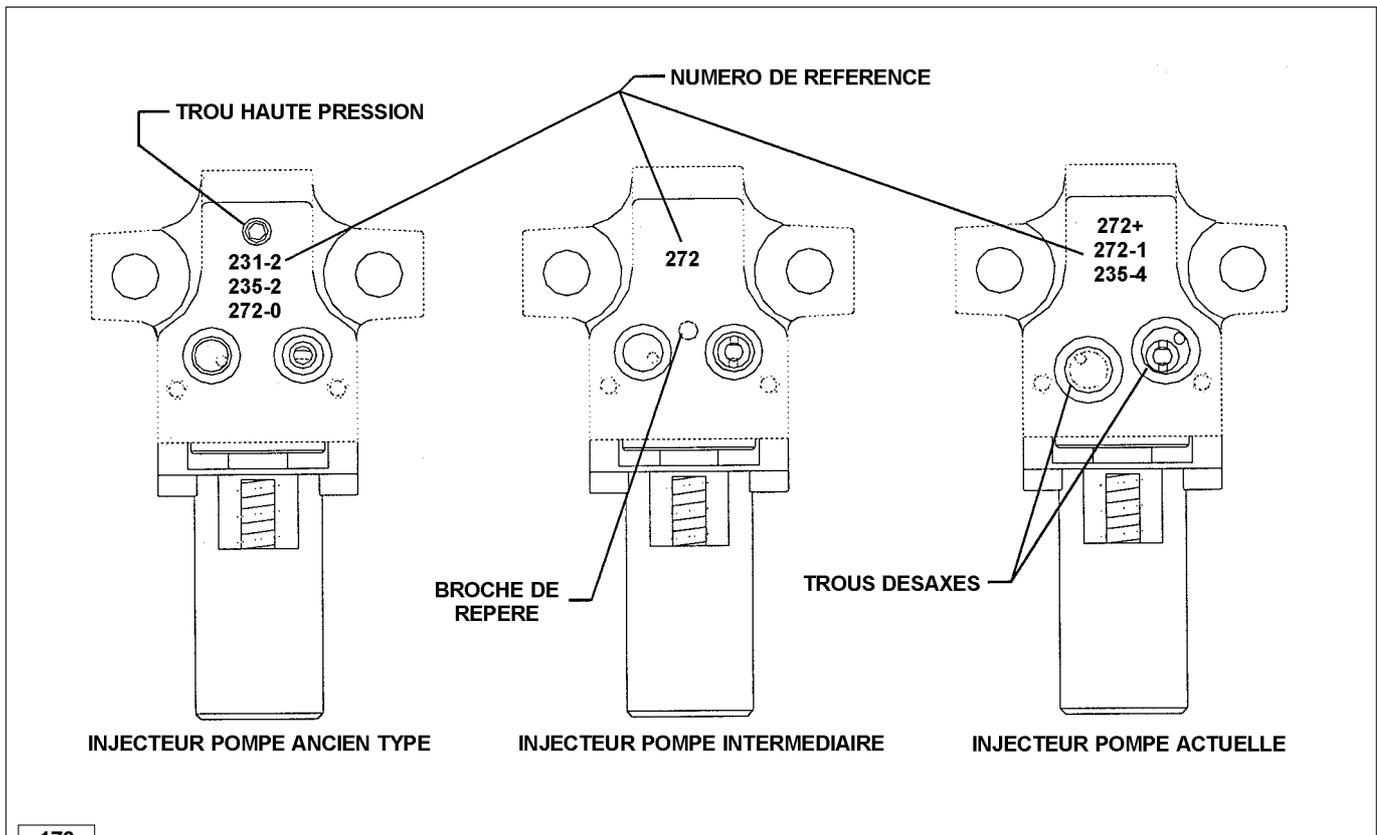
**Données de contrôle pompe/injecteur réf. 6590.285.**

- 1 Position de la commande de débit au stop
- 2 Position de la commande de débit en pleine charge

Course de la tige d'une portée max. (mm)	Tours (*)	mm <sup>3</sup> /coup
9,5	3600	19÷23
9,5	1200	15÷24
position démarreur	300	35÷38

Pression tarage injecteur: 140÷155 bars

\* Tours/min du vilebrequin



176

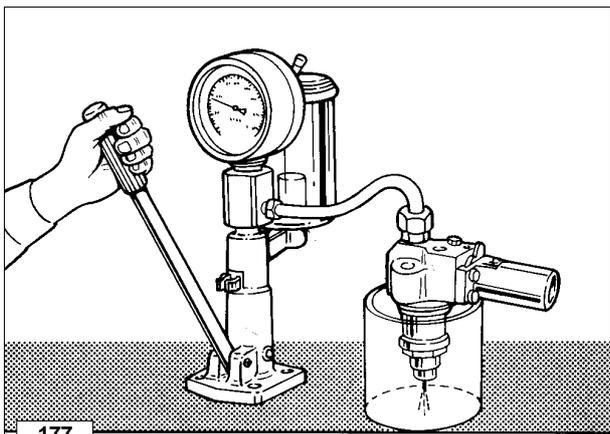
La Sté Lombardini perfectionne continuellement le système d'injection à la recherche des meilleures performances de ses moteurs. Pour cette raison le corps de la pompe a été modifié trois fois au cours de l'évolution. Dans la figure ci-dessus ont a représenté trois injecteurs de pompe différents.

**Injecteur pompe ancien type :** caractérisé par le trou de haute pression.

**Injecteur pompe intermédiaire :** caractérisé par l'absence du trou de haute pression (le trou peut être présent mais s'utilise seulement pour le contrôle de l'injecteur et non pas pour l'avance d'injection) et pour la broche de référence entre les deux trous d'entrée et de sortie.

**Injecteur pompe actuelle :** caractérisé par les trous d'entrée et de sortie désaxés et de dimensions plus grandes, mais aussi par l'absence du trou de haute pression.

N° DE REFERENCE	N° MATRICULE	TYPE MOTEUR	VALEUR AVANCE INJECTION	OUTILLAGES SPECIAUX
231-2	6590.262	502 - 602 - 903 - 1204	11° - 13°	AVANCE ---> 1460.028 + 1460.024 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272-0	6590.283	502 MINI CAR	11° - 13°	AVANCE ---> 1460.028 + 1460.024 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
235-2	6590.235	1204/T	4° - 6°	AVANCE ---> 1460.028 + 1460.024 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272	6590.272	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10°	AVANCE ---> 1460.056 TARAGE INJECTEUR ---> 1460.028 P.M.S. ---> 1460.048
272-1	6590.285	502 - 602 - 903 - 1204	8° - 10° < 2999 g/min 12° - 14° > 3000 g/min	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
272- 272+	6590.286 6590.307	502 MINI CAR	11° - 13°	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
235-4 235-4	6590.290 6590.287	1204/T	6° - 8°	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048
235-3 235-4	6590.290	702 - 1003 - 1404	8° ÷ 10° < 2999 g/min 12° ÷ 14° 3000÷3600 g/min 13° ÷ 14° > 3600 g/min	AVANCE / TARAGE INJECTEUR ---> 1460.074 P.M.S. ---> 1460.048



177

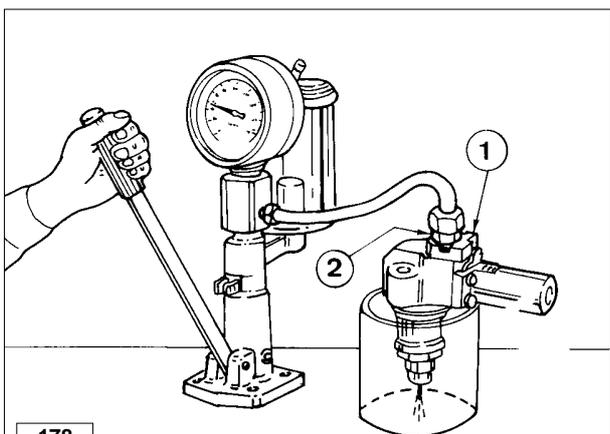
**Injecteur, tarage (ancien type)**

Brancher l'injecteur à une pompe manuelle après avoir démonté la vis bouchon (20, fig. 169) et, au moyen de l'outil réf. 7107-1460-028, vérifier que la pression de tarage soit bien de 130÷145 bars; si nécessaire, la régler en variant la cale qui se trouve sous le ressort. Onze cales d'épaisseurs différentes allant de 1 à 2 mm sont fournies comme pièces de rechange.

Lorsque l'on remplace le ressort, le tarage doit être fait à une pression supérieure de 10 bars de manière à compenser les abaissements se produisant pendant le fonctionnement.

Vérifier l'étanchéité du pointeau en actionnant lentement la pompe à la main jusqu'à 130 bars pendant 10 secondes.

En cas de pertes, remplacer le pulvérisateur.



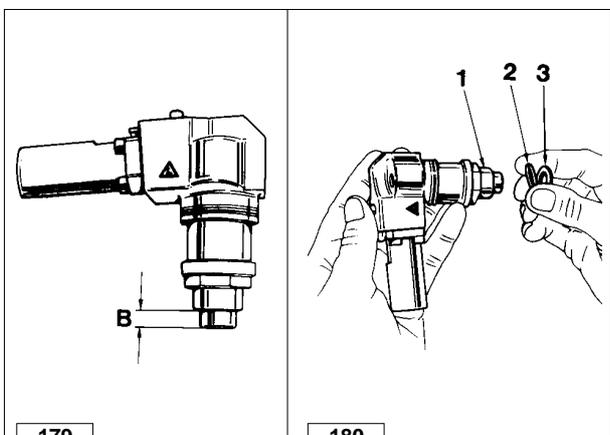
178

**Injecteur, tarage avec les nouvelles pompes/injecteur**

Enlever le clapet anti-retour en n'enlevant pas son joint métallique et monter à sa place la vis bouchon qui se trouve dans l'outillage 7107-1460-074.

Monter en outre la platine 1 et le raccord 2; raccorder à une pompe manuelle comme sur la figure.

La pression de tarage doit être 140÷155 bar.



179

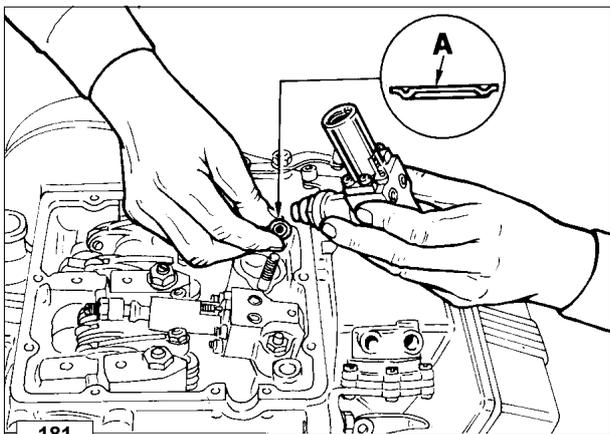
180

**Injecteur, dépassement du pulvérisateur**

Pour éviter que l'écrasement du pare-flamme A soit excessif (fig.181), vérifier le dépassement B du pulvérisateur (fig.179).

B = 6,80÷7,05 mm; si cette mesure est supérieure à la limite maxi., il faut rajouter une cale 2 entre la frette 1 et le joint en cuivre 3.

Ces cales sont disponibles avec une épaisseur de 0,25 mm.



181

**Injecteur, pare-flamme**

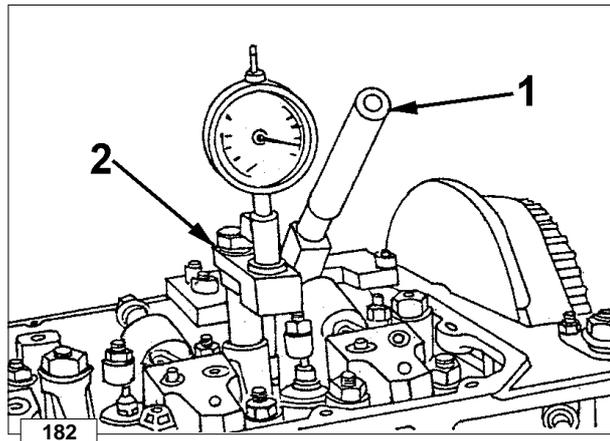
Il est conseillé de remplacer le pare-flamme, le joint en cuivre, la bague OR pour l'étanchéité à l'huile et les deux bagues OR pour l'étanchéité au gazole à chaque fois que l'on enlève la pompe/injecteur.

Introduire le pare-flamme dans le logement de l'injecteur avec la surface A tournée vers le haut.

○ Serrer simultanément les deux écrous qui le fixent à la culasse avec un couple de 20 Nm.

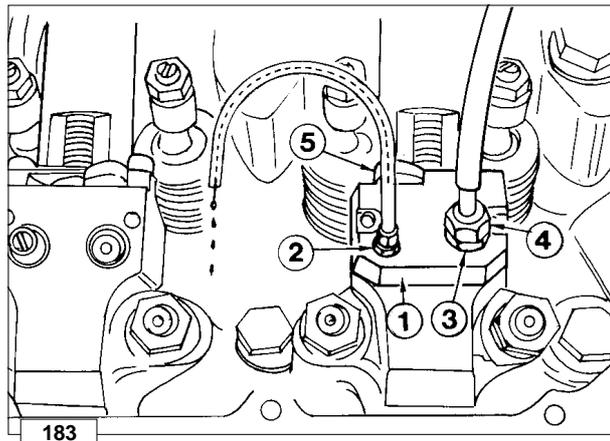
Pour les moteurs avec les injecteurs fixés avec des écrous à blocage automatique, serrer à 23 Nm.

➔ Voir page 24 pour la fréquence de l'entretien.



**Contrôle et réglage de l'avance de l'injection**

- Déposer le couvercle des culbuteurs (voir page 40).
- Placer l'outil sur la culasse en correspondance du cylindre n°1.
- Monter le comparateur sur la soupape commandée de l'outil n° 1460.048.
- A l'aide du levier 1 de l'outil ouvrir la soupape jusqu'à la mettre en contact avec le piston.
- Tourner le vilebrequin jusqu'à relever le P.M.H. en lisant le comparateur et mettre à zéro les centièmes.
- Déposer les tuyaux d'alimentation.
- Enlever le joint torique d'étanchéité à la hauteur du clapet de non-retour et le remplacer par le joint prévu à cet effet (composant de l'outil 1460.074). Une fois la vérification terminée, enlever le joint et remettre le joint torique d'étanchéité.



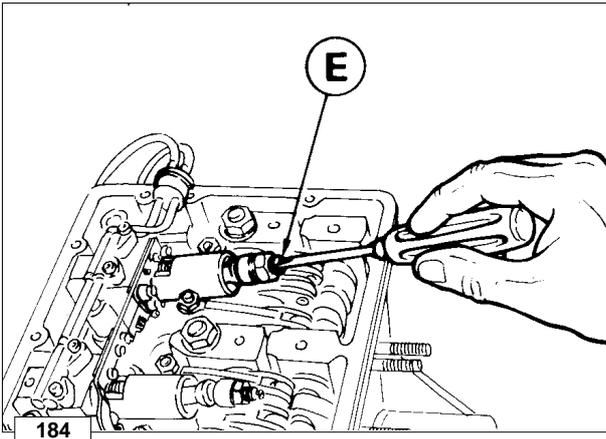
Brancher sur la pompe n°1 l'outil 1460.074 qui positionne automatiquement le petit levier de commande du débit au maximum. L'outil est doté des raccords n° 3-4 pour être placé à un niveau non inférieur à 30 cm du plan des pompes. Le raccord n°2 est doté d'un tuyau en plastique avec fil interne pour pouvoir recevoir le suintement. Mettre le piston n°1 en compression et ouvrir le robinet du réservoir. Le gazoil commencera à sortir du raccord n°2. Tourner lentement le moteur dans le sens de rotation vers le PMH n°1 jusqu'à ce le gazoil cesse de sortir. Il faut alors de placer de nouveau la soupape en contact avec le piston à l'aide du levier 1 (Cf. fig. 182) et lire sur le comparateur les centièmes manquant par rapport à la valeur mise à zéro précédemment (P.M.H.). Pour la transformation des centièmes en degrés consulter le tableau dans cette page. Répéter l'opération pour les autres cylindres.

$\alpha$	LDW 502 (mm)	LDW 602-903-1204-1204/T (mm)	LDW 702-1003-1404 (mm)
18°	1.947	2.367	2.468
17°	1.739	2.115	2.205
16°	1.543	1.876	1.956
15°	1.358	1.651	1.721
14°	1.184	1.440	1.501
13°	1.022	1.242	1.296
12°	0.871	1.059	1.105
11°	0.733	0.891	0.930
10°	0.606	0.737	0.769
9°	0.491	0.597	0.623
8°	0.388	0.472	0.493
7°	0.297	0.362	0.378
6°	0.218	0.266	0.277

**Avance de l'injection pour les pompes/injecteurs actuels**

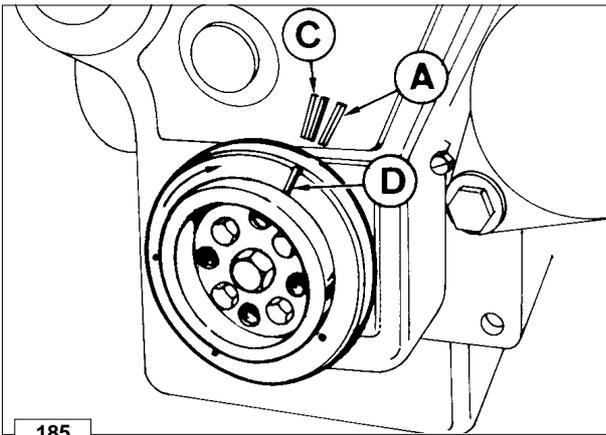
Moteurs	Référence	Référence sur la pompe	Tours/min	$\alpha$
502-602 903-1204	6590-285	272-1	1500÷2999	8°÷10°
502-602 903-1204	6590-285	272-1	> 3000	12°÷14°
502*	6590-307	272+	3000÷3600	10°÷12°
702-1003 1404	6590-290	235-4	1500÷2999	8°÷10°
702-1003 1404	6590-290	235-4	3000÷3600	12°÷14°
702-1003 1404	6590-290	235-4	> ÷3600	13°÷15°
1204/T	6590-290	235-4	1500÷3600	6°÷8°

\* Avec carter moteur en aluminium



**Correction de l'avance statique à l'injection**

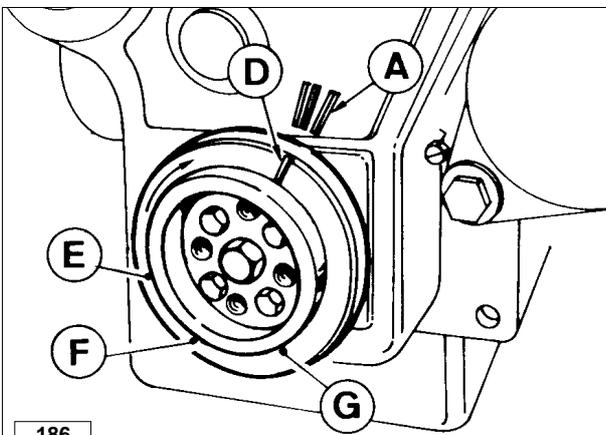
Si la valeur de l'avance à l'injection trouvée ne correspond pas à la valeur indiquée précédemment, agir sur la vis **E** et répéter l'essai. Lorsque l'on tourne la vis **E** de ½ tour, l'avance à l'injection varie de 5° env; si l'on tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, l'injection est avancée; dans le sens contraire, elle est retardée.



**Repères de l'avance à l'injection sur la protection de la courroie de distribution**

Le procédé de contrôle de l'avance à l'injection est substantiellement le même que celui décrit sur la fig. 182 avec cette différence: au lieu d'utiliser l'outil réf. 7107-1460-048 avec lequel on mesure l'abaissement du piston par rapport au point mort haut, on utilise les repères **A** et **C** se trouvant sur la protection de la courroie de distribution et **D** sur la poulie motrice.

Lorsque **D** coïncide avec **A**, le piston se trouve au point mort haut. Lorsque **D** coïncide avec **C**, le piston se trouve en avance sur l'injection.



**Repères du PMH (Point Mort Haut)**

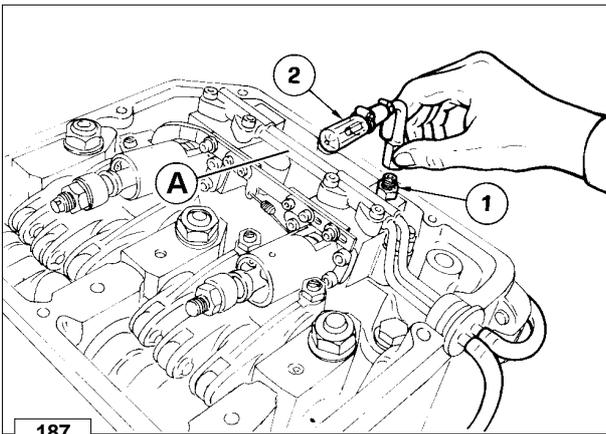
**D** coïncide avec **A** = PMH du 1<sup>er</sup> cylindre de tous les moteurs de la série, du 4<sup>ème</sup> cylindre pour LDW 1204-1204/T-1404, du 2<sup>ème</sup> cylindre pour LDW 502.

**E** coïncide avec **A** = PMH du 2<sup>ème</sup> cylindre pour LDW 903-1003.

**F** coïncide avec **A** = PMH du 2<sup>ème</sup> cylindre pour LDW 602-702, du 3<sup>ème</sup> et du 2<sup>ème</sup> cylindre pour LDW 1204-1204/T-1404.

**G** coïncide avec **A** = PMH du 3<sup>ème</sup> cylindre pour LDW 903-1003.

**Note:** En suivant le sens de rotation de la flèche, l'ordre d'explosion du LDW 903-1003 est **D, G, E** (1<sup>er</sup>- 3<sup>ème</sup>- 2<sup>ème</sup> cylindre); celui du LDW 1204-1204/T-1404 est **D, F, D, F** (1<sup>er</sup> - 3<sup>ème</sup> - 4<sup>ème</sup> - 2<sup>ème</sup> cylindre).



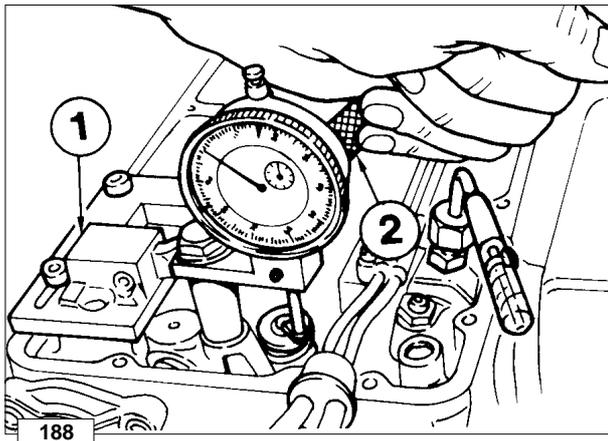
**Vérificateur et raccord spécial pour contrôle d'avance à l'injection**

1 Raccord spécial réf. 7107-1460-028

2 Vérificateur pour contrôle de l'avance à l'injecteur réf. 7271-1460-024.

Oter le bouchon du corps de pompe/injecteur et visser le raccord **1** à sa place; visser le vérificateur **2** sur ce raccord.

**Note:** Lorsque l'on remonte le bouchon sur la pompe/injecteur, en vérifier l'étanchéité.



### Contrôle de l'avance statique de l'injection

Remplir le réservoir et actionner la pompe d'alimentation du carburant.

Placer la tige de commande du débit pompe/injecteur (tige A fig. 187) à mi-course.

Mettre le piston au point mort haut de compression; introduire une clé six pans creux de 13 mm sur le contre-écrou de la vis de réglage de l'avance à l'injection; la pompe à injection se charge en actionnant la clé en avant et en arrière alternativement et le vérificateur peut ainsi être purgé.

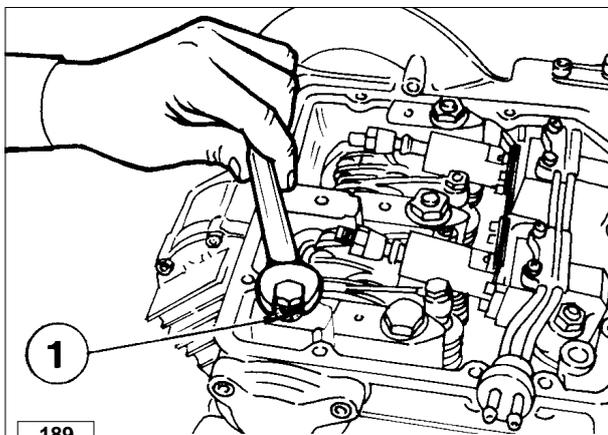
Le piston se trouvant au PMH, actionner le levier 2 fig. 188, mettre la soupape d'échappement en contact avec le piston et mettre le comparateur à zéro.

Revenir en arrière de  $\frac{1}{4}$  de tour en tournant le vilebrequin dans le sens contraire des aiguilles d'une montre puis revenir en avant très lentement en observant le niveau du carburant dans le vérificateur; dès que le niveau se déplace, s'arrêter: on a alors l'avance statique à l'injection.

En agissant sur le levier 2 contrôler l'abaissement du piston par rapport au PMH qui doit résulter de  $0,89 \div 1,24$  mm pour LDW 602-903-1204;  $0,73 \div 1,02$  pour LDW 502.

Le tableau à page 80 indique aussi bien l'abaissement en mm du piston par rapport au PMH que la rotation correspondante en degrés du vilebrequin.

L'avance statique d'injection en degrés  $\alpha = 11^\circ \div 13^\circ$  se réfère aux moteurs de toute la série pour les réglages de 1500 / 3600 tours/min.



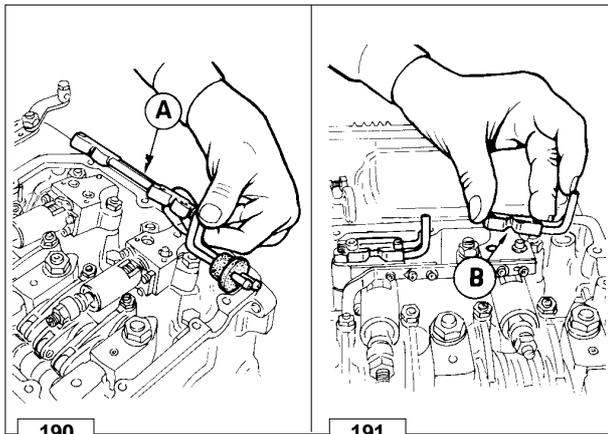
### Préparation à l'essai d'égalisation des débits des pompes/injecteur

#### Bouchage du trou de lubrification

Pour effectuer cet essai, il faut enlever le couvercle des culbuteurs et boucher le trou 1 avec une vis M8x1,25 ou M10x1,5 (long. maxi. 8 mm) et un joint en cuivre.

Si l'arbre à cames et les culbuteurs sont secs, les lubrifier avec de l'huile pour moteur.

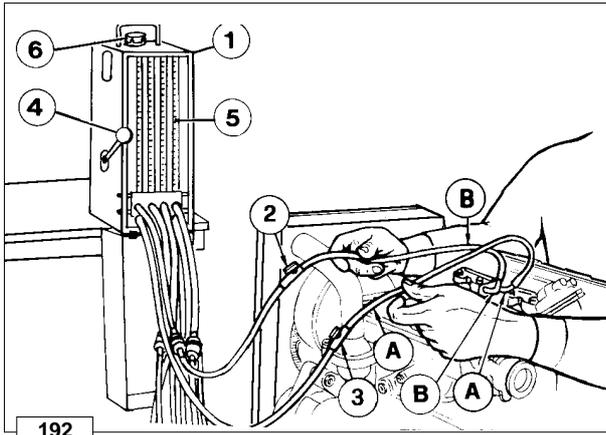
**Note:** Dans le cas du seul contrôle du pulvérisateur, il n'est pas nécessaire d'égaliser les débits; et ce, à condition que lorsque l'on démonte la tige, on ne desserre pas les vis de réglage 1 et 2, fig. 193.



#### Montage de la platine d'essai B

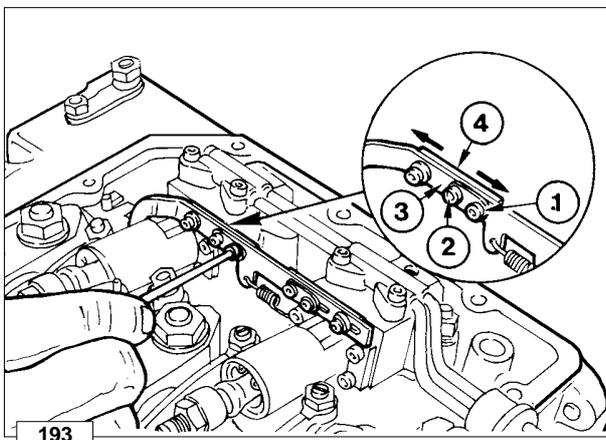
Enlever le tuyau d'alimentation A et monter à sa place une platine d'essai B pour chaque pompe/injecteur.

Les platines d'essai avec tuyaux sont fournies en même temps que l'instrument réf. 7104-1460-069.



**Branchement de l'instrument**

Placer l'instrument 1 réf. 7104-1460-069 à un niveau dépassant d'au moins 20 cm le niveau des pompes/injecteur.  
Raccorder le tuyau A (de sortie de chaque éprouvette de l'instrument) avec le tuyau A (d'entrée de chaque pompe/injecteur) et le tuyau B (de retour à l'instrument) avec le tuyau B (de sortie de la pompe/injecteur).  
Ouvrir les robinets 2 et 3 de chaque tuyau et remplir l'instrument de gazole.  
Mettre le moteur en marche et le porter à 1500 tr/min à vide.  
Interrompre l'alimentation au moteur partant du réservoir de l'instrument en agissant sur le levier 4 et observer les niveaux des éprouvettes.  
Si un niveau s'abaisse plus que l'autre, il est nécessaire de diminuer le débit de la pompe correspondante (voir ci-dessous) et inversement, augmenter le débit si le niveau augmente.



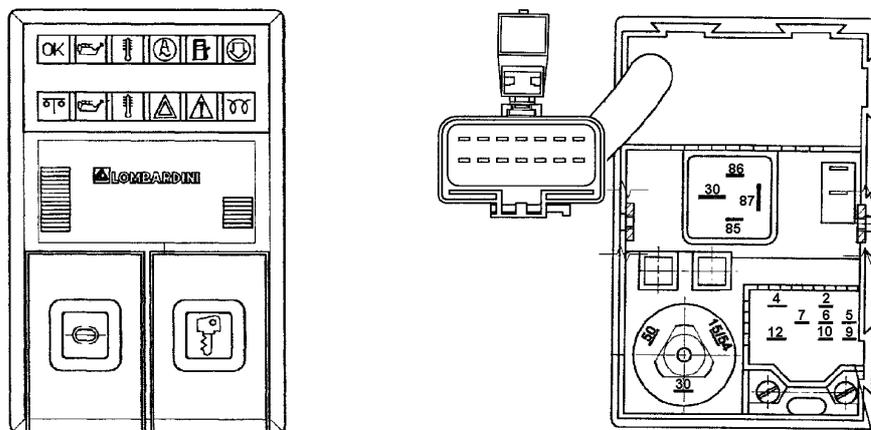
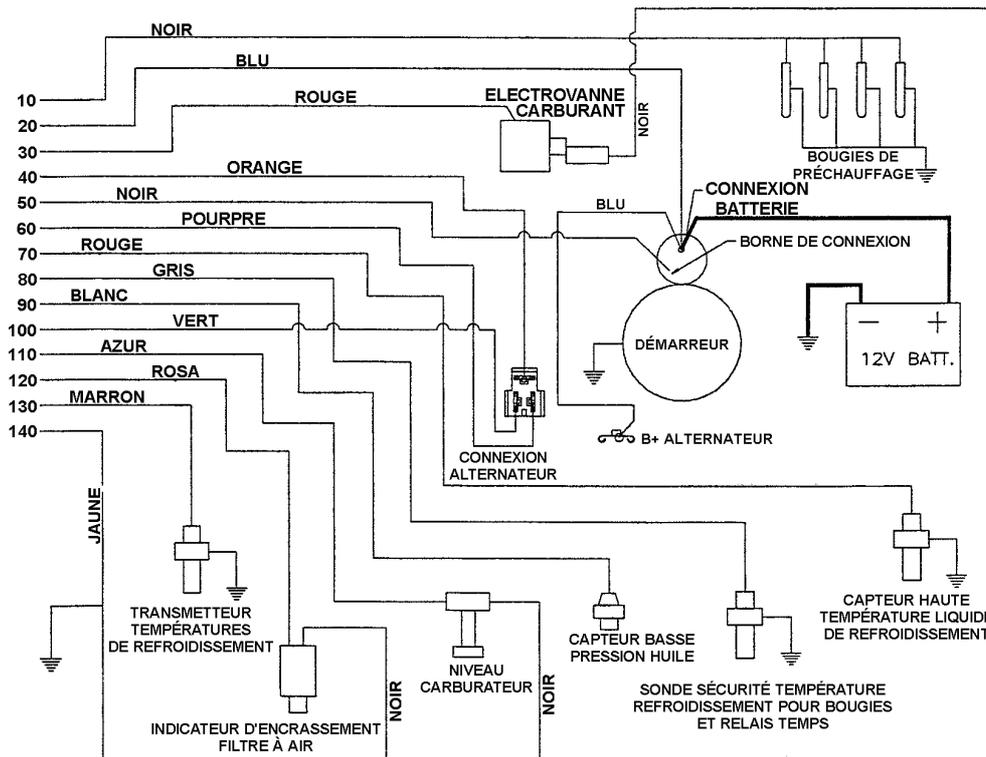
**Equilibrage du débit des pompes/injecteur**

Intervenir sur le réglage des débits des pompes/injecteur si l'erreur d'égalisation, lue sur les éprouvettes de l'instrument, dépasse 2 cm<sup>3</sup> en une minute.  
La platine 4 et la tige 3 sont bloquées l'une avec l'autre au moyen des vis 1 et 2, les desserrer.  
Si l'on déplace la platine 4 vers la droite par rapport à la tige 3, le débit augmente, il diminue vers la gauche; effectuer des déplacements très brefs de la platine.

- Serrer les vis 1 et 2 avec un couple de 1,1 Nm.

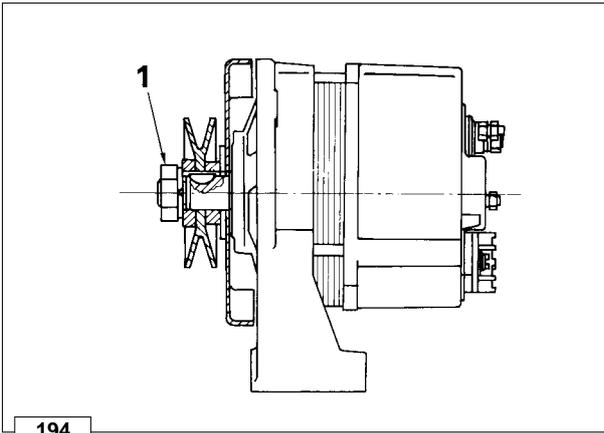
**Note:** Chaque fois que l'on remplace une pompe/injecteur, il faut procéder à l'égalisation des débits.

**ARMOIRE DE MANOEUVRE ELECTRIQUE AVEC DISPOSITIF D'ARRET AUTOMATIQUE DU MOTEUR (EN OPTION)**



BORNES AUXILIAIRES	
4	(+) Positif cous clé (6,3)
12	(-) Négatif - Masse (6,3)
2	Signal pour instrument temp. H <sub>2</sub> O (4,75)
10	Signal pour compte-tours électrique (4,75)
7	Signal pour depression huile (4,75)
6	Raccord disponible sous protection (4,75)
5	Raccord disponible sous protection (4,75)
9	Connexion arriere - Pont avec le 6 pour protection alternateur

Le bornes auxiliaires de l'armoire 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12 sont accessibles aussi par l'arrière, sous la petite fenêtre d'accès au fusible



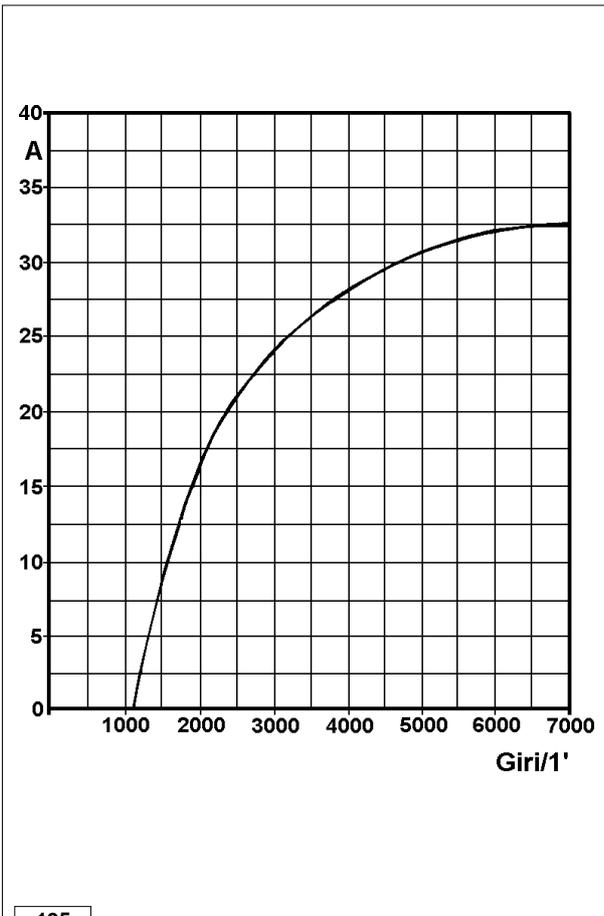
194

**Alternateur Iskra 14V 33A**

Tension nominale ... 14V  
 Courant nominal ..... 33A  
 Vitesse maxi. .... 12.000 tours/mn  
 Vitesse de pointe .... 13.000 tours/mn

Régulateur de tension AER 1503  
 Sens de rotation des aiguilles d'une montre

- Serrer l'écrou 1 avec un couple de serrage de 35÷45 Nm.



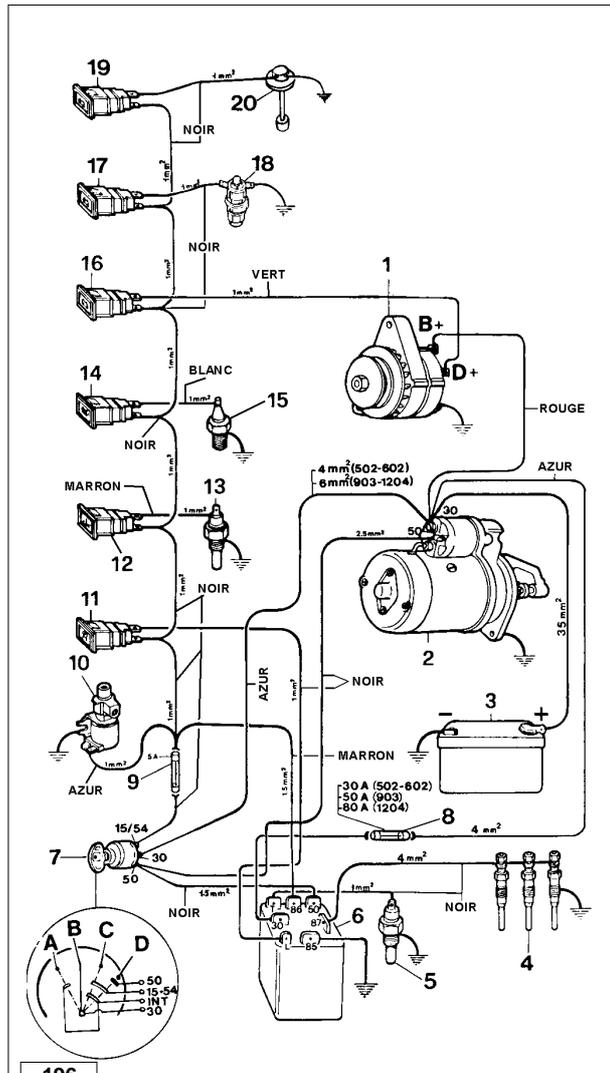
195

**Courbe caractéristique alternateur Iskra 14V 33A**

La courbe a été relevée à la tension constante de 13V et à température ambiante de 25°C.

**Note:** La vitesse reportée sur la courbe est celle de l'alternateur.  
 Le rapport de vitesse moteur/alternateur avec une poulie Ø 88 mm est 1:1,23.

**Schéma du démarreur électrique 12V avec alternateur Iskra 14V 33A**



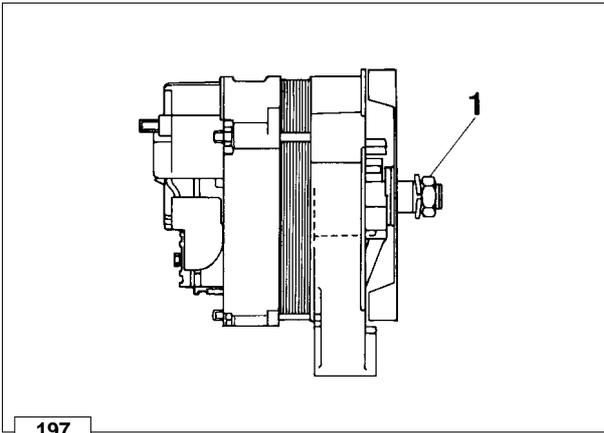
- 1 Alternateur
- 2 Démarreur
- 3 Batterie
- 4 Bougies de préchauffage
- 5 Capteur température liquide de refroidissement
- 6 Distributeur
- 7 Contacteur de démarrage
- 8 Fusible de 30 A pour LDW 502-602-702, 50 A pour LDW 903 1003, 80 A pour LDW 1204-1204/T-1404.
- 9 Fusible de 5 A
- 10 Electrovanne
- 11 Témoin bougies
- 12 Témoin température liquide refroidissement
- 13 Thermostat température liquide refroidissement
- 14 Témoin pression huile
- 15 Pressostat
- 16 Témoin charge batterie
- 17 Témoin encrassement filtre à air
- 18 Indicateur d'encrassement
- 19 Témoin niveau carburant
- 20 Jauge carburant

- A Feux de stationnement
- B Arrêt
- C Marche
- D Démarrage

**Note:** La batterie 3 n'est pas fournie par LOMBARDINI. Il est cependant conseillé d'installer une batterie ayant les caractéristiques suivantes sur toute la série de moteurs (voir tableau ci-dessous):

196

Type moteur	Classe démarreur ( type planétaire) Kw	Conditions de démarrage normales		Conditions de démarrage difficiles ( maxi permis )	
		Capacité K20 - Ah	Intensité de décharge rapide (Normes DIN à -18° C) A	Capacité K20 - Ah	Intensité de décharge rapide (Normes DIN à -18° C) A
502	1,2	44	210	66	300
	1,1	44	210	66	300
602-702	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
903-1003	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	310	88	330
1204-1404	1,1	44	210	66	300
	1,6	66	300	88	330
1204/T	1,1	55	255	66	300
	1,6	66	300	88	330



197

**Alternateur Marelli, type AA 125 R 14V 45A**

*Caractéristiques:*

- Tension nominale ..... 14V
- Courant nominal ..... 45A
- Vitesse maximum ..... 14.000 tr/min
- Vitesse maximum de crête (pendant 15'). 15.000 tr/min
- Coussinet côté commande ..... 6203-2Z
- Coussinet côté collecteur ..... 6201-2Z/C3
- Régulateur de tension ..... RTT 119 A
- Sens de rotation des aiguilles d'une montre.

**Note:** Lubrifier les deux coussinets avec de la graisse appropriée aux températures élevées.

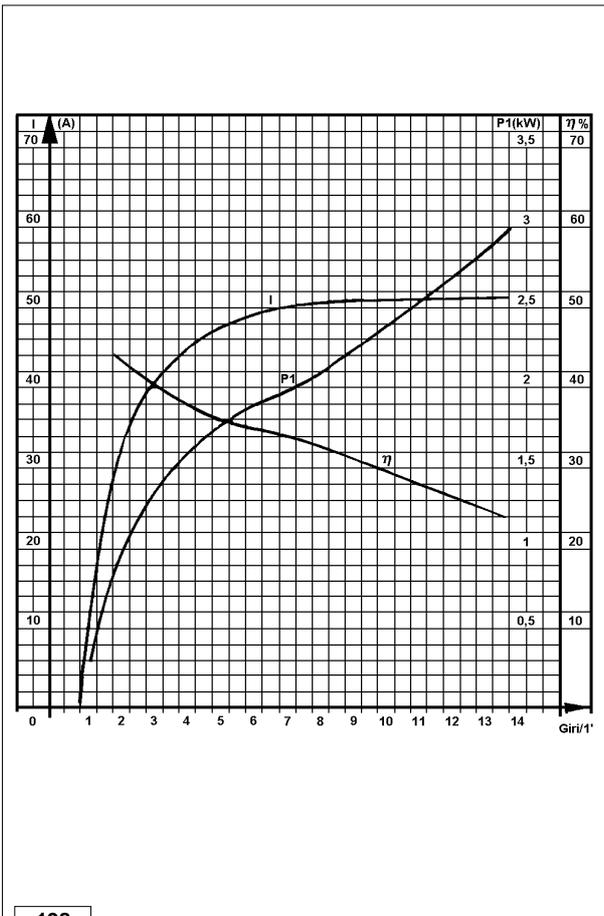
○ Serrer l'écrou 1 avec un couple de 60 Nm.

**Courbes caractéristiques alternateur Marelli AA 125 R 14V 45A**

Les courbes ont été relevées avec un régulateur de tension électronique, après stabilisation thermique à 25°C; tension d'essai 13,5 V

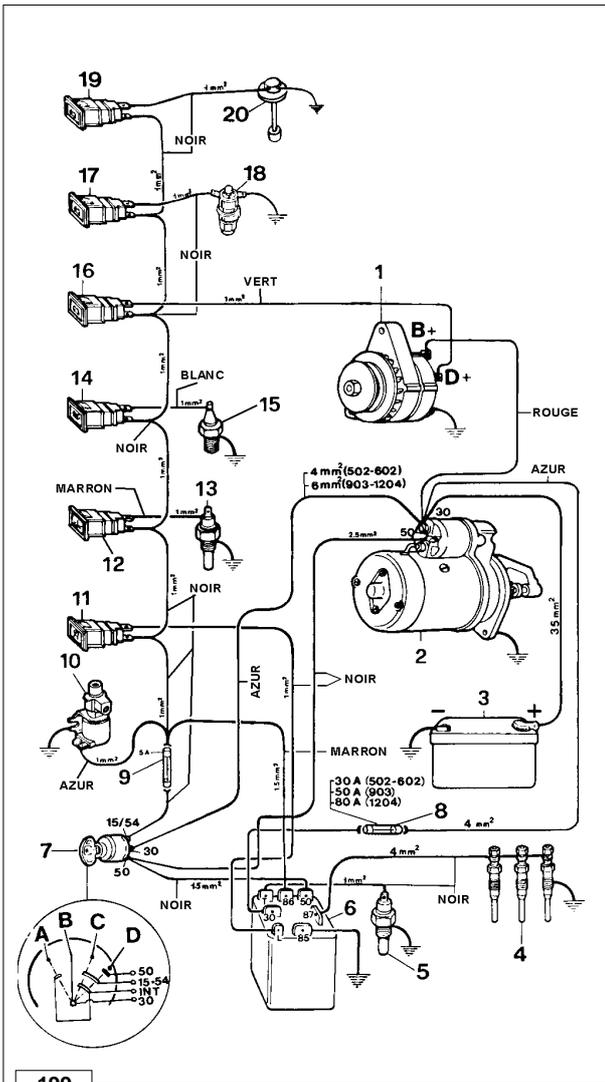
- P1** = Puissance en kW
- I** = Courant en Ampères
- η** = Rendement alternateur

**Note:** Les tours/mn indiqués sur le tableau multipliés par 1000 sont les tours de l'alternateur.  
Rapport tours moteur/alternateur avec poulie motrice diam. 88 mm = 1:1,3; avec poulie motrice diam. 108 mm = 1:1,6.



198

**Schéma du démarreur électrique 12V alternateur Marelli type AA 125 R 14V 45A**

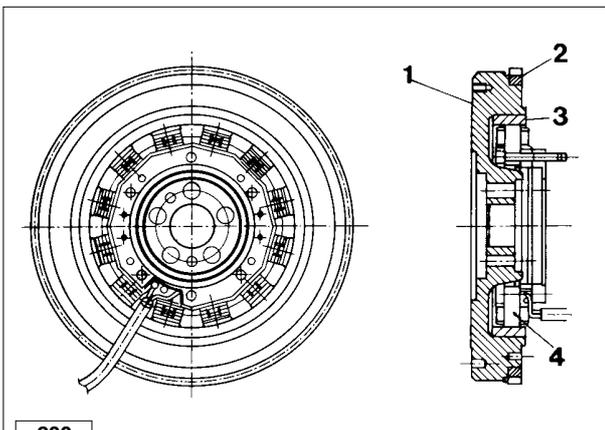


- 1 Alternateur
  - 2 Démarreur
  - 3 Batterie
  - 4 Bougies de préchauffage
  - 5 Capteur température liquide refroidissement
  - 6 Distributeur
  - 7 Contacteur de démarrage
  - 8 Fusible de 30A pour LDW 502-602, 50A pour LDW 702-903-1003, 80A pour 1204-1204/T-1404.
  - 9 Fusible de 5A
  - 10 Electrovanne
  - 11 Témoin des bougies
  - 12 Témoin température liquide refroidissement
  - 14 Témoin pression huile
  - 15 Pressostat
  - 16 Témoin charge batterie
  - 17 Diode
  - 18 Témoin encrassement filtre à air
  - 19 Indicateur d'encrassement
  - 20 Témoin niveau carburant
  - 21 Jauge carburant
- A Feux de position  
B Arrêt  
C Marche  
D Démarrage

**Note:** La batterie 3 n'est pas fournie par LOMBARDINI, Cf. les caractéristiques à la page 89.

199

**Alternateur logé dans le volant moteur**

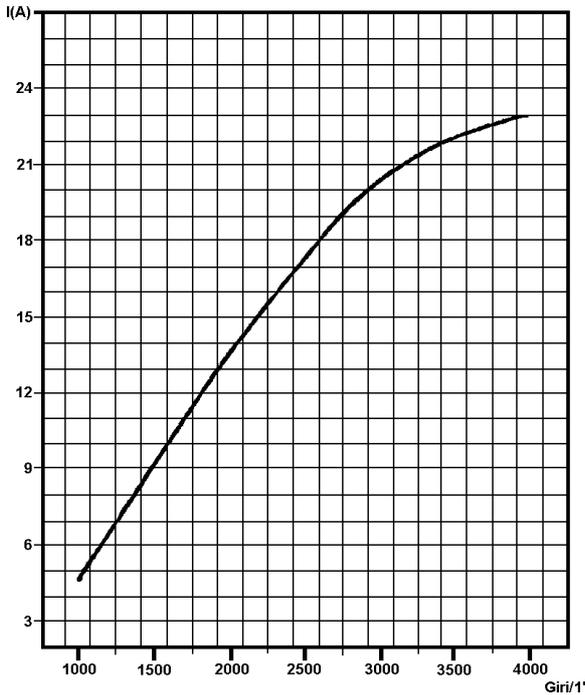


- 12V 20A avec trois fils en sortie
- 12V 30A avec deux fils en sortie
- 1 Volant
- 2 Couronne dentée
- 3 Rotor (plastoferrite)
- 4 Stator

200

**Courbe de charge batterie alternateur 12V 20A**  
( avec trois fils en sortie )

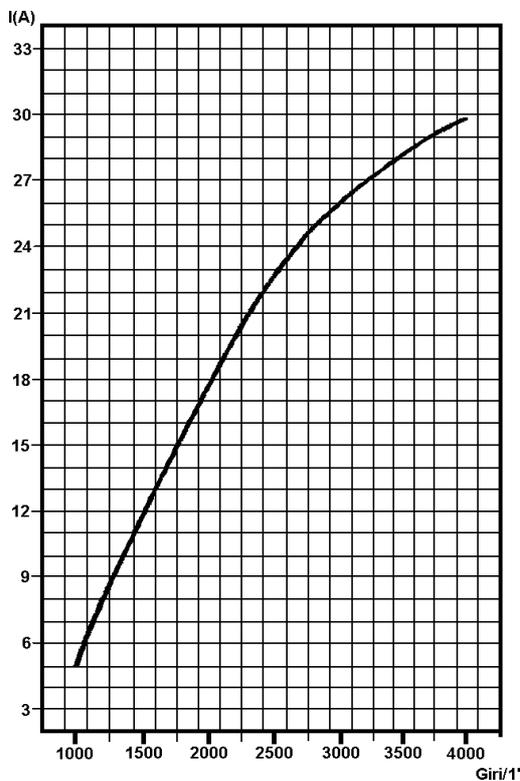
L'essai a été effectué après une stabilisation thermique à 20°C.  
La valeur du courant fourni en référence à la courbe peut subir une variation comprise entre +10 % et -5 %.



201

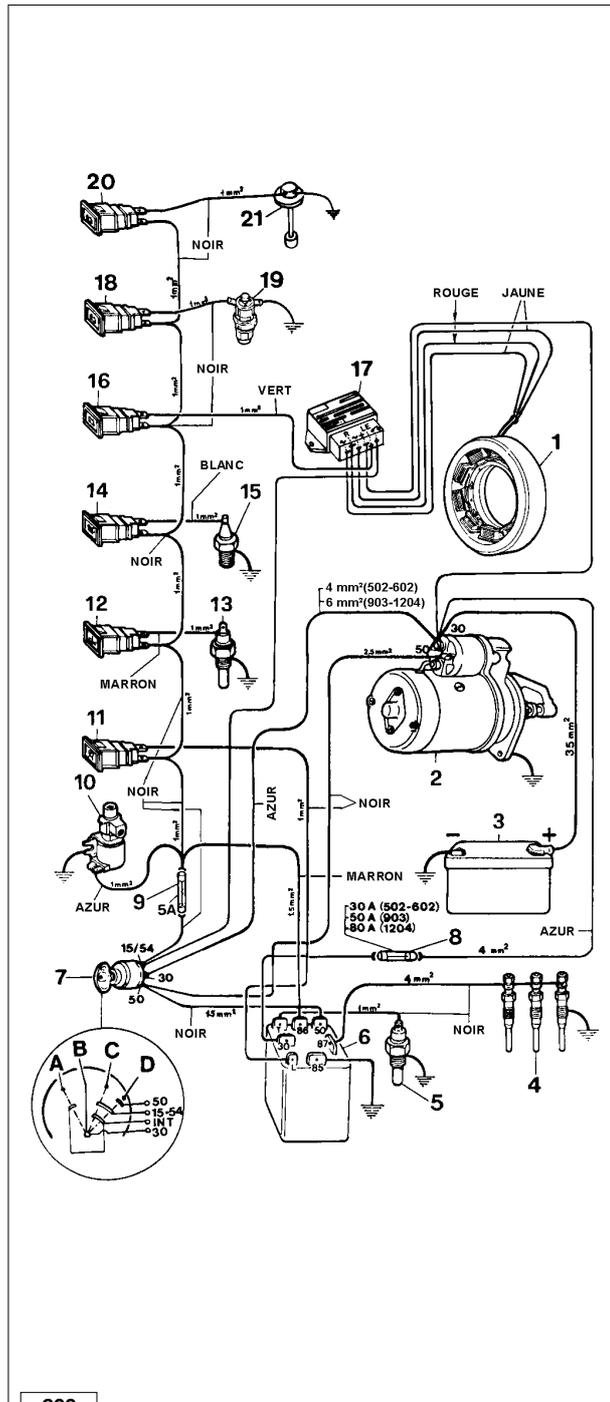
**Courbe de charge batterie alternateur 12V 30A**  
( avec deux fils en sortie )

L'essai a été effectué après une stabilisation thermique à 20°C.  
La valeur du courant fourni en référence à la courbe peut subir une variation comprise entre +10 % et -5 %.



202

**Schéma du démarreur électrique 12V, alternateur logé dans le volant moteur**



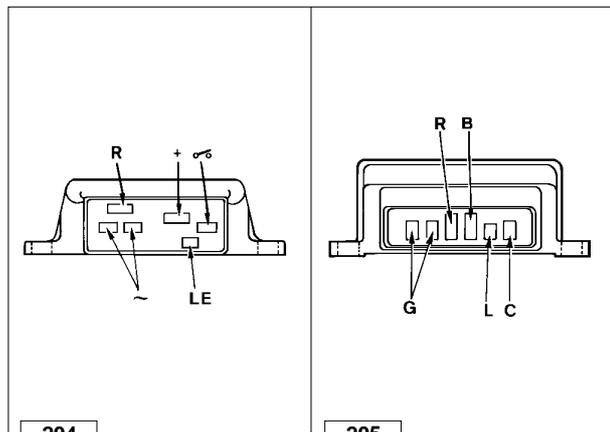
- 1 Alternateur
- 2 Démarreur
- 3 Batterie
- 4 Bougies de préchauffage
- 5 Capteur température liquide refroidissement
- 6 Distributeur
- 7 Contacteur de démarrage
- 8 Fusible de 30A pour LDW 502-602, 50A pour LDW 702-903 1003, 80A pour 1204-1204/T-1404.
- 9 Fusible de 5A
- 10 Electrovanne
- 11 Témoin bougie
- 12 Témoin température liquide refroidissement
- 13 Thermostat température liquide refroidissement
- 14 Témoin pression huile
- 15 Pressostat
- 16 Témoin charge batterie
- 17 Régulateur de tension
- 18 Témoin encrassement filtre à air
- 19 Indicateur d'encrassement
- 20 Témoin niveau carburant
- 21 Jauge carburant

- A Feux de stationnement
- B Arrêt
- C Marche
- D Démarrage

**Note:** La batterie 3 n'est pas fournie par LOMBARDINI.

203

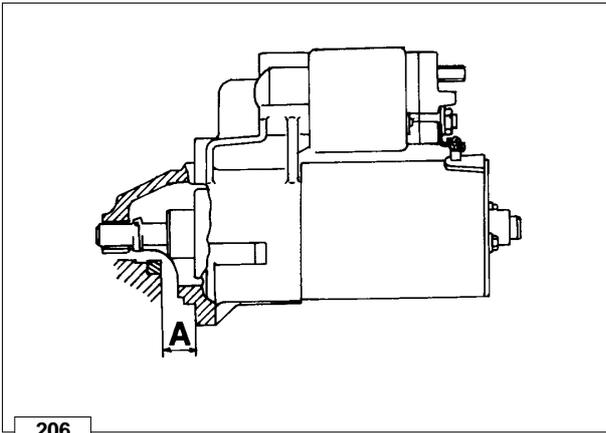
**Connexion du régulateur de tension**



204

205

AETSA SAPRISA NICSA	Couleur des cables	DUCATI	Embouts cosses	
			Largeur	Epaisseur
~	Jaune	G	6,35	0,8
R	Rouge	R	9,50	1,2
+	Rouge	B	9,50	1,2
LE	Vert	L	4,75	0,5
⊘	Marron	C	6,25	0,8



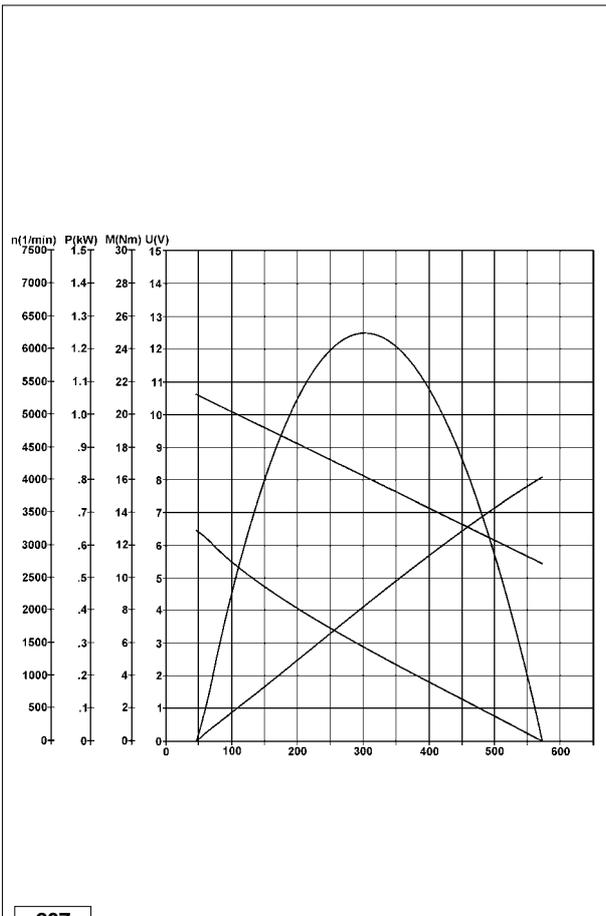
206

**Démarrateur Bosch type DW 12V 1,1 KW**

Sens de rotation des aiguilles d'une montre.

**A** = 17,5÷19,5 mm (distance du plan couronne volant au plan bride démarrage).

**Note:** Pour les réparations, s'adresser au réseau de service après vente Bosch.



207

**Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,1 KW**

Les courbes ont été relevées à la température -20°C avec batterie 66 Ah.

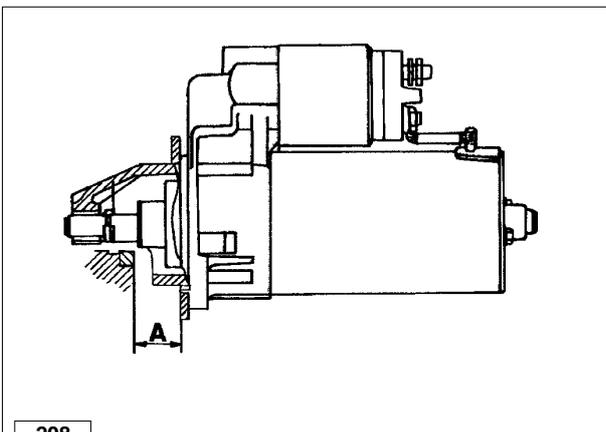
**U** = Tension en Volts aux bornes du démarreur

**n** = Vitesse du démarreur en tours/min

**I** = Courant absorbé en Ampères

**P** = Puissance en kW

**M** = Couple en Nm.



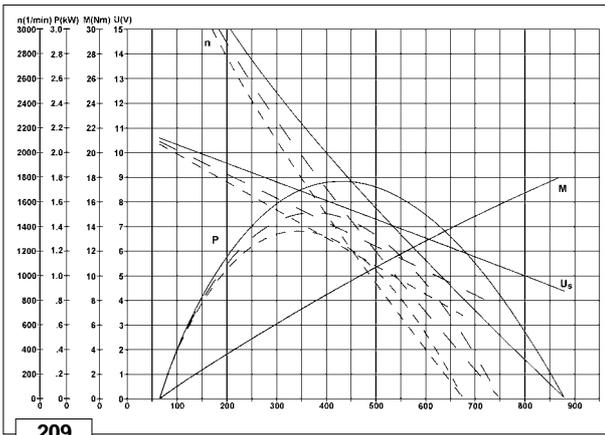
208

**Démarrateur Bosch type DW 12V 1,6 kW**

Sens de rotation des aiguilles d'une montre

**A** = 29,50-31,5 mm (distance du plan couronne volant au plan bride démarrage).

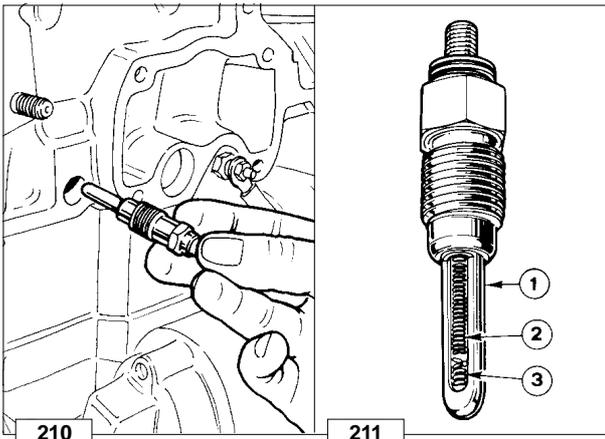
**Note:** Pour les réparations, s'adresser au réseau de service après vente Bosch.



**Courbes caractéristiques du démarreur Bosch type DW 12V 1,6 kW**

Les courbes ont été relevées à la température -20°C avec batterie 88 Ah

- U** = Tension en Volts aux bornes du démarreur
- n** = Vitesse du démarreur en tours/min
- I** = Courant absorbé en Ampères
- P** = Puissance en kW
- M** = Couple en Nm



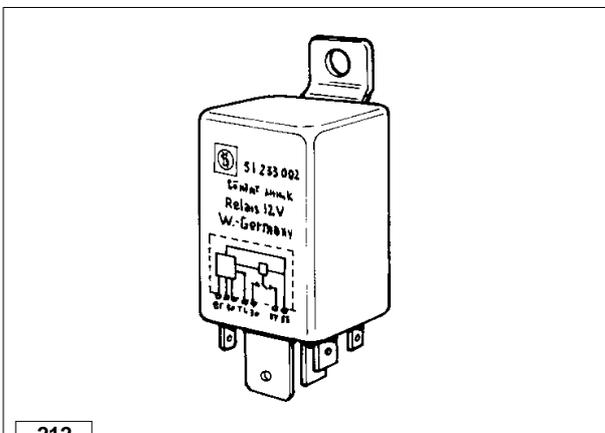
**Bougie de préchauffage**

*Caractéristiques:*

- Tension nominale = 12,5V
- Absorption = 12A÷14A après 5 secondes
- Température superficielle de la gaine = 850°C après 5 sec.

*Légende:*

- 1 Gaine
  - 2 Filament de réglage
  - 3 Filament de chauffage
- Couple de serrage 20 Nm.

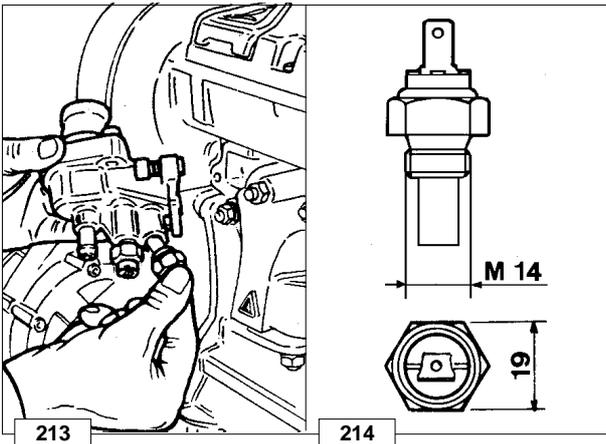


**Distributeur de contrôle des bougies avec capteur de température du liquide de refroidissement**

Pour éviter la fumée blanche aussitôt après le démarrage, un post-chauffage est maintenu pendant environ 5 secondes, voir tableau.

Transducteur		Durée de chauffage en secondes	
Résistance (ohm)	Temp. fluide °C	Pré-chauffage	Post-chauffage
7000	-20	23.5÷29.5	4.0÷7.0
2400	0	13.5÷16.5	
100	+20	8.5÷10.5	
460	+40	6.0÷8.0	
≤ 320	+50	Stop-chauffage	

➡ Voir fig. 196, 199, 203 pour le branchement électrique

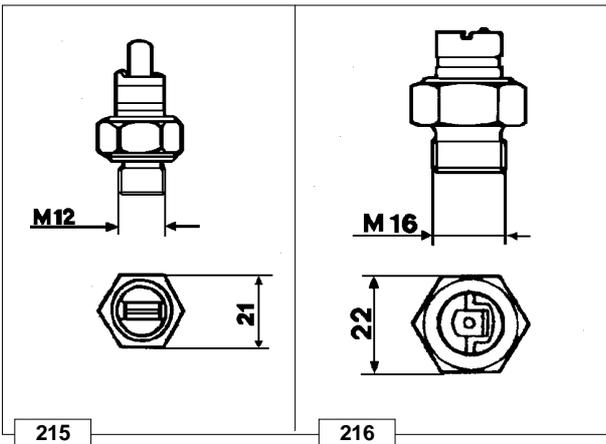


**Capteur de température**

Pour les moteurs équipés de distributeur de contrôle, l'entrée en fonction des bougies à incandescence dépend d'un capteur de température qui fait varier la durée de préchauffage en fonction de la température du liquide de refroidissement.

*Caractéristiques:*

Plage de travail ..... -30 ÷ +50°C  
Tension ..... 6÷24 V  
Température maxi. .... 150°C  
Couple de serrage maxi. .... 30 Nm.



**Pressostat pour indicateur de pression de l'huile (Fig. 215)**

*Caractéristiques:*

Pression d'intervention 0,15÷0,45 bar (pour groupes électrog. 1,4 bar)

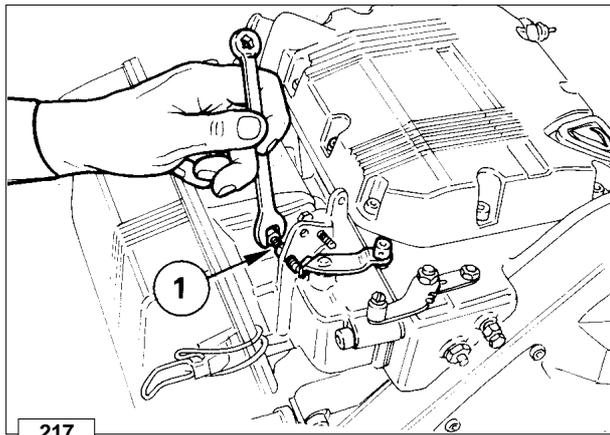
○ Couple de serrage 25 Nm.

**Sonde pour témoin température liquide refroidissement (Fig. 216)**

*Caractéristiques:*

Circuit: ..... unipolaire  
Tension d'alimentation: ..... 6÷24 V  
Puissance absorbée: ..... 3 W  
Température fermeture circuit: ..... 107÷113°C

○ Couple de serrage: 25 Nm.



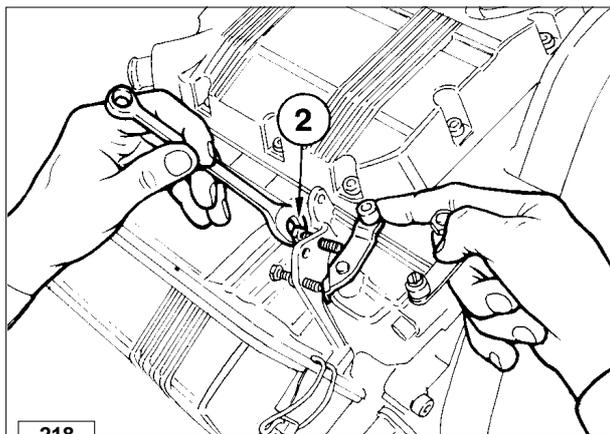
## REGLAGES DE VITESSE

### Réglage du ralenti à vide (standard)

Après avoir ravitaillé le moteur en huile, en carburant et en liquide de refroidissement, le mettre en marche et le laisser chauffer pendant 10 minutes.

En agissant sur la vis de réglage **1**, régler le ralenti à 850÷900 tours/min; bloquer le contre-écrou.

**Note:** Si l'on dévisse la vis **1**, les tours diminuent; ils augmentent dans le sens contraire.

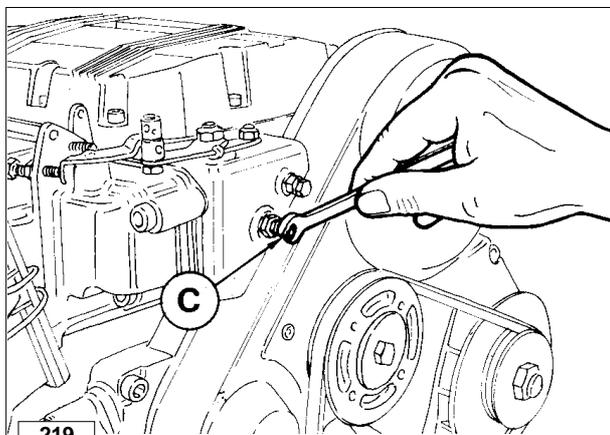


### Réglage du maximum à vide (standard)

Après avoir réglé le ralenti, agir sur la vis **2** et régler le maximum à vide à 3800 tours/mn; bloquer le contre-écrou.

Lorsque le moteur atteint la puissance de réglage, le maximum se stabilise à 3600 tours/min.

**Note:** Si l'on dévisse la vis **2**, les tours augmentent; ils diminuent dans le sens contraire.

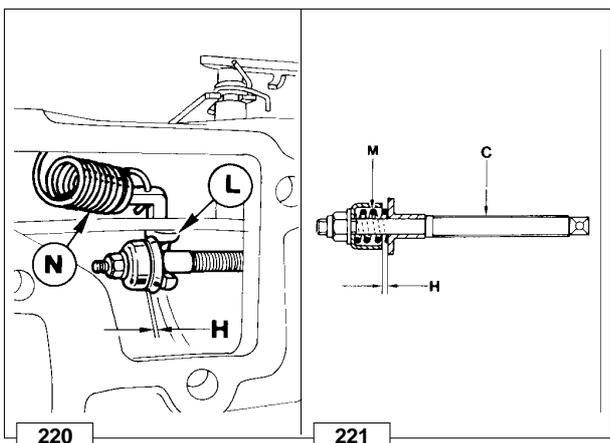


### Réglage standard du débit de la pompe d'injection sans frein dynamométrique

Ce réglage doit être effectué avec le moteur au frein dynamométrique; faute de frein, le réglage est approximatif; dans ce cas, procéder de la façon suivante:

- Desserrer le contre-écrou du limiteur de débit maximum.
- Visser complètement le limiteur **C**.
- Porter le moteur au maximum des tours, c'est à dire à 3800 tours/min
- Dévisser le limiteur **C** jusqu'à ce que le moteur tende à avoir une baisse de régime.
- Visser le limiteur **C** de 2,5 tours.
- Bloquer le contre-écrou.

**Note:** Si le moteur, en condition de charge maximum, émet trop de fumée, dévisser **C**; visser **C** s'il n'y a pas de fumée à l'échappement et si le moteur n'arrive pas à développer sa puissance maximum.



### Limiteur de débit de la pompe d'injection et correcteur de couple pour moteur standard

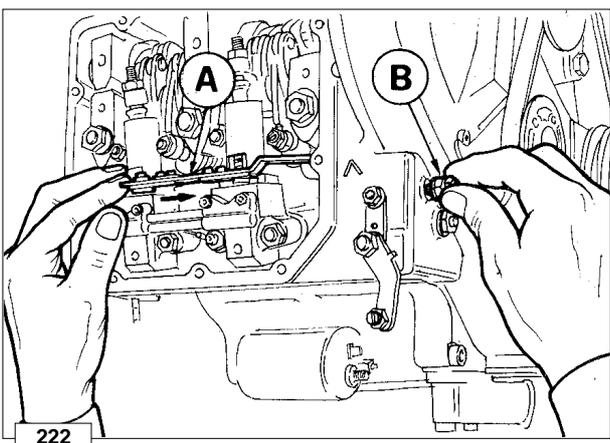
Le limiteur **C** sert à limiter le débit maximum de la pompe d'injection. Le même dispositif est aussi correcteur de couple; en effet, en régime de couple, le ressort **N**, en agissant sur le levier **L**, contraste la résistance du ressort **M** contenu dans le cylindre.

La course **H** que le correcteur de couple permet d'effectuer au levier **L** augmentera le débit de la pompe d'injection et le couple atteindra alors sa valeur maximale.



#### Important

La course **H** change selon le correcteur de couple monté sur le moteur



### Réglage du stop

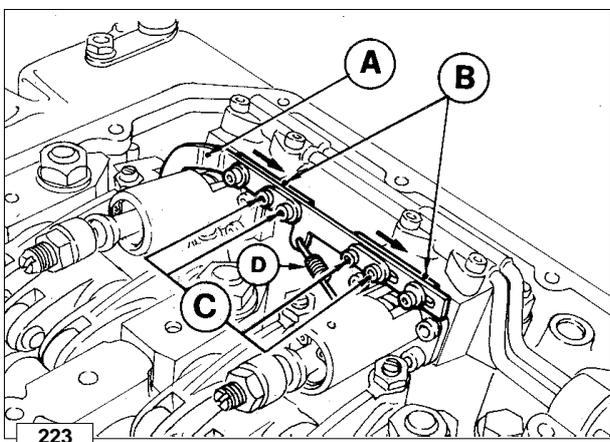
Enlever le couvercle de la culasse et desserrer complètement la vis **B**.

Pousser la tige **A** vers la droite et la maintenir dans cette position (voir figure).

Serrer la vis **B** jusqu'à ce qu'elle touche la tige **A**.

Lâcher la tige **A** et serrer encore la vis **B** de 0,5÷1 tour.

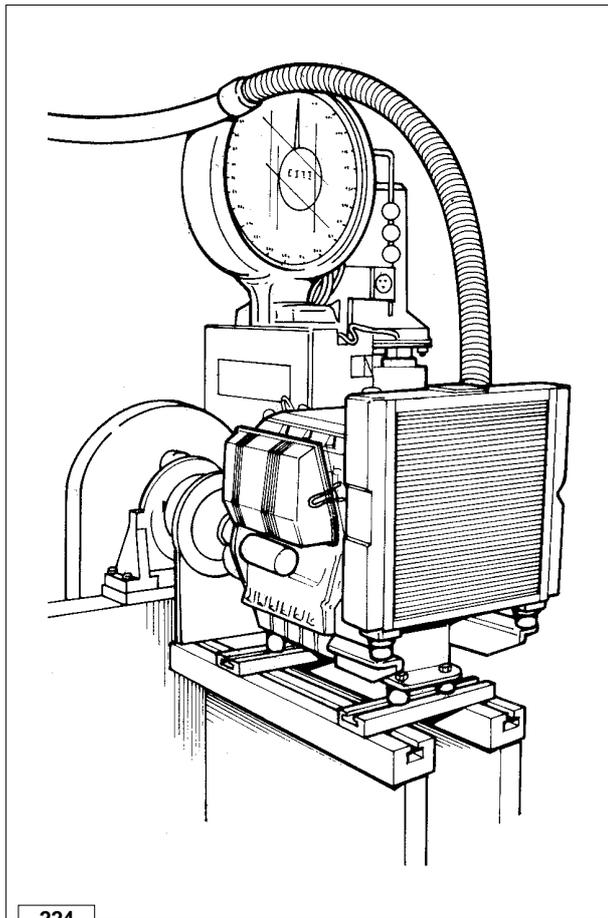
Bloquer le contre-écrou.



### Calage des pompes/injecteur avec régulateur de vitesse

- Desserrer la vis **C** de chaque pompe/injecteur.
- Si le ressort **D** n'est pas raccordé à la tige **A**, effectuer le raccordement (les masselottes du régulateur de vitesse se referment lorsque l'on effectue cette opération).
- Déplacer les plaques **B** de chaque pompe/injecteur vers la droite, voir figure (les pompes/injecteur se mettent en débit maximum lorsque l'on effectue cette opération).
- Serrer les vis **C** avec un couple de 1,1 Nm. Egaliser à nouveau les débits.

**Note:** Le ressort **D** est le ressort du supplément de carburant au démarrage: lorsque le moteur est arrêté, il tire la tige **A** vers la droite et il met les pompes/injecteur en débit maximum jusqu'à l'entrée en fonction du régulateur de vitesse lorsque le moteur tourne.



224

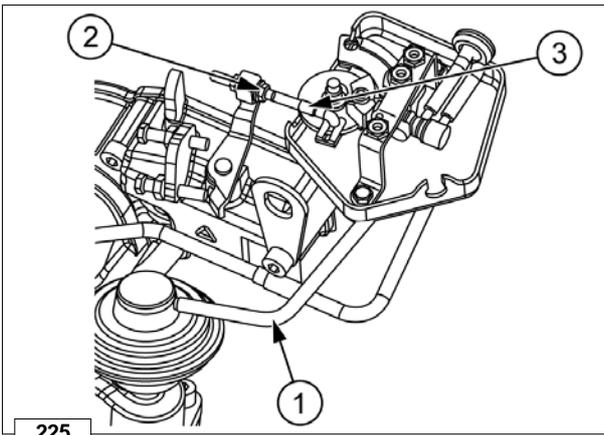
**Réglage du débit des pompes/injecteur avec le moteur au frein**

- 1) Mettre le moteur au ralenti.
- 2) Visser le limiteur de débit **C** (voir fig. 219).
- 3) Charger le moteur jusqu'à la puissance et au régime requis par le constructeur de l'application.
- 4) Contrôler que la consommation soit comprise dans les valeurs du tableau des réglages prévus (voir ci-dessous).  
Si la consommation n'est pas comprise dans les valeurs données, il faut varier les conditions d'équilibre relevées au frein en agissant sur la charge et sur le régulateur. Une fois le moteur stabilisé, refaire le contrôle de la consommation.
- 5) Dévisser le limiteur C jusqu'à ce que le nombre de tours du moteur tende à diminuer. Bloquer le limiteur au moyen du contre-écrou.
- 6) Décharger complètement le frein et contrôler le régime auquel le moteur se stabilise.  
Les performances du régulateur de vitesse doivent répondre à la classe requise par le constructeur de l'application.
- 7) Arrêter le moteur.
- 8) Contrôler de nouveau le jeu des soupapes à moteur froid.

**Etalonnages prévus (les plus courants)**

\* Se réfère à la courbe NB (voir page 18÷20) et au moteur rodé.

Moteur	Tours/mn	Puissance* ( courbe NB )	Consommation spécifique carburant	
		Kw	Tempo sec. par 100 cc	g/Kwh
502	2200	5,51	192÷183	285÷299
	3600	7,72	120÷115	326÷340
602	2200	7,35	155÷147	265÷279
	3600	9,92	93÷89	326÷340
903	2200	11,08	105÷99	261÷274
	3600	15,06	60÷58	328÷342
1204	2200	14,78	79÷75	258÷272
	3600	20,22	45,8÷44	326÷340
1204/T	3600	29,50	36÷35	284÷290



### Réglage E.G.R.

Monter une dérivation en T sur le tuyau de connexion (1) soupape de dépression – soupape E.G.R., et la connecter à un manomètre à vide avec pleine échelle à 1 bar, de façon à pouvoir lire la dépression à l'intérieur du tuyau.

**Remarque:** Il est de même possible d'utiliser une colonne à mercure de 1 m de hauteur, puisque la dépression maximum atteinte par la pompe à vide correspond à 720 mmHg.

Régler le levier de l'accélérateur au moyen du bloc de réglage, de façon à positionner l'écrou de réglage qui se trouve plus à l'intérieur (2) à 5 mm à peu près de la fin du filetage.

Accélérer jusqu'à porter le moteur à 3 600tr/min (avec soupape fermée : c'est-à-dire que la dépression relevée par le manomètre à vide ou par la colonne à mercure doit être 0 ; au cas où elle serait différente de 0 il faut agir sur les écrous du bloc de réglage pour le déplacer, par rapport à la tige (3), dans le sens du volant vers la distribution).

Le frein en courbe de freinage N=constante, « charger » le moteur en le freinant jusqu'à 2 800 tr/min.

Agir sur l'accélérateur pour chercher le point de fermeture de la soupape E.G.R. (pression du manomètre à vide ou du manomètre à mercure égale à 0).

**Remarque:** Faire attention à déterminer le point exact de fermeture: avec une légère accélération du moteur, la valeur de dépression à l'intérieur du tuyau d'actionnement de l'E.G.R. doit augmenter immédiatement.

Mesurer la consommation du moteur pour calculer la valeur de mm<sup>3</sup>/coup.

Si la valeur calculée est inférieure à 18,8 mm<sup>3</sup>/coup, agir sur les écrous de réglage en les déplaçant vers l'extrémité de la tige (3) pour « augmenter le réglage ».

Une fois la valeur requise de 18,8 mm<sup>3</sup>/coup (avec puissance de 7KW) individuée, serrer les écrous de réglage.

**STOCKAGE DU MOTEUR (PAS INSTALLÉ)**

- En cas d'inactivité planifiée et prolongée du moteur, vérifier les conditions de l'environnement, le type d'emballage et contrôler que ces conditions en garantissent un maintien correct. Le cas échéant, couvrir le moteur avec une toile de protection.
- Éviter de stocker le moteur en contact direct avec le sol, dans un endroit humide et exposé aux intempéries, à proximité de sources de danger ou même de celles moins visibles (lignes électriques à haute tension, etc.).

**Prudence - Avertissement**

En cas d'inactivité planifiée du moteur supérieure à 1 mois, il faut réaliser un traitement de protection valable pour 6 mois (voir « Traitement de protection »).

**Important**

Dans le cas où le moteur, après les 6 premiers mois, n'est pas utilisé, il est nécessaire de réaliser une nouvelle intervention pour prolonger la période de stockage (voir « Traitement de protection »).

**TRAITEMENT DE PROTECTION**

- 1 - Contrôler que l'huile moteur et le liquide de refroidissement sont mis à niveau.
- 2 - Remplir le réservoir de carburant en ajoutant 10% d'additifs AGIP RUSTIA NT.
- 3 - Démarrer le moteur et le garder au régime de ralenti, à vide, pendant 15 minutes.
- 4 - Éteindre le moteur.
- 5 - Vidanger l'huile de lubrification.
- 6 - Remplir le carter d'huile de protection AGIP RUSTIA C.
- 7 - Mettre le moteur en marche et vérifier s'il y a des fuites de combustible ou d'huile.
- 8 - Porter le moteur aux 3/4 du régime maximal pendant 5÷10 minutes.
- 9 - Éteindre le moteur.
- 10 - Vider complètement le réservoir du combustible.
- 11 - Vaporiser l'huile SAE 10W sur les collecteurs d'échappement et d'admission.
- 12 - Fermer toutes les ouvertures pour éviter l'introduction de corps étrangers.
- 13 - Nettoyer soigneusement toutes les parties extérieures du moteur en utilisant des produits appropriés.
- 14 - Appliquer des produits de protection (AGIP RUSTIA 100/F) sur les parties non vernies.
- 15 - Desserrer la courroie alternateur/ventilateur.
- 16 - Couvrir si nécessaire le moteur avec une toile de protection appropriée.

**Prudence - Avertissement**

Dans les pays où les produits AGIP ne sont pas vendus, se servir d'un produit équivalent.

AGIP RUSTIA NT: MIL-L-21260 P10, grade 2

AGIP RUSTIA C: MIL-L-644-P9

AGIP RUSTIA 100/F: MIL-C-16173D, grade 3.

**Important**

Après un an d'inactivité du moteur, le liquide de refroidissement perd ses propriétés et il faut le remplacer.

**MISE EN SERVICE DU MOTEUR APRÈS LE TRAITEMENT DE PROTECTION**

Après une période d'inactivité, avant d'installer le moteur et de le mettre en marche, il est nécessaire de réaliser des interventions afin de garantir des conditions d'extrême efficacité.

- 1 - Enlever la toile de protection.
- 2 - Retirer les obstructions éventuelles des conduites d'aspiration et d'échappement.
- 3 - Utiliser un chiffon imbibé de produit dégraissant pour enlever le traitement de protection extérieur.
- 4 - Retirer le collecteur d'admission.
- 5 - Injecter de l'huile lubrifiante (pas plus de 2 cm<sup>3</sup>) dans les soupapes et monter le collecteur d'aspiration.
- 6 - Régler la tension de la courroie alternateur/ventilateur.
- 7 - Tourner manuellement le volant afin de vérifier le déplacement exact des organes mécaniques.
- 8 - Verser du combustible neuf dans le réservoir.
- 9 - Démarrer le moteur et le garder aux 3/4 du régime maximal pendant 5-10 minutes.
- 10 - Éteindre le moteur.
- 11 - Vidanger l'huile de protection afin de le remplacer par de l'huile moteur.
- 12 - Introduire de l'huile neuve (voir « Lubrifiants ») jusqu'à atteindre le niveau exact indiqué sur la tige.
- 13 - Remplacer les filtres (air, huile, combustible) par des pièces de rechange originales.
- 14 - Vider complètement le circuit de refroidissement et verser du liquide de refroidissement neuf jusqu'au niveau correct

**Prudence - Avertissement**

**Certains composants du moteur et les lubrifiants, même en cas d'inactivité, avec le temps perdent leurs propriétés et par conséquent, il faut considérer le remplacement non seulement sur la base des kilomètres parcourus mais aussi du vieillissement dû aux contraintes.**

- 15 - Procéder à l'installation du moteur sur le véhicule et effectuer les raccordements et les branchements nécessaires.
- 16 - Contrôler l'intégrité et l'efficacité des contacts électriques.
- 17 - Contrôler que l'huile moteur et le liquide de refroidissement sont mis à niveau.
- 18 - Démarrer le moteur et le garder au régime de ralenti pendant quelques minutes.
- 19 - Vérifier les fuites éventuelles de liquides et, si nécessaire, localiser le défaut et éliminer l'anomalie.
- 20 - Éteindre le moteur.
- 21 - Contrôler de nouveau que l'huile moteur et le liquide de refroidissement sont mis à niveau.

**Principaux couples de serrage - Utilisation du produit scellant**

POSITION	Référence N° figure et page	Diam. X Pas (mm)	Couple (Nm)	Type Loctite
Tige de liaison pompes/injecteur	62÷63 - p. 44	M 3 spec.	1,1	
Bielle ****	116 - p. 58	8x1	40	
Goulotte pour pulvérisateur (LDW 1204/T)	131÷132 - p. 61	8x1,25	12	
Bougies de préchauffage	210÷211 - p. 92	12x1,25	20	
Cartouche filtre à huile		20X1,5	15	270
Roulement arbre distribution		6	10	270
Couvercle culbuteurs	55 - p. 43	6x1	9	638
Paliers	126÷130 - p. 60	M 10	60	
Carter à huile	97÷98 - p. 52	M 6	10	Silicon 7091
Vis support palier arbre de distribution	50 - p. 41	M 6	10	
Ecrous câbles bougies		5x0,8	5	
Ecrou poulie intermédiaire	167 - p. 74	8x1,5	24	
Ecrou tendeur chaîne	39 - p. 38	M 10	40	
Ecrou levier extérieur commande stop		8x1,25	8	
Ecrou pompe/injecteur	181 - p. 79	M 8	20*	
Ecrou support tiges culbuteurs	68 - p. 45	M 10	40	
Excentrique pompe alimentation	146 - p. 65	10x1,25	80	
Flasque bague d'étanchéité côté volant		M 6	12	
Frette préchambre	90÷96 - p. 51	30x1,5	**	
Accouplement dépresseur	13÷14 - p. 32	10x1,25	50	270
Tendeur de chaîne		10	15	242
Monobloc		12x1,5		
Axe pour leviers régulateur		6x1	7	
Poulie avant	22÷24 - p. 34	16x1,5 sin.	360	
Poulie distribution	34 - p. 37	10x1,25	80	
Pressostat Huile	215 - p. 93	12x1,5	25	
Bouchon carter huile	152÷153 - p. 69	12x1,5	40	242
Culasse moteur	113÷115 - p. 57	18	***	
Tuyau injection	64 - p. 44	TCEI 4x1,5	4	
Volant	21 - p. 34	10x1,5	80	

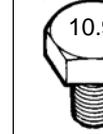
\* Les deux écrous qui fixent chaque injecteur doivent être serrés simultanément. Pour les moteurs avec les injecteurs fixés avec des écrous à blocage automatique, serrer à 23Nm.

\*\* Le serrage s'effectue en deux phases: la première phase à 100 Nm, la seconde à 180 Nm. Voir page 51, fig. 95 - 96.

\*\*\* Voir pag. 57

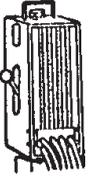
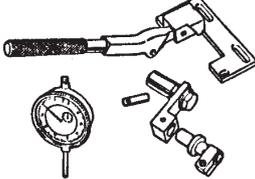
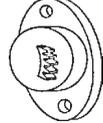
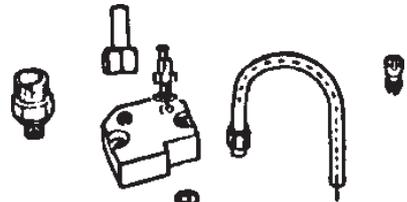
\*\*\*\* Bielle en aluminium avec couple de serrage à 35 Nm.

**Tableau couples de serrage des vis standard (pas large)**

Classe de résistance (R)								
Qualité / Dimensions								
	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>	R>800N/mm <sup>2</sup>	R>1000N/mm <sup>2</sup>	R>1200N/mm <sup>2</sup>
Diamètre	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	9,4	13	12	16	19	25	35	41
M10	18	25	23	31	37	49	69	83
M12	32	43	40	54	65	86	120	145
M14	51	68	63	84	101	135	190	230
M16	79	105	98	131	158	210	295	355
M18	109	145	135	181	218	290	405	485
M20	154	205	193	256	308	410	580	690
M22	206	275	260	344	413	550	780	930
M24	266	355	333	444	533	710	1000	1200
M27	394	525	500	656	788	1050	1500	1800
M30	544	725	680	906	1088	1450	2000	2400

**Tableau couples de serrage des vis standard (pas fin)**

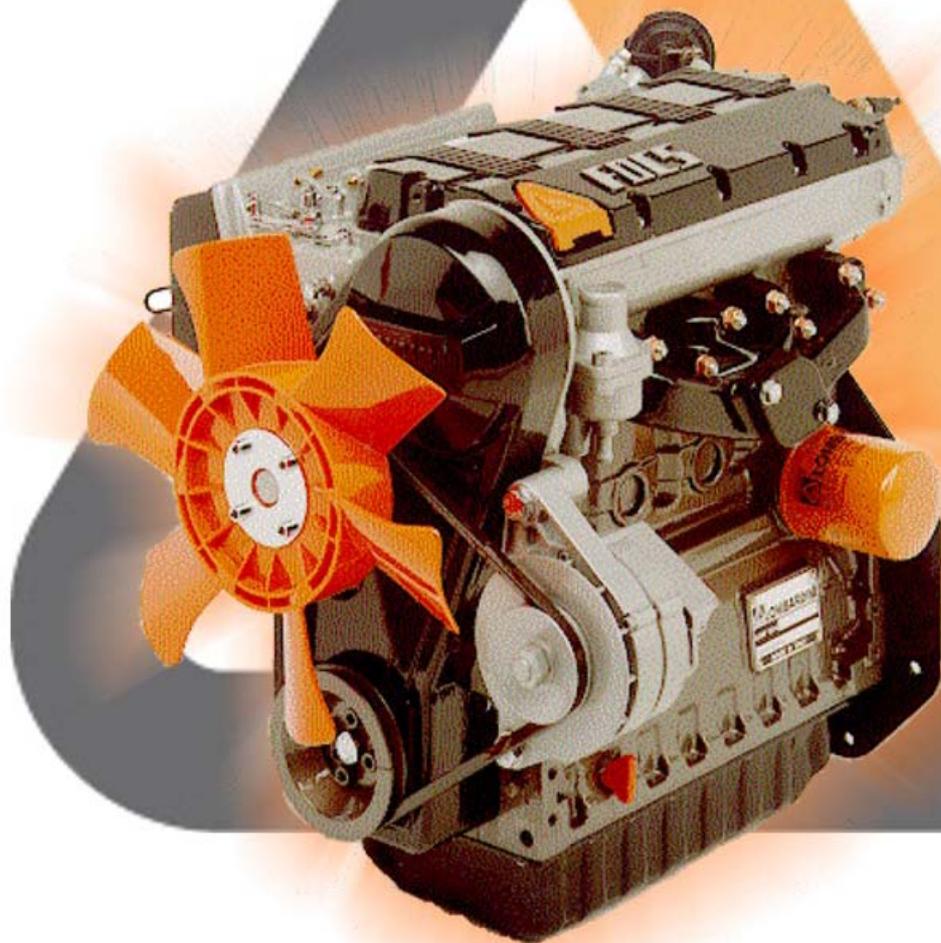
Classe de résistance (R)								
Qualité / Dimensions								
	R>400N/mm <sup>2</sup>		R>500N/mm <sup>2</sup>		R>600N/mm <sup>2</sup>	R>800N/mm <sup>2</sup>	R>1000N/mm <sup>2</sup>	R>1200N/mm <sup>2</sup>
Diamètre	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700

OUTILLAGE SPECIFIQUE	DESIGNATION	REFERENCE
	Instrument pour égalisation du débit des pompes à injection	7107-1460-127
	Extracteur préchambre de combustion	7107-1460-030
	Vérificateur de l'avance statique	7271-1460-024
	Tôle fine pour l'introduction des supports de palier dans le carter	7107-1460-053
	Clé pour frette de fixation du piston plongeur de la pompe/injecteur	7107-1460-029
	Clé pour préchambre de combustion	7107-1460-027
	Tige d'orientation de la préchambre de combustion	7107-1460-031
	Raccord pour le contrôle de l'avance de l'injection statique et pour le tarage de l'injecteur	7107-1460-028
	Outil pour montage des joints sur les guides de soupapes	7107-1460-047
	Outil pour effectuer le point mort avec les soupapes pour le contrôle de l'avance de l'injection	7107-1460-048
	Outil pour régler la tension de la courroie de la distribution	7107-1460-049
	Outil de blocage du vilebrequin (se monte en lieu et place du démarreur)	7107-1460-051
	Outillage pour le contrôle de l'avance de l'injection sur la basse pression de la pompe réf.6590-272 et tarage de l'injecteur	7107-1460-056
	Outillage pour le contrôle de l'avance de l'injection sur la basse pression de la pompe réf.6590-285 et tarage de l'injecteur	7107-1460-074









## Moteurs Série FOCS

cod. 1-5302-352

La Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.  
Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.

Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini.

Lombardini vorbehält alle Rechte, diese Angabe jederzeit verändern.

La Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.

 **LOMBARDINI**  
A KOHLER COMPANY

42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY

Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074

Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor

R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875

Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357

E-MAIL: [atlo@lombardini.it](mailto:atlo@lombardini.it)

Internet: <http://www.lombardini.it>



UNI EN ISO 9001 - cert. n° 0446  
ISO/TS 16949 - cert. n° 3792