

# MANUEL D'ATELIER

**LDW 442 CRS**

**AUTOMOTIVE**

cod. 1-5302-837



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



**LOMBARDINI** SERVICE  
A KOHLER COMPANY





## LDW 442 CRS

### AUTOMOTIVE

#### 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. J. Primella</i>	1-5302-837	51187	1°	00	23-04-2009	23-04-2009	<i>F. L.</i>

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

<b>1</b>	<b>INFORMATIONS GÉNÉRALES ET SUR LA SÉCURITÉ .....</b>	<b>9-12</b>
	CERTIFICAT DI GARANTIE .....	9
	NOTES GENERALES SERVICE .....	9
	GLOSSAIRE ET TERMINOLOGIE .....	9
	AVERTISSEMENTS .....	10
	NORMES POUR LA SECURITE .....	10
	SÉCURITÉ GÉNÉRALE PENDANT LES PHASES OPÉRATIONNELLES .....	11
	SÉCURITÉ POUR L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT .....	11
	PRÉCAUTIONS AVEC MOTEUR SUR SUPPORT ROTATIF .....	12
<b>2</b>	<b>INFORMATIONS TECHNIQUES .....</b>	<b>13-27</b>
	DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MOTEUR .....	13
	CAUSES PROBABLES ET ELIMINATION DES INCONVENIENTS .....	14-15
	DIMENSIONS .....	16
	INFORMATIONS TECHNIQUES .....	16-17
	IDENTIFICATION CONSTRUCTEUR ET MOTEUR .....	18
	DIAGRAMME DES PERFORMANCES .....	18
	ENTRETIEN COURANT MOTEUR - LDW 442 CRS ( EXTRAORDINAIRE ET ORDINAIRE ) .....	19
	LIQUIDE RÉFRIGÉRANT .....	20
	SPÉCIFICATIONS DU CARBURANT .....	20
	LUBRIFIANTS .....	21
	CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT .....	22-24
	CIRCUIT LUBRIFICATION .....	25
	PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEMENT .....	26-27
<b>3</b>	<b>GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR.....</b>	<b>30-51</b>
	SYSTÈME DE GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR .....	30
	SCHÉMA DE CÂBLAGE ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR .....	31
	SCHÉMA DE CÂBLAGE DU TABLEAU DE BORD .....	32-33
	SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR .....	34-35
	DIALOGUE AVEC LA VOITURE .....	36
	CÂBLAGE ÉLECTRIQUE DE GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR .....	37
	SCHÉMA ÉLECTRIQUE DES SERVICES .....	38
	CÂBLAGE ÉLECTRIQUE DES SERVICES .....	39
	SCHEMA ÉLECTRIQUE DU MOTEUR .....	40
	CÂBLAGE ÉLECTRIQUE DU MOTEUR .....	41
	SCHÉMA DE CÂBLAGE ACCESSOIRES .....	42-43
	CONNECTEURS PRÉVUS POUR S'INTERFACER AVEC LES CÂBLAGES LOMBARDINI .....	43
	COMPOSANTS DE LA GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR .....	44-51
	Boîte E.C.U.(Electronic control unit) .....	44
	Plaque d'identification de la boîte .....	44
	Prescription d'installation .....	44
	Capteur de phase à effet Hall .....	45
	Common rail .....	45
	Injecteurs électroniques .....	46
	Gestion IMA .....	46
	Capteur température de l'eau .....	47
	Capteur pression d'huile .....	47
	Potentiomètre d'accélérateur dans l'habitacle (intégré à la pédale) .....	48
	Potentiomètre d'accélérateur en option (à distance avec câble accélérateur) .....	48
	Bougies de préchauffage .....	49
	Courbes d'absorption des bougies de préchauffage .....	49
	Capteur de tours .....	49
	Ventilateur électrique .....	50
	Démarreur .....	50
	Alternateur .....	51
	Diagramme courbe de charge alternateur extérieur .....	51

<b>4</b>	<b>STOCKAGE ET MAINTIEN DU MOTEUR .....</b>	<b>54-55</b>
	MANUTENTION ET LEVAGE .....	54
	STOCKAGE .....	55
	TRAITEMENT DE PROTECTION .....	55
	MISE EN SERVICE MOTEUR APRES LE TRAITEMENT DE PROTECTION .....	55
<b>5</b>	<b>DEMONTAGE .....</b>	<b>56-79</b>
	RECOMMANDATIONS POUR L'ENLÈVEMENT .....	56
	Alternateur et courroie de transmission .....	61
	Arbre à cames .....	72
	Arbres équilibres .....	77
	Bougies de préchauffage .....	66
	Bride de sortie du liquide de refroidissement et vanne thermostatique .....	66
	Câblage électrique des services .....	58-59
	Câblage électrique moteur .....	56-58
	Capot de fermeture arbre à cames .....	71
	Capot des culbuteurs .....	68
	Capots de tête de bielle .....	75
	Capteur de température d'eau .....	66
	Capteur de tours .....	70
	Carter .....	76
	Carter d'huile .....	75
	Cartouche filtre à huile .....	67
	Collecteur d'admission .....	60
	Collecteur d'échappement .....	59
	Couvercle engranages .....	74
	Culasse .....	73
	Culbuteurs et poussoirs hydrauliques .....	73
	Démarrreur .....	67
	Distributeur carburant .....	63
	Distribution .....	68-69
	Engrangement de pompe à huile .....	74
	Galet tendeur de courroie .....	69
	Injecteurs électroniques .....	64
	Injecteurs électroniques - extraction de la culasse .....	65
	Joint de culasse .....	74
	Monobloc .....	77
	Piston .....	76
	Plaque de support du démarreur .....	70
	Pompe à eau .....	69
	Pompe à haute pression .....	71
	Pompe à huile .....	75
	Poulie de commande d'alternateur .....	67
	Rail .....	65
	Système d'aspiration et manchons .....	59-60
	Tuyau à haute pression entre la pompe à injection et la rampe .....	64
	Tuyau d'évacuation à la sortie des injecteurs .....	62
	Tuyau d'évacuation de surpression .....	63
	Tuyaux à haute pression injecteurs .....	64-65
	Tuyaux d'alimentation carburant .....	61
	Tuyaux d'alimentation pompe à injection .....	62-63
	Vilebrequin .....	77
	Volant .....	70
<b>6</b>	<b>RÉVISIONS ET MISES AU POINT .....</b>	<b>80-101</b>
	RECOMMANDATIONS POUR LES RÉVISIONS ET MISES AU POINT .....	80
	RÉVISION MÉCANISMES À MANIVELLE ET CARTER .....	80
	Arbre à cames .....	96
	Arbre de renvoi équilibres .....	85

Bielle Contrôle du parallélisme des axes .....	86-87
Bielles - Contrôle dimensionnel et révision .....	85-86
Caractéristiques et dépassement des bougies .....	93
Culasse moteur et composants - Révision.....	91
Cylindres .....	82
Distribution .....	94
Distribution - schéma angles de calage .....	94
Guides soupapes et logements.....	93
Joint de culasse - détermination de l'épaisseur .....	87
Pistons .....	81-82
Pompe à huile .....	89
Pompe haute pression .....	97-98
Poussoir hydraulique .....	95
Reniflard .....	88
Reniflard - fonctionnement .....	88
Ressorts de soupapes .....	91
Segments .....	83
Sièges des soupapes - Contrôle .....	92
Soupapes - Remontage .....	93
Soupapes et guide - controle et revision.....	92
Tôle capteur de phase .....	97
Vanne de surpression huile.....	90
Vilebrequin .....	84
Vilebrequin -Contrôle du jeu axial .....	84

## **7 MONTAGE ..... 102-132**

RECOMMANDATIONS POUR LE MONTAGE .....	102
Alternateur.....	126
Arbre à cames.....	112
Arbres équilibres .....	103
Bagues d'étanchéité - arbre à cames .....	113
Bagues d'étanchéité vilebrequin (côte distribution) .....	114
Bagues d'étanchéité vilebrequin (côte volant) .....	113
Bougies de préchauffage .....	119
Bride de fixation de l'injecteur électronique.....	119
Bride de sortie du liquide de refroidissement .....	118
Bride de support du filtre à air .....	127
Bride d'entrée du liquide de refroidissement.....	118
Cablage électrique des services - installation .....	128-129
Cablage électrique moteur - installation .....	129-131
Calage de la courroie de distribution .....	116
Capot de fermeture arbre à cames .....	112
Capots des culbuteurs .....	123
Capteur de température d'eau .....	118
Capteur de tours .....	109
Capteur de tours - Entrefer .....	110
Carter d'huile .....	108
Carter moteur - fermeture .....	105
Carter moteur inférieur - Demi-paliers du carter moteur inférieur .....	104-105
Carter moteur supérieur - Demi-paliers de vilebrequin .....	102
Chape de bielle .....	107-108
Collecteur d'admission .....	127
Collecteur d'échappement .....	128
Colonnettes entretoises de fixation du common rail - serrage .....	122
Common Rail .....	121
Courroie de transmission d'alternateur .....	126
Courroie synchrone de distribution - Montage .....	116
Courroie synchrone de distribution - Tensionnement.....	116
Couvercle engranages.....	114
Culasse moteur .....	111
Culbuteurs et poussoirs hydrauliques .....	111
Démarrreur .....	125
Espace nuisible .....	110

Filtre à air .....	128
Filtre à huile.....	117
Galet tendeur de courroie .....	114
Injecteurs électronique .....	119
Injecteurs électronique - serrage.....	122
Manchon filtre à air - Tuyaux d'échappement .....	127
Piston-Bielle-Axe- groupe .....	107
Plaque de support du démarreur .....	109
Pompe à eau.....	113
Pompe à huile - lobes .....	104
Pompe à huile - plaque .....	106
Pompe haute pression .....	120-121
Poulie de commande d'alternateur .....	117
Poulie dentée sur arbre à cames .....	115
Protection de la courroie de distribution externe .....	117
Protection de la courroie de distribution interne .....	114
Poulie de commande de distribution .....	115
Raccords des injecteurs - serrage .....	122
Raccords des tuyaux injecteurs sur la rampe et tuyau de la pompe à injection - serrage.....	122
Rampe.....	123-124
Tuyau d'aspiration de l'huile .....	108
Tuyau d'évacuation à la sortie des injecteurs .....	125
Tuyaux carburant .....	123
Tuyaux haute pression .....	121
Vanne Thermostatique .....	118
Vilebrequin .....	103
Volant .....	110

## **8 COUPLES DE SERRAGE ET UTILISATION DU PRODUIT SCELLANT ..... 133-135**

Tableau couples de serrage des vis standard (pas large).....	133
Tableau couples de serrage des vis standard (pas fin).....	133
Couples de serrage et utilisation du produit scellant.....	134-135

## **9 OUTILLAGE SPECIFIQUE.....136**

## **10 DIAGNOSTIC..... 138-143**



**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 dégagée 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:** est le piston du côté distribution
- **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 de 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. Éviter 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 œillets prévus par Lombardini; ces points de soulèvement ne sont pas appropriés pour soulever toute la machine: utiliser les œillets 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 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.

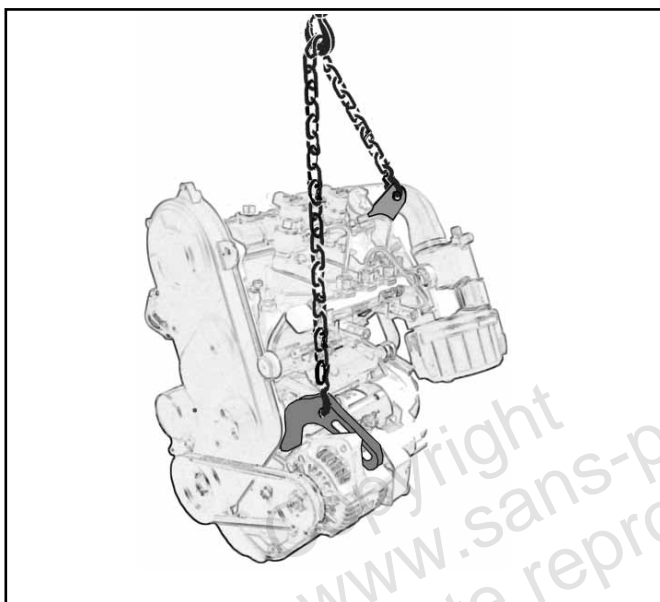
- Tous les composants d'emballage doivent être traités conformément aux lois en vigueur dans le pays où le tri est effectué.
- Veiller à ce que le système d'alimentation et de gestion du moteur et les tuyaux d'échappement soient toujours efficaces afin de limiter le niveau de pollution acoustique et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

## PRÉCAUTIONS AVEC MOTEUR SUR SUPPORT ROTATIF



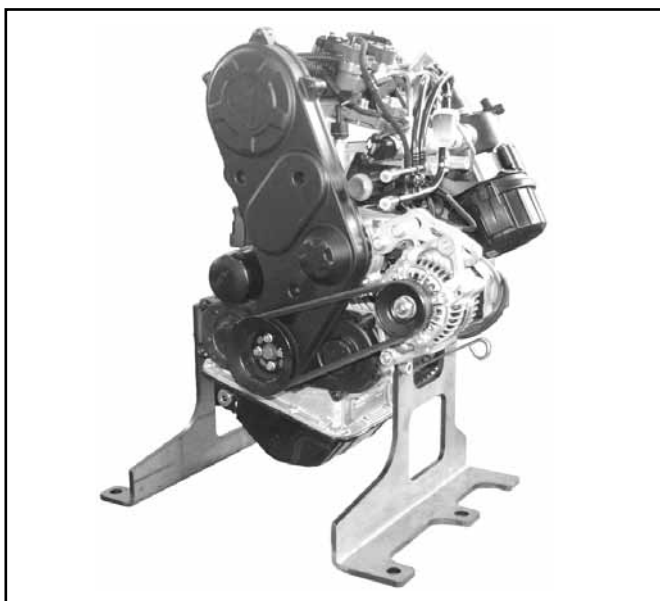
### Important

- Avant de retirer le moteur de la machine sur laquelle il est installé, il faut débrancher l'alimentation électrique, l'alimentation du carburant et du liquide de refroidissement, tous les branchements et les connexions mécaniques.
- Fixer le moteur avec un dispositif de levage (palonnier) approprié.
- Accrocher le dispositif de levage aux points de fixation indiqués en figure.
- Avant de procéder au levage, contrôler si la charge est bien équilibrée.
- Fermer soigneusement toutes les ouvertures du moteur (échappement, admission, etc.), effectuer le lavage extérieur et le séchage par le biais d'un jet d'air comprimé.
- Fixer le moteur sur le support rotatif pour effectuer aisément toutes les interventions.



### Important

Les brides des points de fixation ne sont dimensionnées que pour soulever le moteur. Elles ne sont pas homologuées pour des poids additionnels. Respecter les modes de levage indiqués ; en cas de non respect, la garantie d'assurance pour les dommages ne sera plus valable.

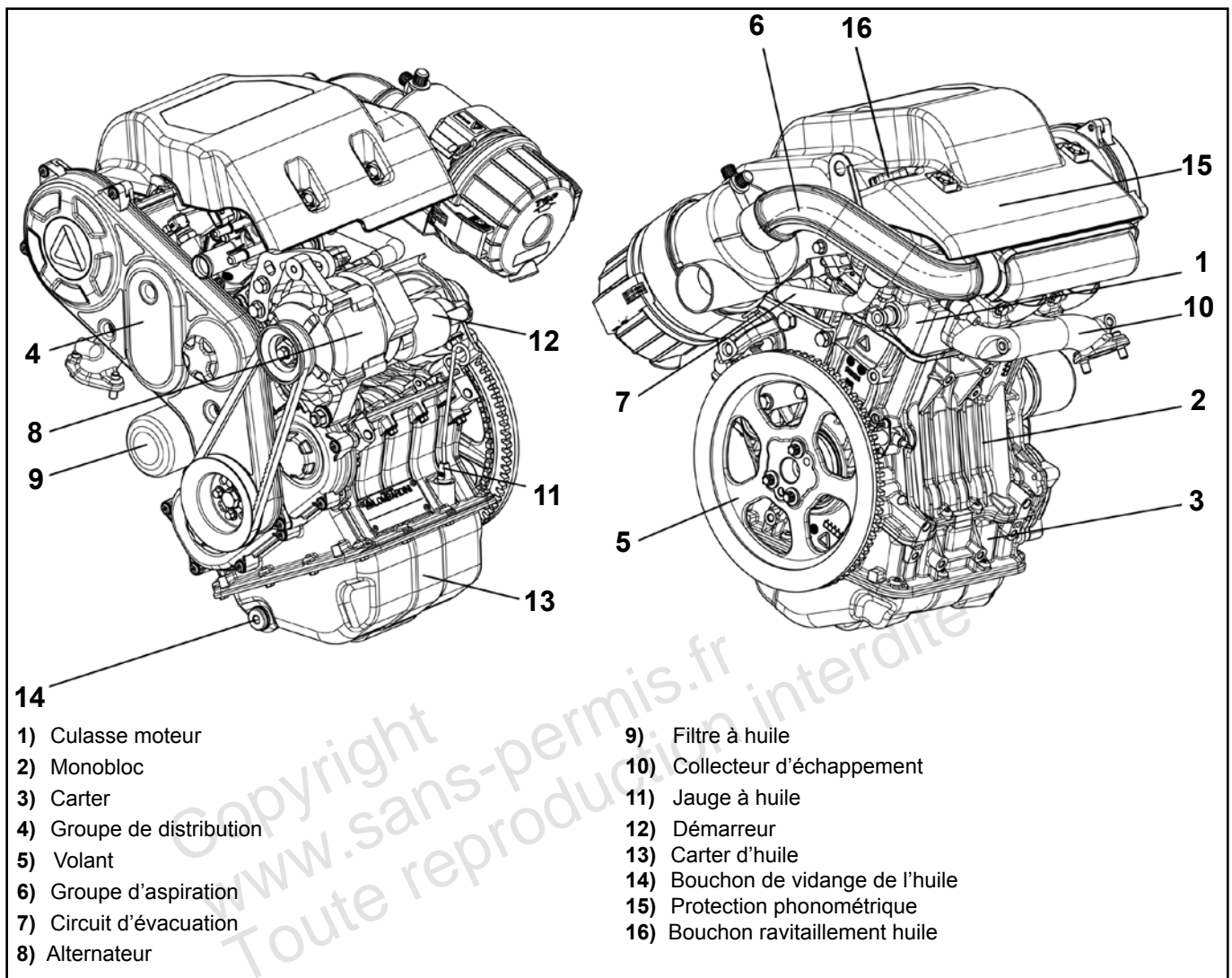


**Note :** Selon le type d'intervention, le moteur peut être placé à même la paillasse, sans oublier les brides de support appropriées (pas fournies).



## DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MOTEUR

### Composants principaux



### Description

- Moteur Diesel quatre temps, deux cylindres alignés.
- Bloc cylindres et tête en alliage d'aluminium.
- Distribution à deux soupapes par cylindre commandées par un arbre à cames en tête entraîné par une courroie synchrone, culbuteurs à rouleaux et poussoirs hydrauliques.
- Injection directe à contrôle électronique (common rail).
- Lubrification forcée à l'aide de la pompe à huile trochoïdale entraînée par l'arbre équilibreur de gauche.
- Double arbre de renvoi équilibreur (équilibrage total des forces alternées primaires).
- Refroidissement à liquide avec circulation forcée.

**CAUSES PROBABLES ET 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
- 5) - Le voyant de contrôle de la température du liquide de refroidissement s'allume pendant que le moteur est en marche.

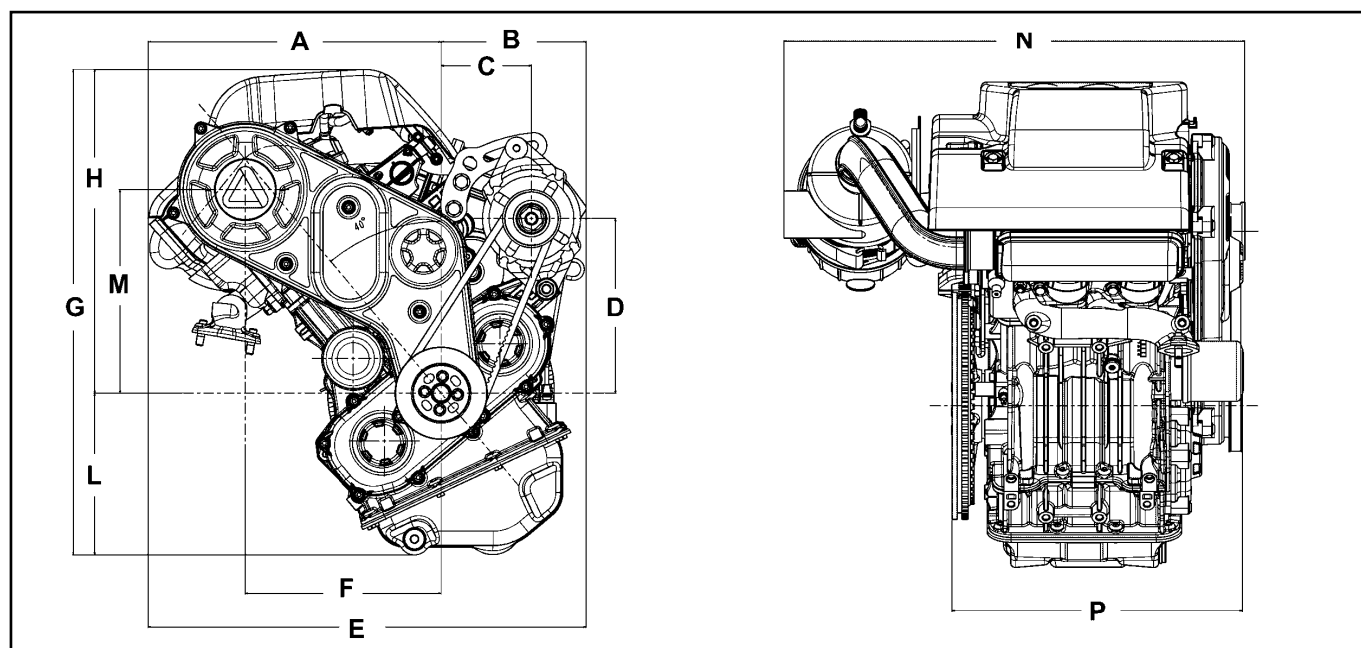
**TABLEAU ANOMALIES PROBABLES EN FONCTION DES SYMPTÔMES**

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	Ecoulement d'huile et de combustible du système d'échappement	Surchauffe du moteur	Rendement insuffisan	Bruit	S'allume le Warning Lamp
CIRCUIT CARBURANT	Tuyauteries du carburant obstruées														
	Filtre à carburant bouché														
	Présence d'air ou d'eau dans le circuit du carburant														
	Trou d'aération du bouchon du réservoir obstrué														
	Pompe d'alimentation défectueuse														
	Manque de carburant														
INSTALLATION ELECTRIQUE	Fusible bougies de préchauffage grillé														
	Batterie déchargée														
	Raccordement câbles imprécis ou incorrect														
	Interrupteur de démarrage défectueux														
	Démarrreur défectueux														
	Bougies de préchauffage défectueuses														
ENTRETIEN	Filtre à air obstrué														
	Fonctionnement prolongé au ralenti														
	Rodage incomplet														
REGLAGES/ REPARATIONS	Segments usés ou collés														
	Cylindres usés														
	Guides soupapes usées														
	Soupape peu étanche														
	Coussinets en bronze de palier et de bielle usés														
	Joint de culasse endommagé														
	Calage de la distribution erroné														

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 insuffisan	Bruit	S'allume le Warning Lamp	
CIRCUIT LUBRIFICATION	Niveau d'huile excessif															
	Niveau d'huile bas															
	Soupape de réglage de la pression sale ou bloquée															
	Pompe à huile usée															
	Air dans le tuyau d'aspiration d'huile															
	Tuyau d'aspiration d'huile dans le carter bouché															
	Tuyau de drainage de l'huile dans le carter bouché															
INJECTION	Injecteur endommagé															
	Pompe haute pression endommagée															
	Codes IMA des injecteurs incorrects															
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT	Le liquide de refroidissement est insuffisant															
	Ventilateur, radiateur ou bouchon du radiateur défectueux															
	Vanne thermostatique défectueuse															
	Fuite du liquide de refroidissement du radiateur, des manchons, du carter moteur ou de la pompe à eau															
	Intérieur du radiateur ou conduites de passage du liquide de refroidissement bouchés															
	Pompe à eau défectueuse ou usée															
	Surface d'échange du radiateur obstruée															

## DIMENSIONS



## DIMENSIONS (mm)

<b>A</b>	318	<b>D</b>	189,1	<b>G</b>	525,7	<b>M</b>	220,5
<b>B</b>	157,2	<b>E</b>	475,1	<b>H</b>	350,6	<b>N</b>	500
<b>C</b>	98	<b>F</b>	212,5	<b>L</b>	175,1	<b>P</b>	314,8

## GÉNÉRALITÉS

Cycle de fonctionnement	Diesel quatre temps	
Cylindres	n.	2 alignés
Alésage x course	mm	68x60,6
Cylindrée	cm <sup>3</sup>	440
Rapport de compression	20:1	
Aspiration	Filtre à air sec :	
Refroidissement	Liquide	
Rotation vilebrequin	Sens horaire (vue coté distribution)	
Séquence explosion	360°	
<b>Distribution</b>	Mono-arbre avec courroie dentée synchrone	
<i>Soupapes</i>	n.	2 par cylindre
<i>Arbre</i>	a cames en tête	
<i>Poussoirs</i>	hydrauliques	
Injection	Injection directe à contrôle électronique (common rail)	
Poids du moteur à sec	Kg	48,5
Inclinaison maximale de fonctionnement	non supérieure à 1 minute	25°
Inclinaison maximale de fonctionnement	non supérieure à 30 minutes	15°
Volume air aspiré (à 5 000 tours/min)	l/min	820
Volume air refroidissement (à 5 000 tours/min)	m <sup>3</sup> /h	880
<b>PUISSANCE ET COUPLE</b>		
Régime maximal de fonctionnement	Tours/min.	4'400
Puissance maximale (N 80/1269/CEE – ISO 1585 – DIN 7020)	kW	8,5
Puissance maximale (NB 80/1269/CEE – ISO 1585 – DIN 7020)		
Couple maximal (Puissance N à 2000 tours/min)	Nm	21
Charge axiale admise vilebrequin	Kg	80

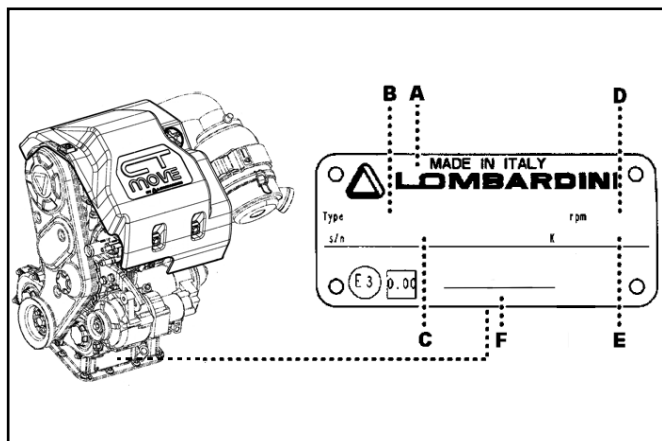


CONSOMMATIONS À LA PUISSANCE MAXIMALE		
Consommation spécifique combustible	g/kWh	320
Consommation spécifique huile	g/h	0,0035
CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT		
Type de combustible	Gasoil automobile	
Alimentation combustible	Pompe électrique	
Filtre à carburant	à cartouche	
Surface filtrante	cm²	2'400
Degré de filtration	µm	2 ÷ 3
Pression maximale du circuit	bar	0.5
CIRCUIT DE LUBRIFICATION		
Type de lubrification	Complètement forcée	
Alimentation circuit	Pompe trochoïde	
Quantité maximale huile	filtre inclus (l)	2,1
Quantité maximale huile	filtre exclu (l)	2
Cartouche filtre à huile		
Pression maximale de service	bar	0,3
Pression maximale d'explosion	Externe, passage total	
Degré de filtration	bar	6
Réglage vanne by-pass	bar	20
Surface filtrante	µm	15
Réglage vanne by-pass	bar	1,3 ÷ 1,9
Surface filtrante	cm²	580
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT		
Liquide de refroidissement	50% eau détartrée, 50% Liquide de refroidissement	
Pompe à eau	sur le monobloc commandée par la courroie de distribution	
Soupape thermostatique		
Température d'ouverture	°C	78°÷82°
Course à 94°C	mm	7
Recyclage liquide	l/h	30÷80
INSTALLATION ÉLECTRIQUE - VENTILATEUR ÉLECTRIQUE		
Tension nominale	V	12
Alternateur (tension nominale)	V	14
Alternateur extérieur (courant nominal)	A	45
Puissance démarreur	kW	1,1
Absorption électrique du système, sauf : bougies, pompe électrique, ventilateur électrique, démarreur	W	0,35
Capteur voyant température liquide de refroidissement		
Circuit électrique	Système unipolaire	
Tension d'alimentation	V	6÷24
Puissance absorbée	W	3
Température allumage voyant	°C	106°÷108°

**Batterie non fournie par Lombardini**

- Batterie conseillée :      **12 V 44 Ah / 400 A DIN**  
    **12 V 44 AH / 790 A EN**

## IDENTIFICATION CONSTRUCTEUR ET MOTEUR

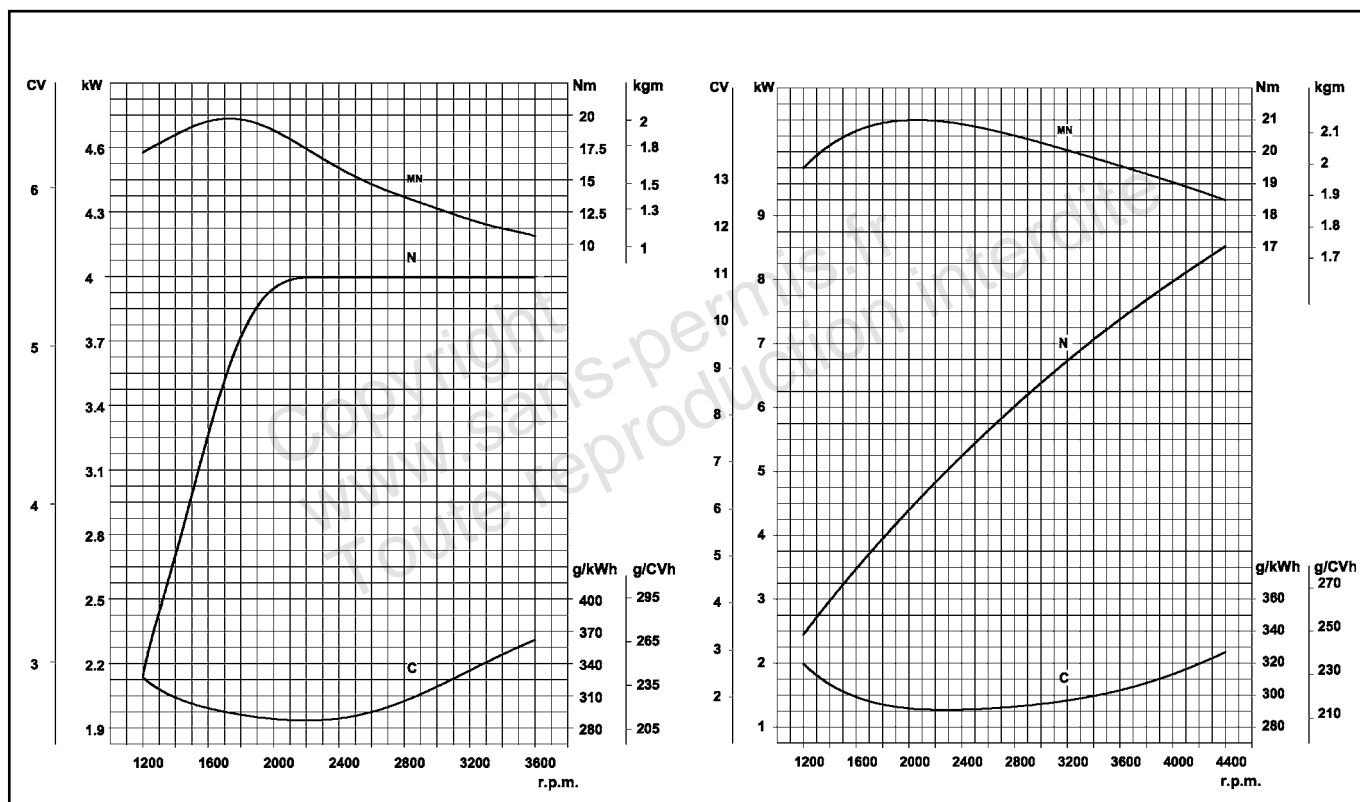


La plaquette d'identification illustrée est appliquée directement sur le moteur.

Elle comprend les mentions suivantes :

- A) Identification constructeur
- B) Type moteur
- C) Matricule du moteur
- D) Régime maximal de rotation
- E) Numéro de la version du client (module K)
- F) Données d'homologation

## DIAGRAMME DES PERFORMANCES



## Légende

**N\* (80/1269/CEE-ISO 1585)** = Courbe de puissance.  
 Puissance auto traction: services discontinus à régime et charge variables.

**MN\*** = Courbe de couple

**C\*** = Courbe de la consommation spécifique

\* Les courbes ci-dessus doivent être considérées comme indicatives car elles dépendent de l'application et du réglage

- La puissance maximale est garantie avec une tolérance de 5%.

- La puissance se réduit d'environ 1% tous les 100 m d'altitude et de 2% tous les 5° au-dessus de 25°C.

**Note:** Pour les couples de puissance, le couple moteur et les consommations spécifiques à un régime autre que celui reporté plus haut, consulter Lombardini.



## Prudence - Avertissement

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

**ENTRETIEN COURANT MOTEUR - LDW 442 CRS**

**Important**

Le non-respect des opérations décrites dans le tableau peut impliquer le risque d'abîmer le moteur et le véhicule et entraîne la déchéance de la garantie.

**ENTRETIEN EXTRAORDINAIRE MOTEUR LDW 442 CRS**
**REPLACEMENT**
**SEULEMENT AU BOUT DES  
1 000 PREMIERS KM**

- Huile moteur
- Filtre à huile

**CONTRÔLE**
**APRES LES PREMIERES  
1.000 KM**

- Tuyaux carburant et raccordements
- Liquide de refroidissement
- Tension de la courroie d'alternateur

**ENTRETIEN ORDINAIRE MOTEUR LDW 442 CRS**

Après le pre- mieres 1.000 Km		FRÉQUENCE x 1 000 Km										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
DESCRIPTION DE L'OPÉRATION												
NETTOYAGE ET CONTRÔLE	Ailettes radiateur											
	Huile moteur	TOUTES LES 2.500 Km										
	Récupération des vapeurs d'huile											
	Tuyaux combustible et connexions											
	Liquide réfrigérant	TOUTES LES 2.500 Km										
	Tension courroie alternateur											
	Element filtre à air											
REPLACEMENT	Huile moteur											
	Filtre à huile											
	Filtre à combustible											
	Cartouche filtre à air (**)											
	Liquide réfrigérant											
	Courroie alternateur											
	Courroie de distribution (*)											
	Galet tendeur de courroie											
	Tuyaux carburant et filtre de sécurité											


**Important**

Si les Km fixés n'ont pas été parcourus, il faut néanmoins remplacer :

- l'huile du moteur au bout d'un an
- le liquide de refroidissement au bout de deux ans
- la courroie alternateur au bout de quatre ans
- la courroie de distribution au bout de quatre ans

Tous les 100.000 Km maintenir la même fréquence.

(\*) Toujours remplacer la courroie de distribution quand il faut l'enlever, même si elle n'a pas terminé sa période de mouvement.

(\*\*) 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 quand le milieu est très poussiéreux.

## LIQUIDE RÉFRIGÉRANT

Il est recommandé d'utiliser du liquide antigel de protection (ex. AGIP ANTIFREEZE) mélangé à l'eau déminéralisé.

En plus de baisser le point de gel, le liquide permanent permet également d'augmenter le point d'ébullition et empêche la corrosion du circuit entier.

## SPÉCIFICATIONS DU CARBURANT

Acheter le carburant en petites quantités et le conserver dans des conteneurs propres et adéquats. Le nettoyage du carburant empêche les injecteurs de se boucher. Ne pas remplir complètement le réservoir à carburant. Laisser l'espace nécessaire au carburant pour se dilater. Nettoyer immédiatement toute sortie de carburant pendant le ravitaillement.

Ne jamais conserver le carburant dans des conteneurs galvanisés ; le carburant et le conteneur galvanisé réagissent chimiquement, produisant ainsi des impuretés qui bouchent rapidement les filtres et engendrent des pannes à la pompe d'injection ou aux injecteurs.

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

HUILE INDIQUÉE	
Carburant avec une faible teneur en soufre	API CF4 - CG4
Carburant avec une forte teneur en soufre	API CF

## TYPE DE CARBURANT

Pour des performances optimales, n'utiliser que du carburant diesel nouveau et propre, disponible dans le commerce.

Les carburants diesel satisfaisant les spécifications ASTM D975 - 1D ou 2D, EN590, ou équivalentes, sont appropriés à l'usage sur ce moteur-ci.

## 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
- Alpines	jusqu'à	-20°C
- Arctiques	jusqu'à	-30°C

## CARBURANT BIODIESEL

Les carburants contenant moins de 20% de méthyl ester ou B20 sont appropriés à l'usage sur ce moteur. On recommande les carburants biodiesel satisfaisant les spécifications du BQ-9000, EN 14214 ou équivalentes. NE PAS UTILISER d'huiles végétales en tant que biocarburant sur ce moteur. Toute panne provoquée par l'utilisation de carburants autres que ceux qui sont recommandés ne sera pas couverte par la garantie.

## KÉROSÈNE AVIO

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.

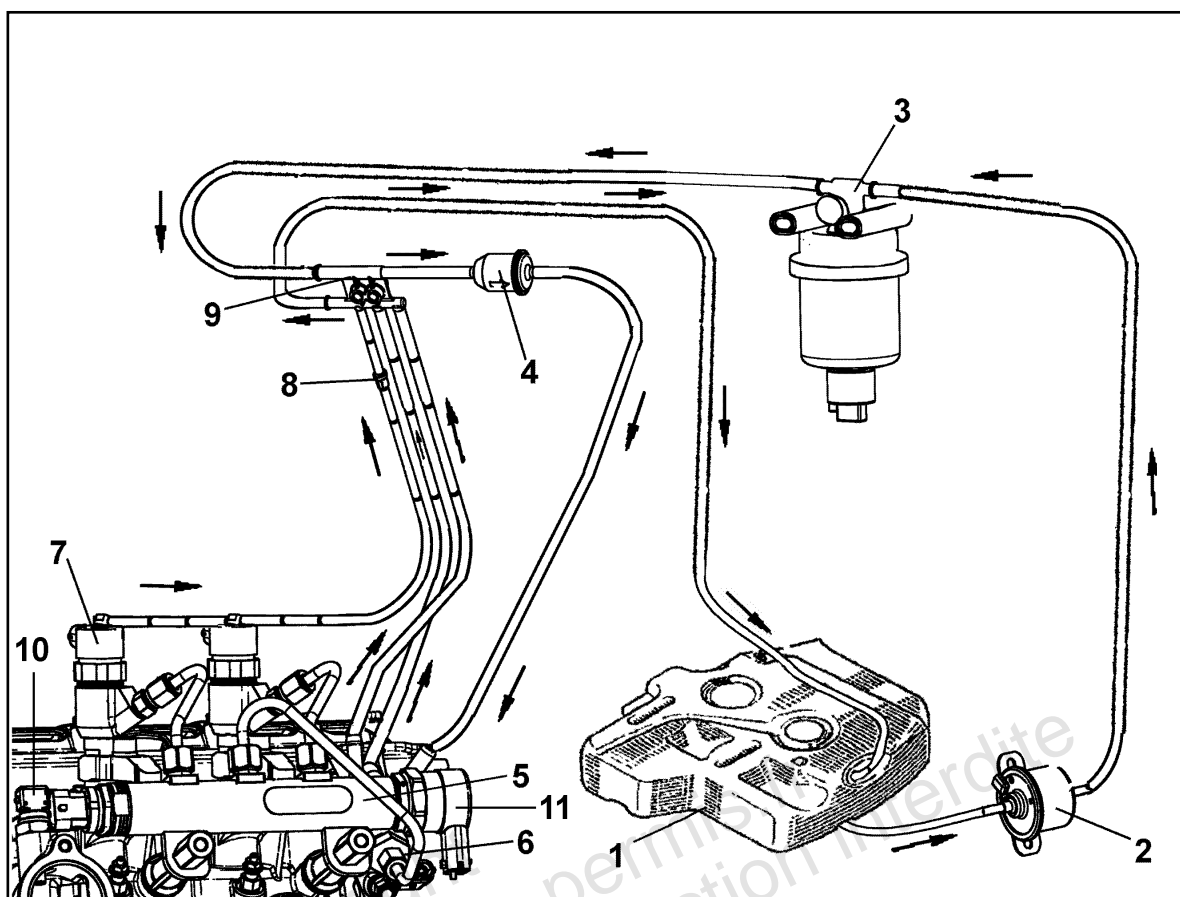
### INFORMATIONS CONTRÔLE ÉMISSIONS

**CARBURANT À FAIBLE TENEUR EN SOUFRE OU À TENEUR EN SOUFRE TRÈS FAIBLE**

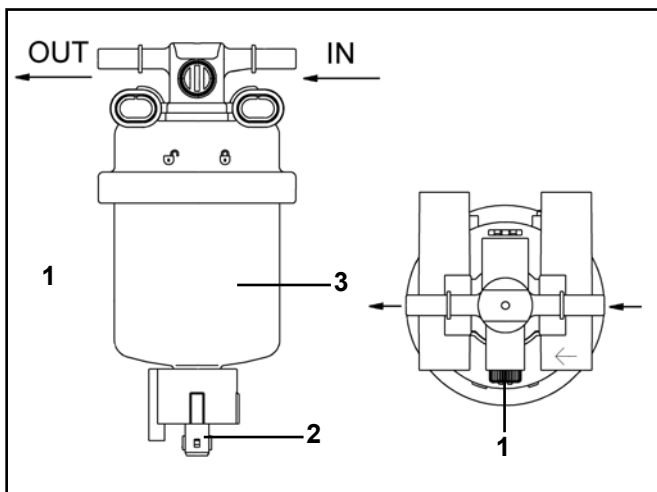
L'étiquette émissions EPA /CARB doit être collée à côté du bouchon du réservoir.

- 21 -

## CIRCUIT ALIMENTATION CARBURANT



Rif.	Description
1	Réservoir
2	Pompe d'alimentation électrique
3	Filtre à combustible
4	Filtre de sécurité en ligne
5	Common rail
6	Pompe d'alimentation
7	Injecteurs électroniques
8	Clapet de réglage de la pression de refoulement
9	Distributeur
10	Capteur de pression
11	Régulateur de pression



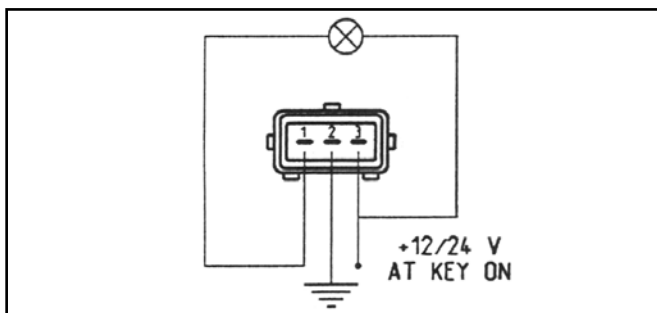
### FILTRE À CARBURANT

Le filtre à carburant est fourni avec le moteur pour être monté sur le châssis de la voiture.

Composants:

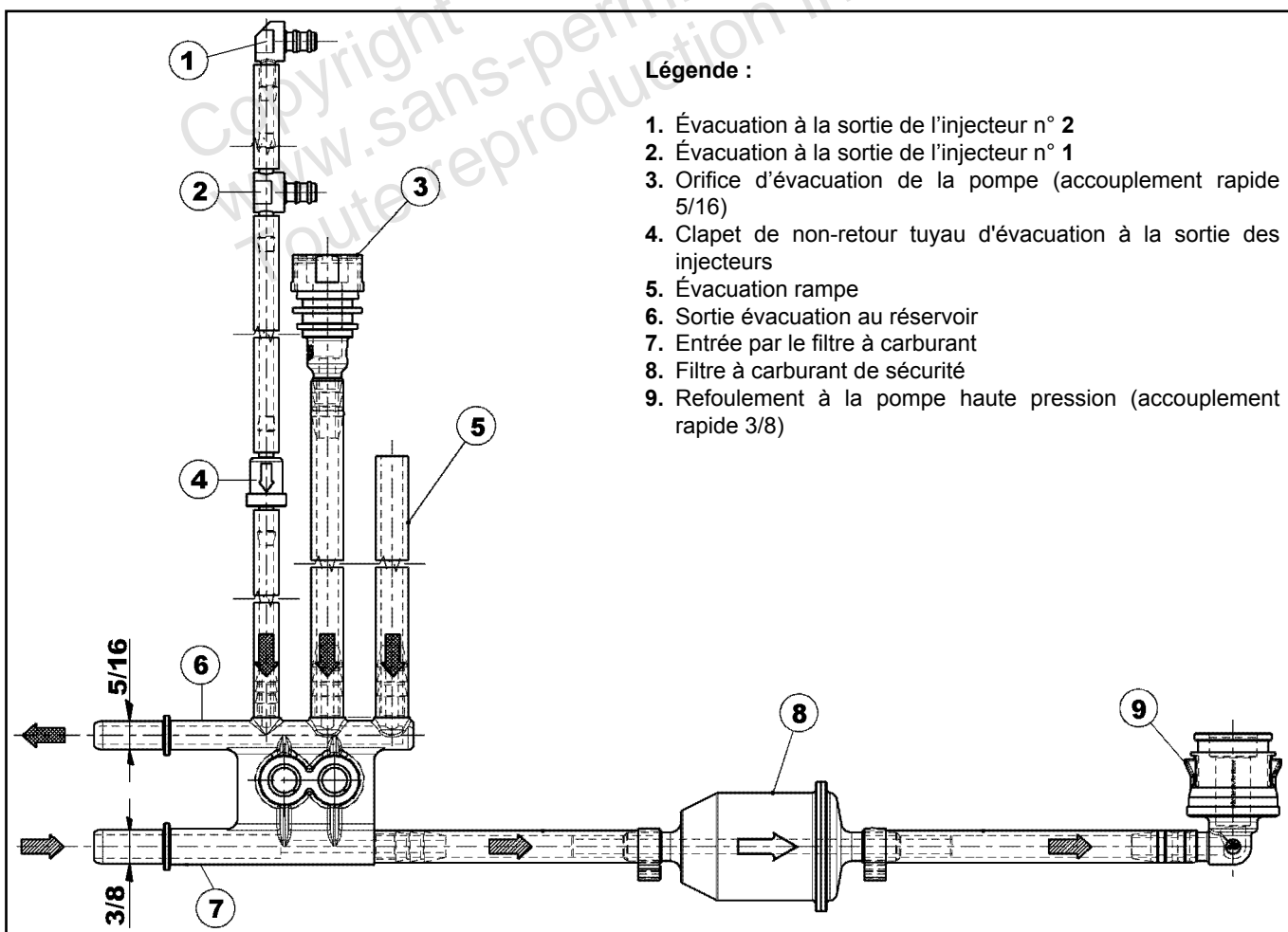
1. Vis de purge + ajouter une flèche
2. Capteur de présence eau dans le carburant
3. Cartouche

Description	Valeur
Surface filtrante	2.400 cm <sup>2</sup>
Degré de filtration	2 µm
Pression maxi de service	2.0 Bars
Débit maxi	190 litres/h



### SCHEMA DE CÂBLAGE CAPTEUR DE PRÉSENCE H<sub>2</sub>O DANS LE CARBURANT

### DISTRIBUTEUR CARBURANT

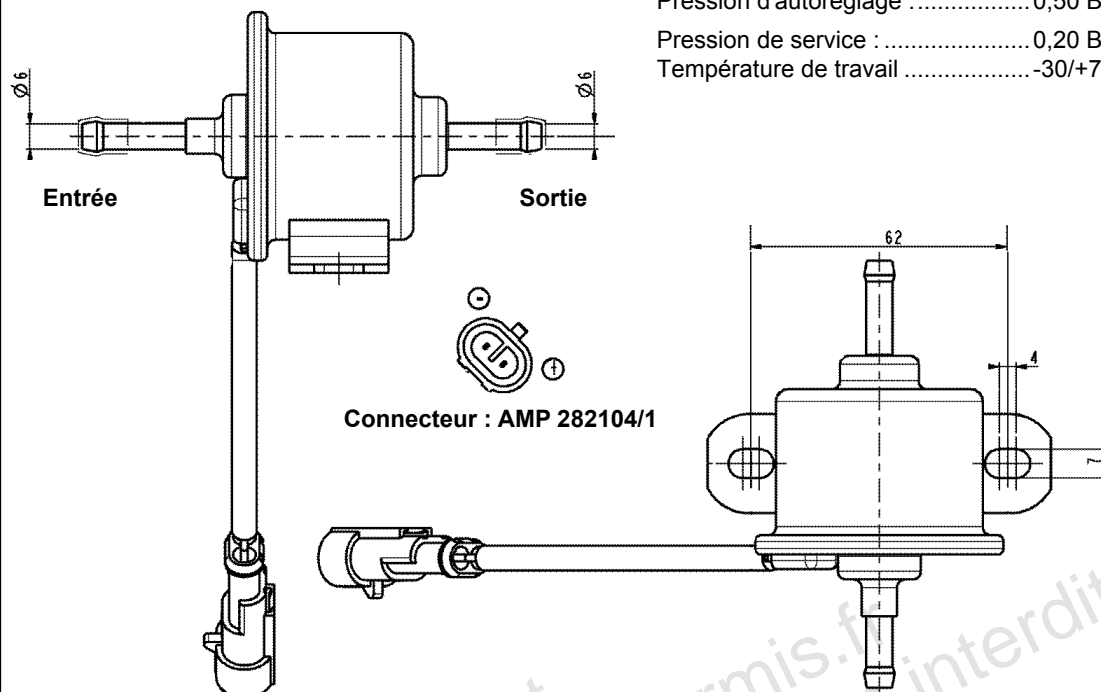




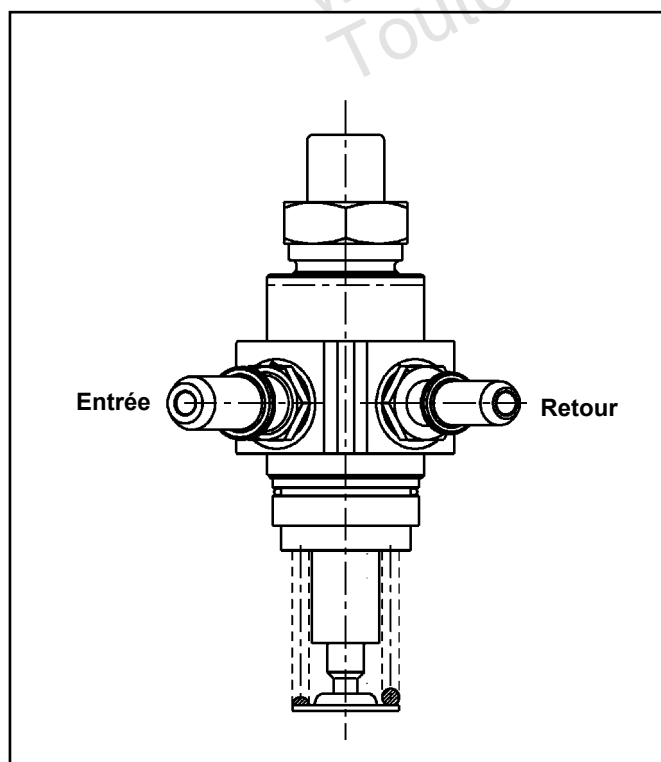
## POMPE ÉLECTRIQUE

## Caractéristiques :

Tension : ..... 12 V ;  
 Courant maximal absorbé : ..... 1,5 A ;  
 Débit minimal de la pompe : ..... 24 l/h  
 Pression d'autoréglage : ..... 0,50 Bar  
 Pression de service : ..... 0,20 Bar  
 Température de travail ..... -30/+70 °C.



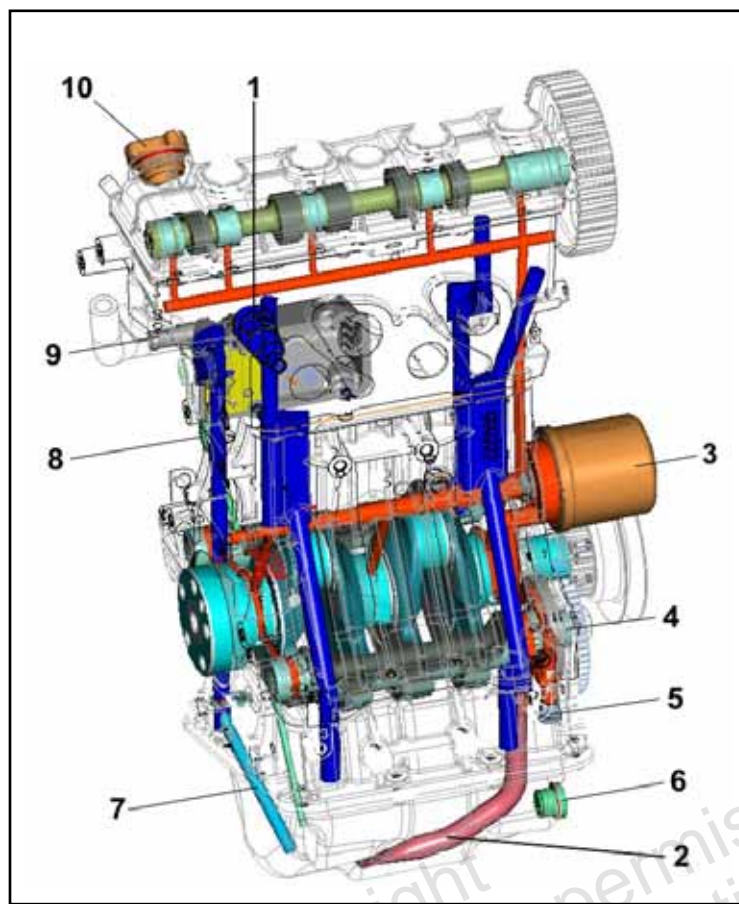
## POMPE À INJECTION



Description	Valeur
Plongeur d'alimentation	Ø 5.5 mm
Course totale	5.7 mm
Course utile	3.5 mm
Pré-course	2.2 mm



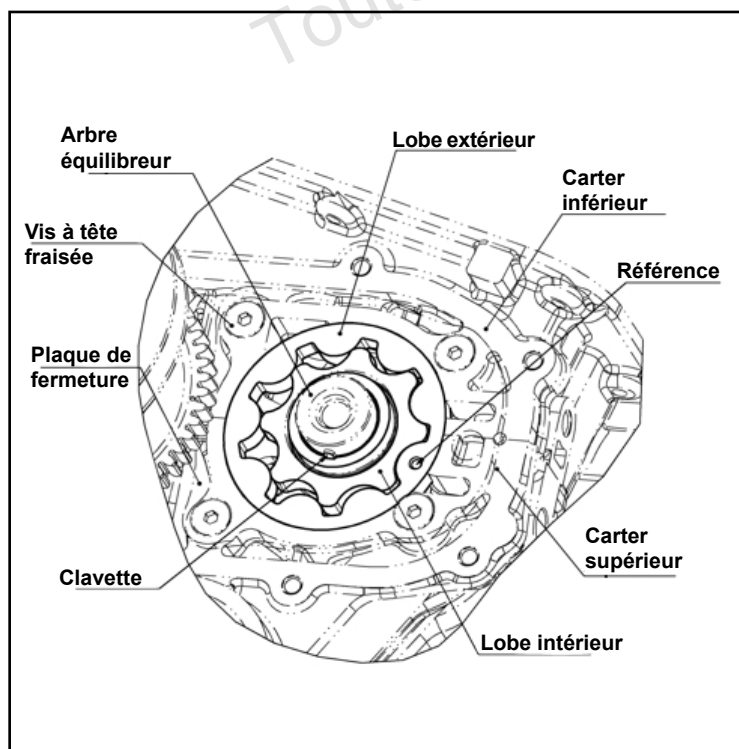
## CIRCUIT LUBRIFICATION



Réf.	Description
1	Pressostat
2	Aspiration de l'huile dans le carter
3	Cartouche filtre à huile
4	Pompe à huile
5	Soupape de réglage pression huile
6	Bouchon de vidange de l'huile
7	Tuyau de retour d'huile
8	Tige Niveau Huile
9	Système de décharge
10	Bouchon ravitaillement huile

Dans les passages rouges, l'huile est sous pression ; dans les passages bleus, l'huile n'est pas sous pression (huile de retour).

La pompe à huile prend le mouvement de l'arbre équilibreur de gauche vu du côté distribution.



### POMPE À HUILE

Il s'agit d'une pompe à huile trochoïdale à lobes actionnée par l'arbre équilibreur de gauche. Le corps de la pompe se trouve en partie dans le carter supérieur et en partie dans le carter inférieur. Le lobe intérieur est claveté sur l'arbre équilibreur de gauche.

Il est impératif de monter le lobe extérieur avec le repère monté vers l'extérieur, c'est-à-dire visible pour l'opérateur, comme le montre la figure.

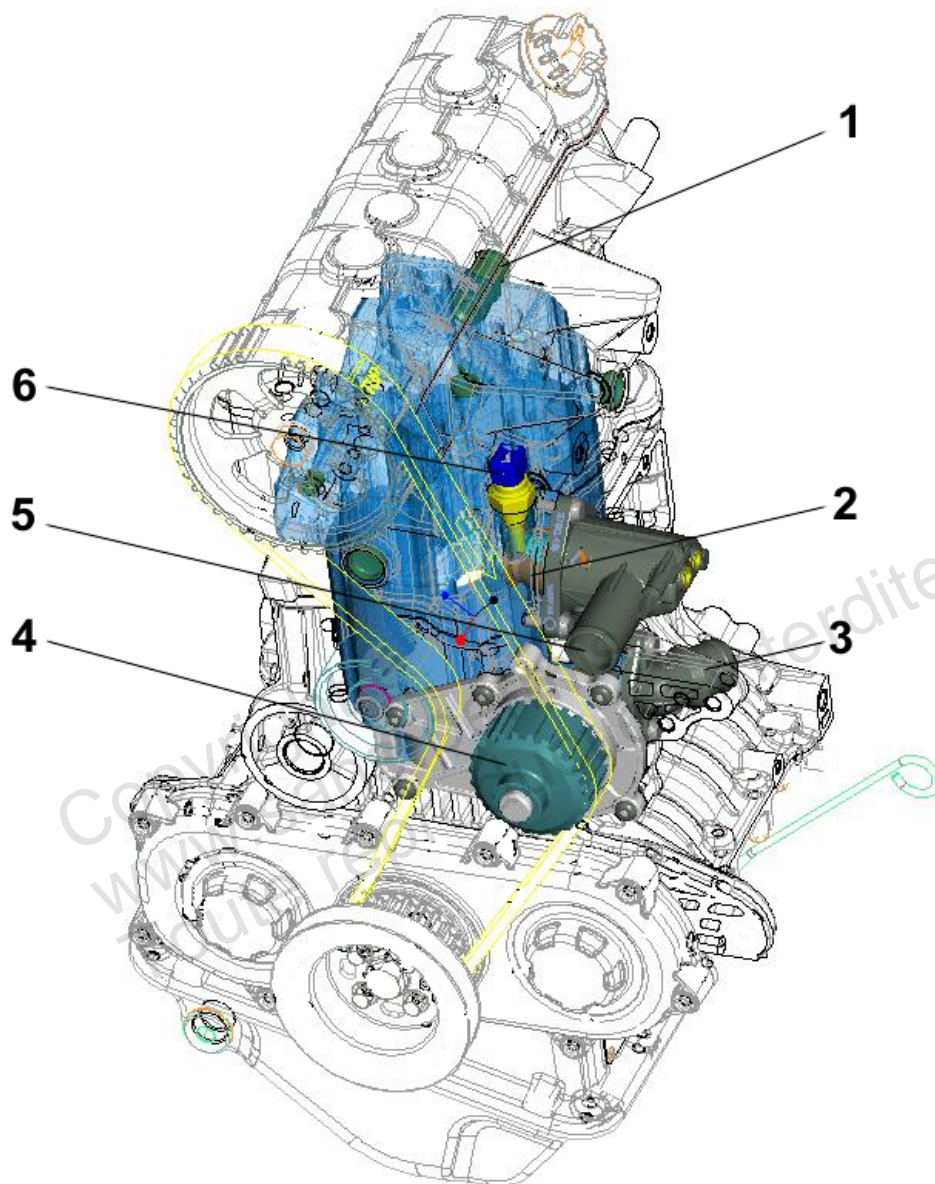
#### Caractéristiques :

**Type de pompe :** à lobes

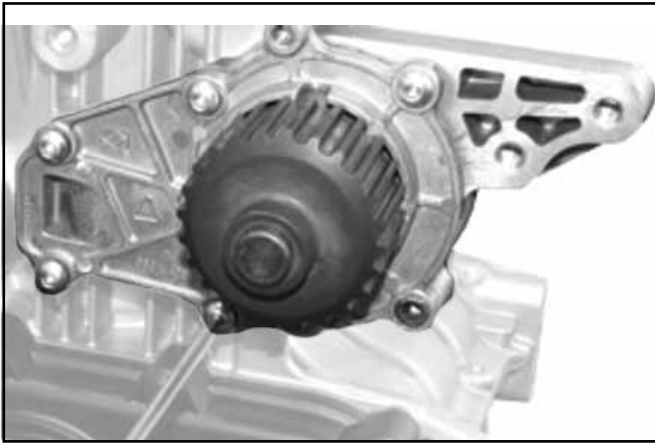
**Commande de la pompe :** engrenage entraîné par arbre moteur et monté sur l'arbre équilibreur de gauche

**Soupape de réglage pression :** montée sur le carter

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU REFROIDISSEMENT



Rif.	Description
1	Chauffage en cabine
2	Vanne thermostatique
3	Aspiration de la pompe de circulation liquide
4	Pompe de circulation liquide
5	Sortie du liquide du moteur
6	Capteur de température d'eau

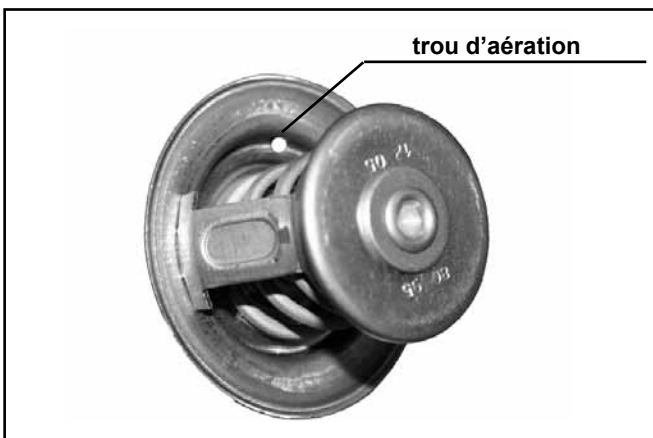
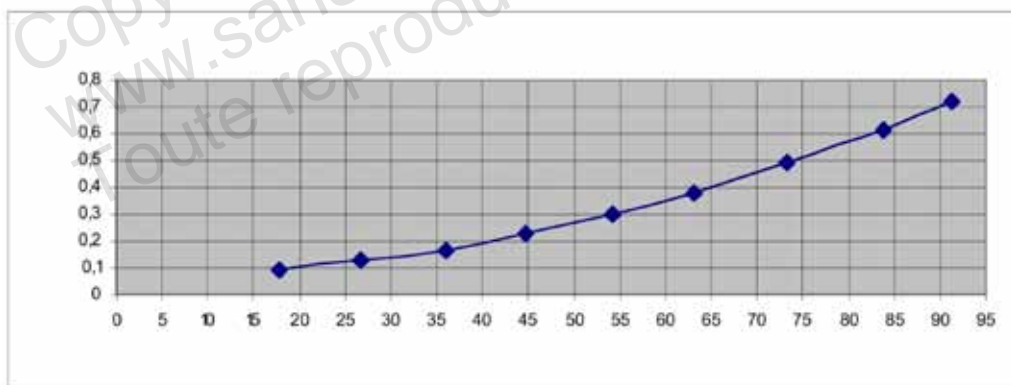
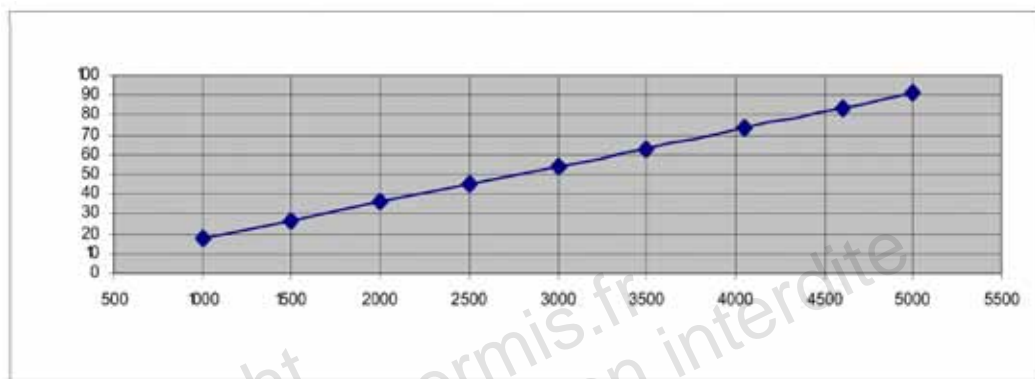


## POMPE À EAU

### caractéristiques :

. Débit .....	75 l/min
. T/min.....	4.400
. Rapport de transmission (T/min <sub>pompe</sub> / T/min <sub>moteur</sub> ) ...	0,96
. N° tours de la pompe.....	4.224
. Temp. maxi de fonctionnement.....	130° C

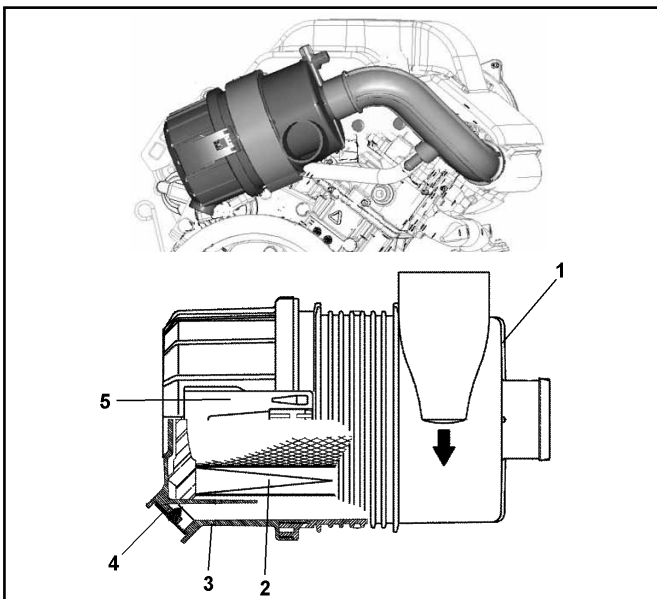
Schéma débit de l'eau l/min



## VANNE THERMOSTATIQUE

### caractéristiques :

Température début d'ouverture : .....	80°C
Température fin d'ouverture : .....	95°C
Levée : .....	7 mm
Recirculation de l'eau : .....	30÷80 l/h

**SYSTÈME D'ASPIRATION****FILTRE À AIR**

Le filtre à air est du type à sec avec cartouche filtrante en papier rechargeable.

L'aspiration du filtre doit être placée dans une zone fraîche.

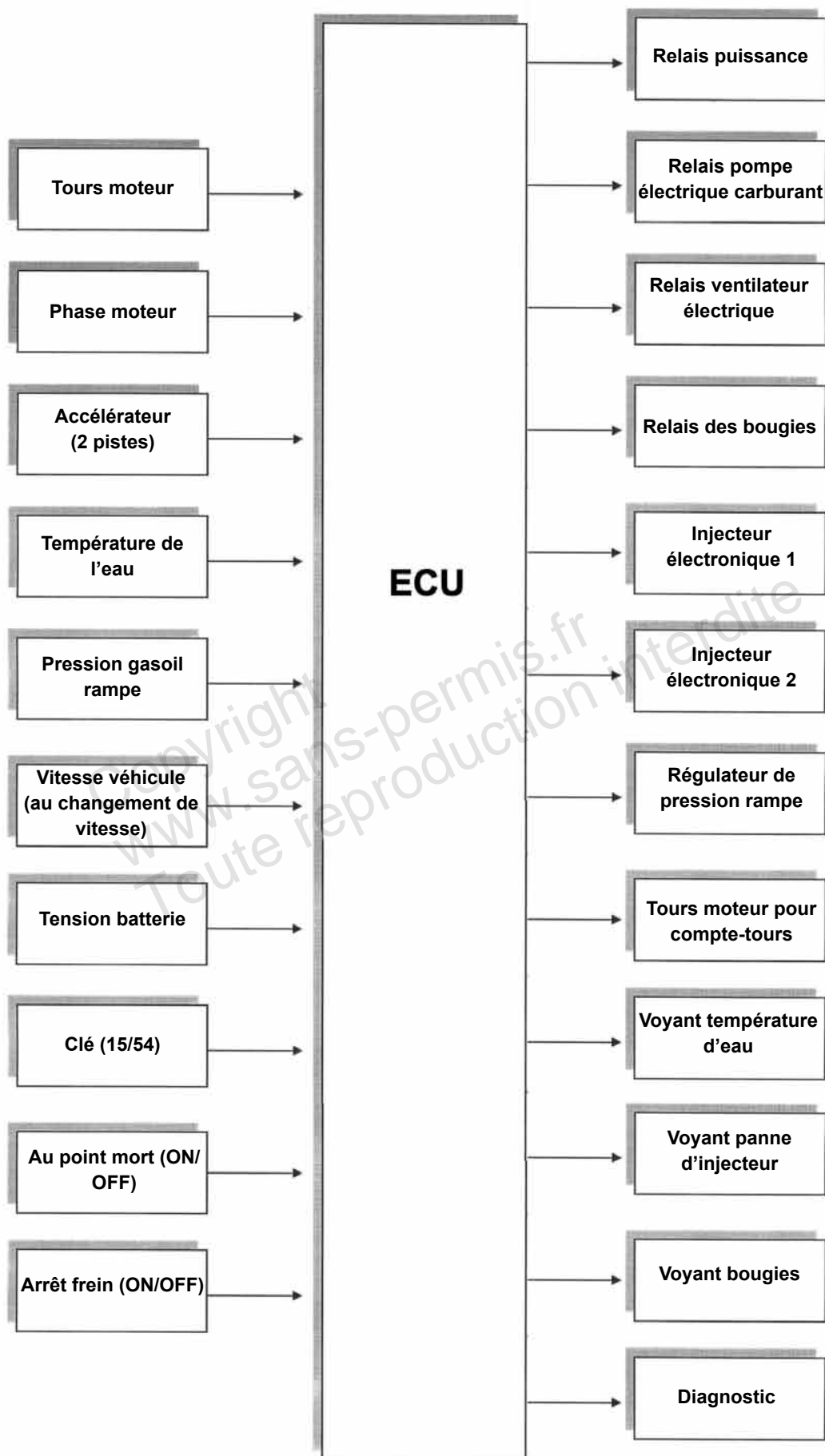
La température de l'air aspiré ne doit jamais dépasser de 10°C la température ambiante (en cas d'emploi d'un tuyau, sa longueur ne doit pas dépasser 400 m et il doit être le plus rectiligne possible).

**Composants :**

1. Corps du filtre
2. Cartouche filtrante
3. Couvercle
4. Vanne de décharge poussière
5. Accrochage composé

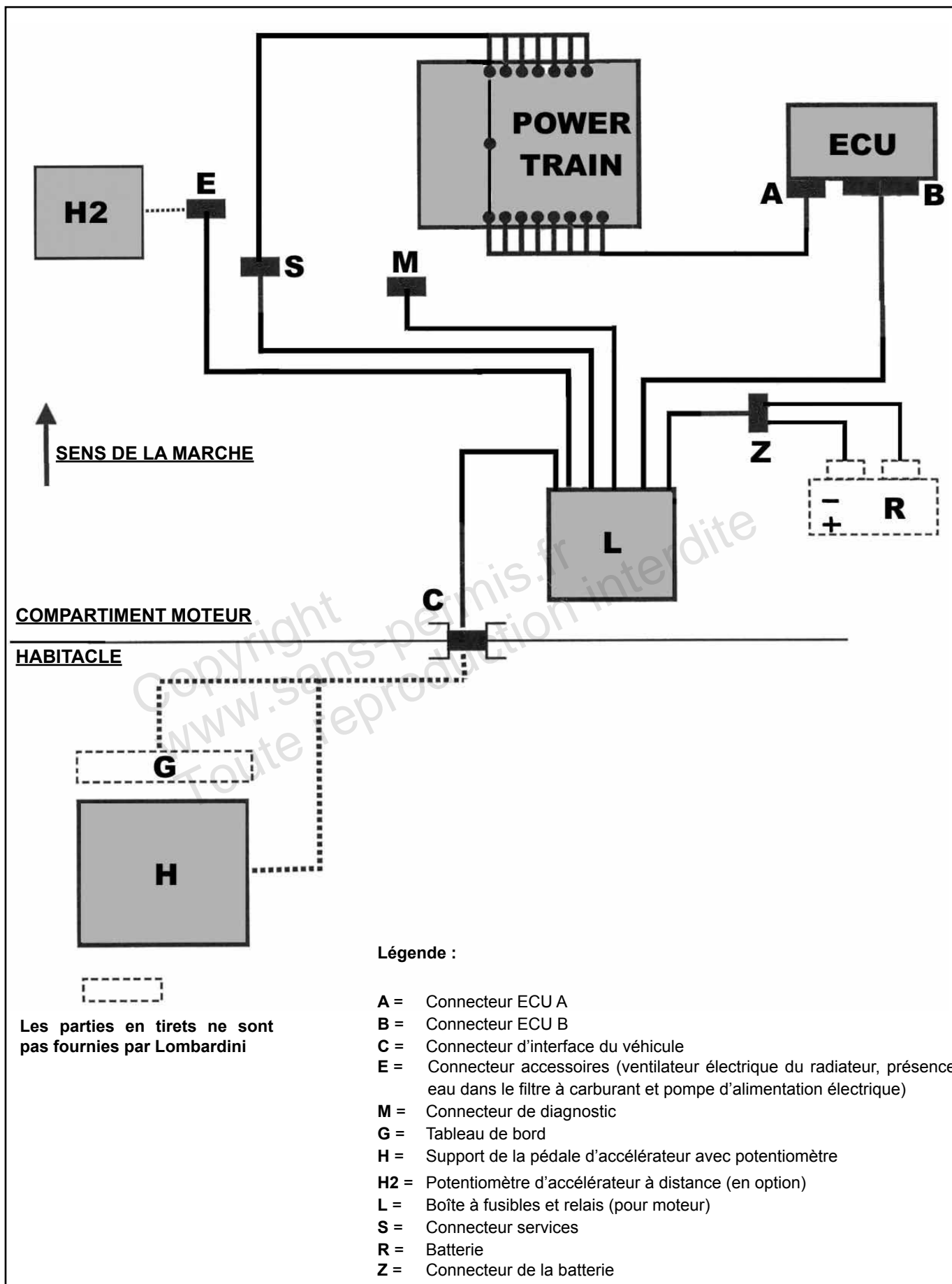
Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

## SYSTÈME DE GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR



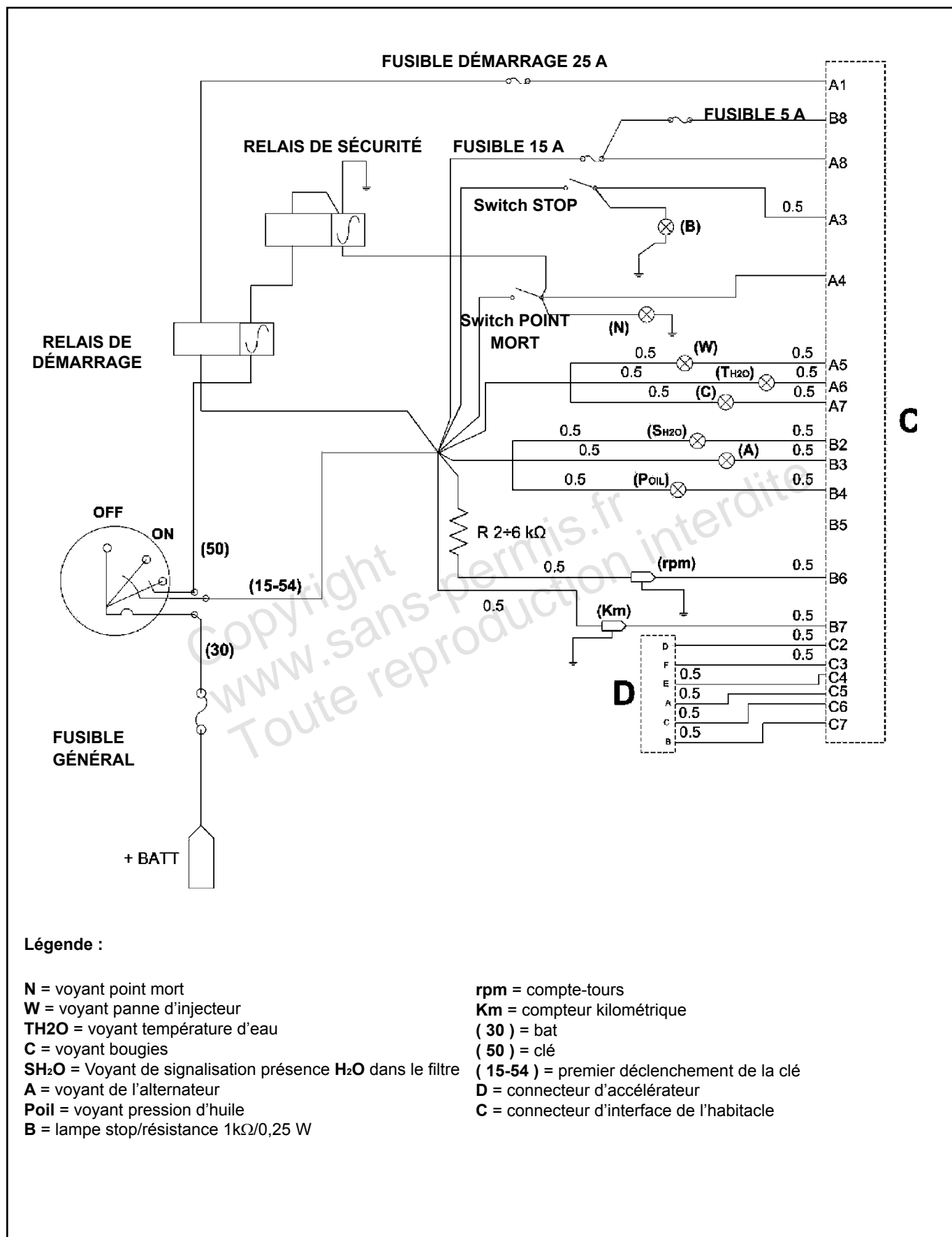


**SCHÉMA DE CÂBLAGE ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR**



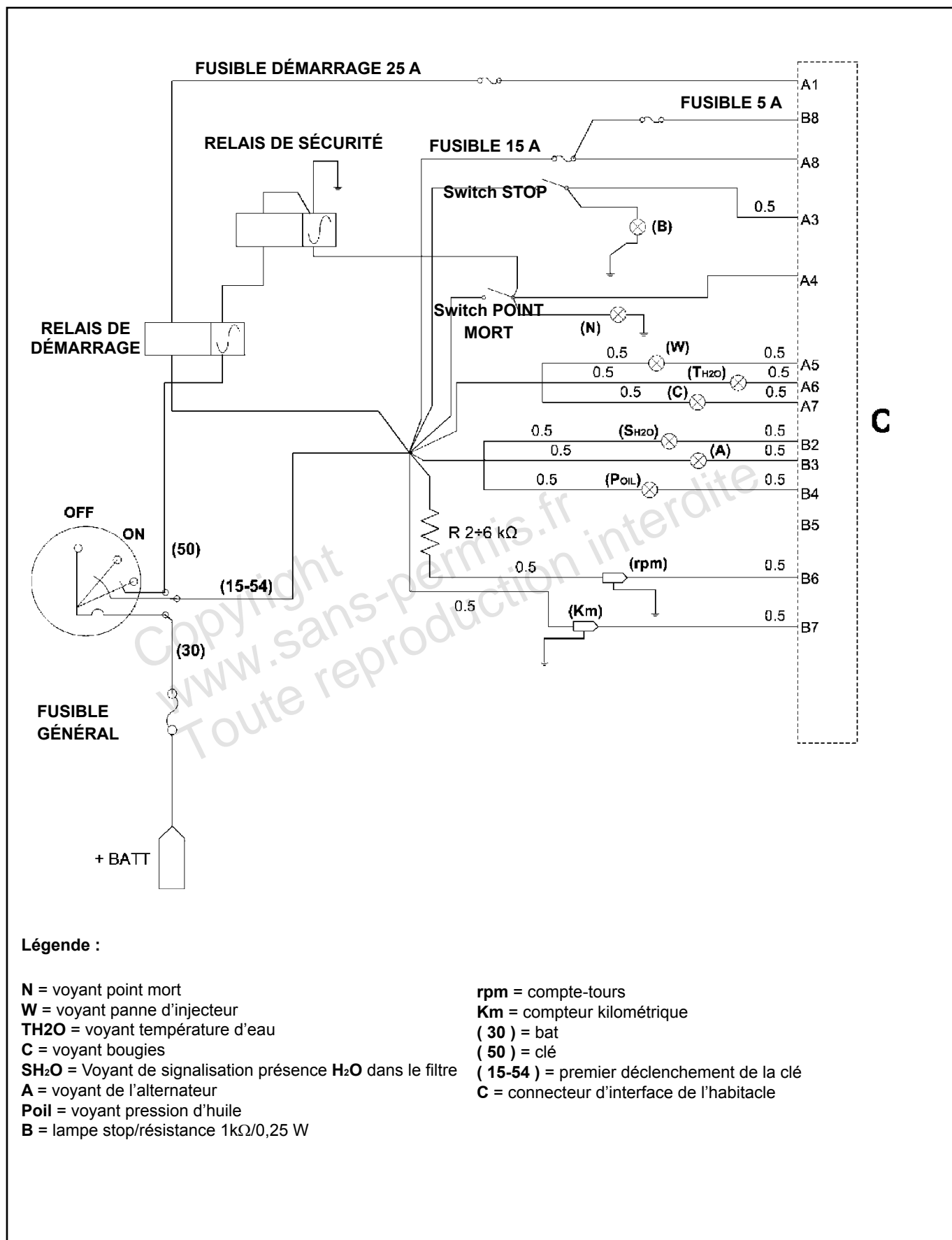
**SCHÉMA DE CÂBLAGE DU TABLEAU DE BORD**

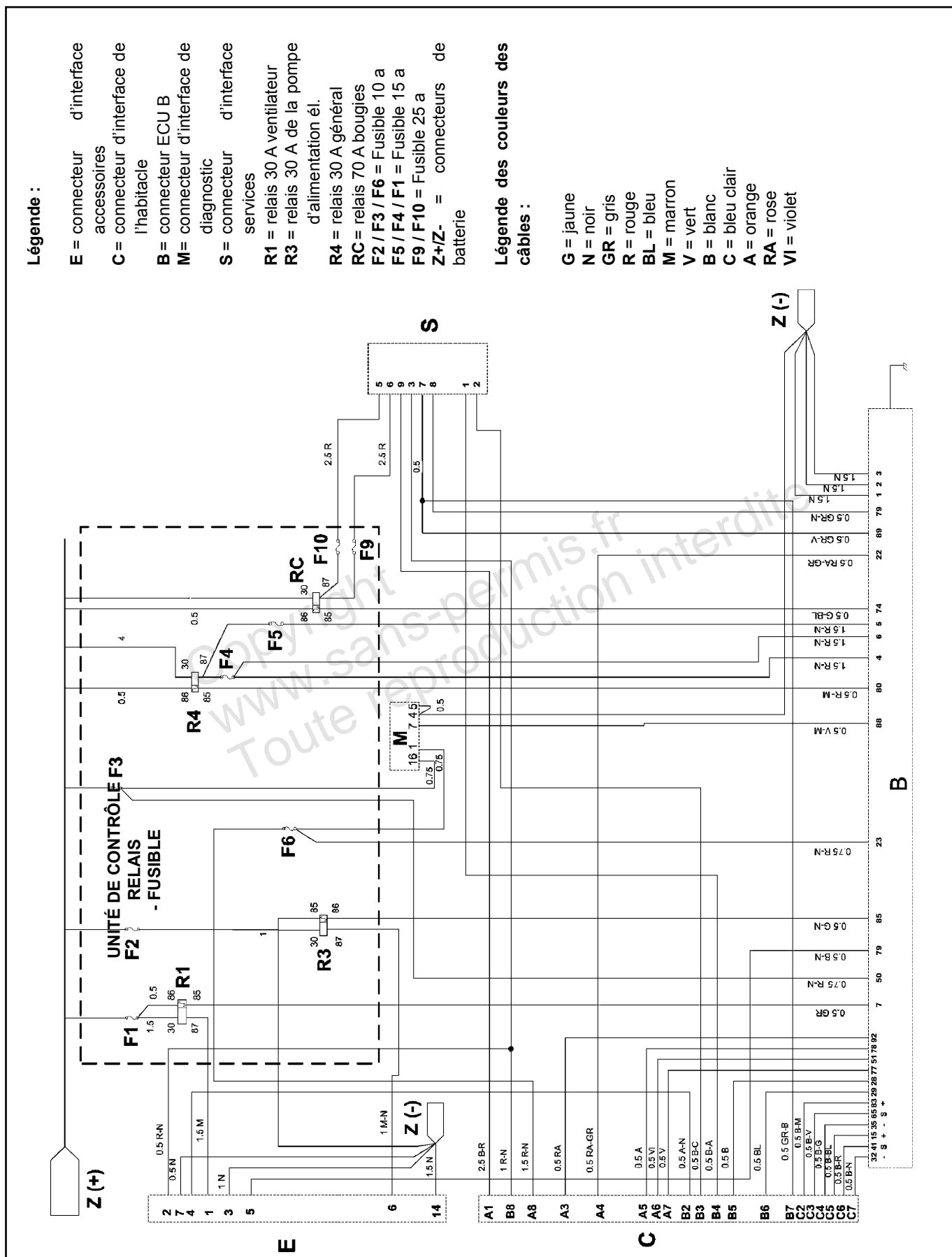
Câblage électrique de tableau de bord équipé de pédale d'accélérateur (pour les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur dans l'habitacle)



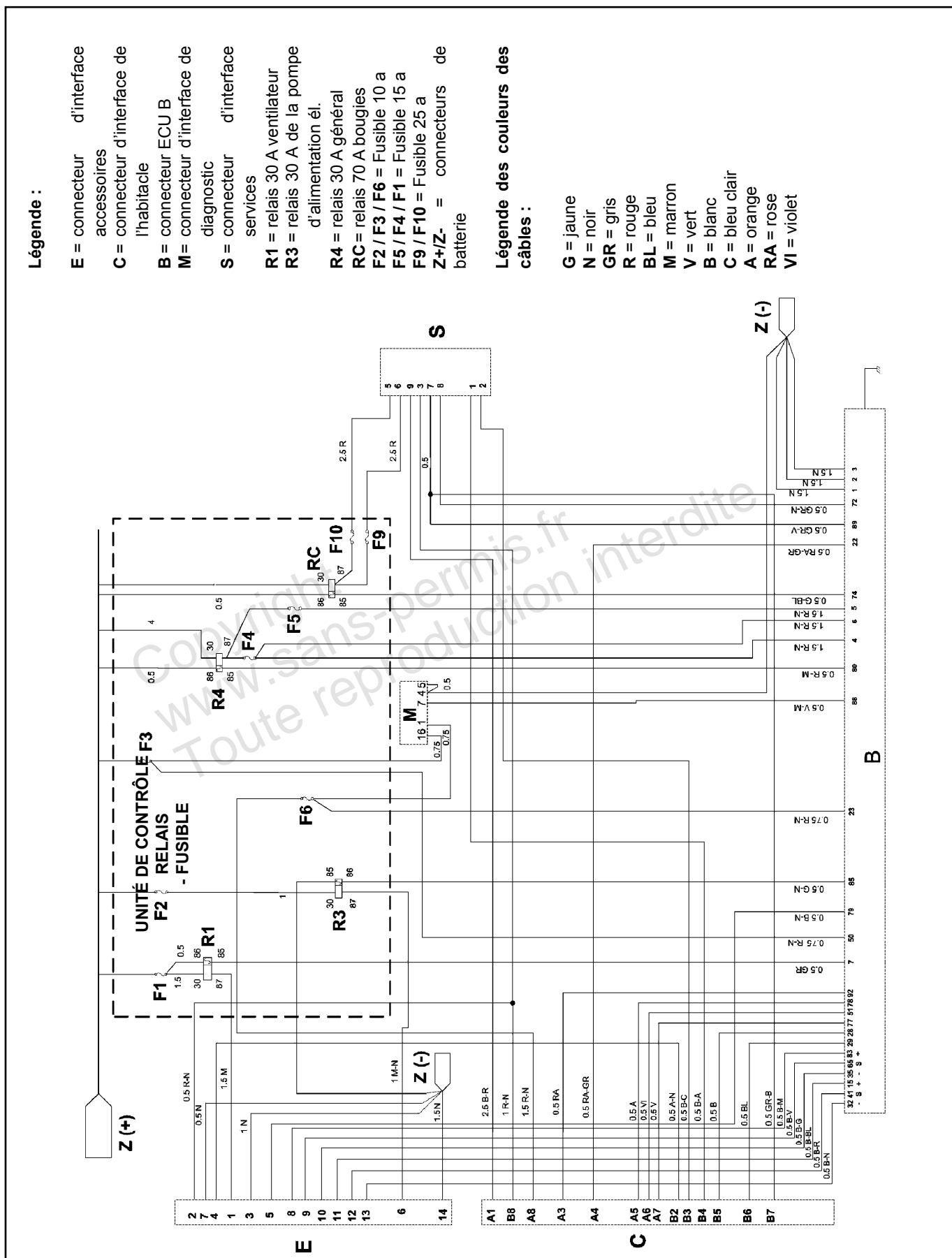


**Schéma de câblage de tableau de bord sans pédale d'accélérateur (pour les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur en option)**



**SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR**
*Schéma de câblage fusibles/relais pour les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur dans l'habitacle*


**Schéma de câblage fusibles/relais pour les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur en option**



**DIALOGUE AVEC LA VOITURE**

Clé 15/54

Clé 50

Commande pour compteur kilométrique

Commande pour compte-tours

Commande lampe alternateur

Commande lampe basse pression d'huile

Commande lampe bougie

Commande lampe panne d'injecteur

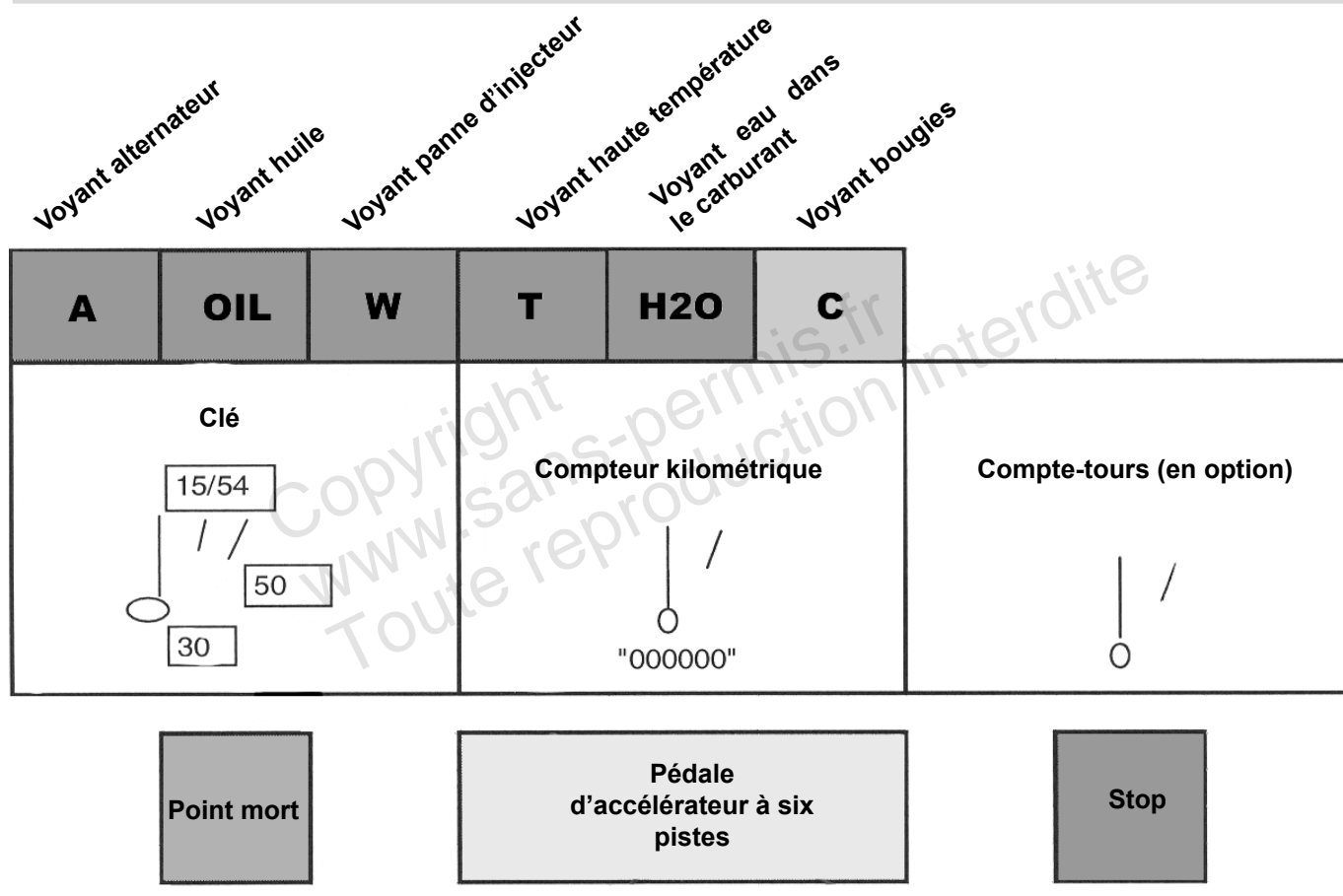
Commande lampe haute température liquide de refroidissement

Commande lampe présence eau dans le gasoil

Pédale d'accélérateur à six pistes

Signal arrêt appuyé

Signal position de vitesse au point mort

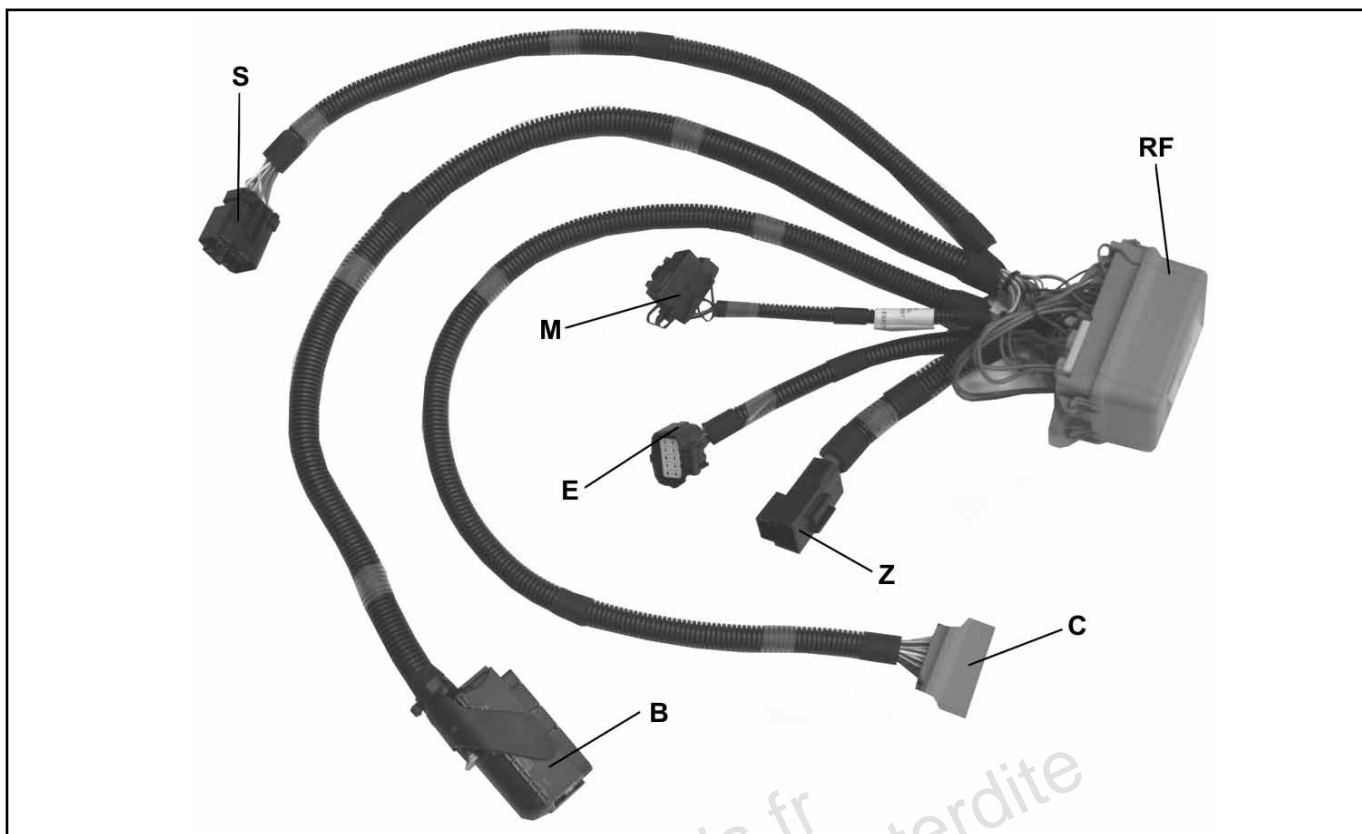
**SCHÉMA DU TABLEAU DE BORD**

**Caractéristiques du signal indicateur de vitesse avec compteur totalisateur :**

- Roue phonique à 12 dents se trouvant sur l'axe des roues
- Capteur à effet Hall alimenté à 12 V
- 12 crêtes d'onde carrée 12 V à chaque tour de la roue (avec boîte de vitesse Lombardini)

**Spécifications du compte-tours :**

- 2 crêtes d'onde carrée 12 V à chaque tour du moteur

## CABLAGE ÉLECTRIQUE DE GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR



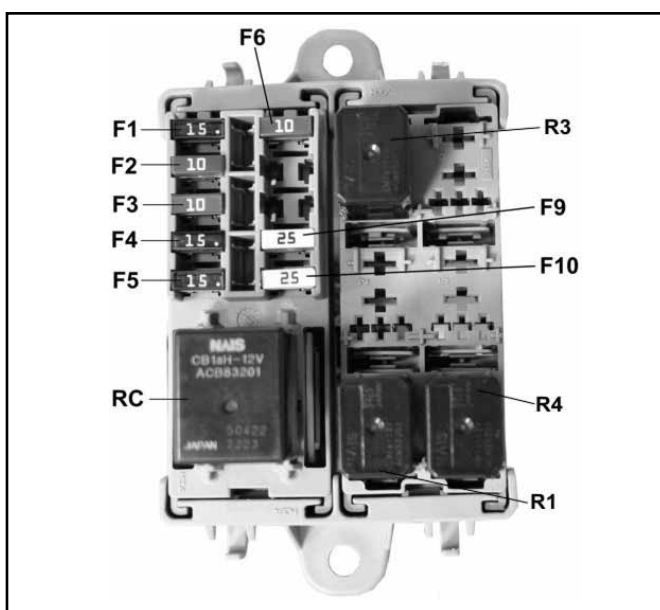
Rif.	Description
<b>B</b>	Connecteur ECU B
<b>C</b>	Connecteur habitacle
<b>E</b>	Connecteur accessoires
<b>M</b>	Connecteur de diagnostic
<b>RF</b>	Boîte à relais et fusibles
<b>S</b>	Connecteur services
<b>Z</b>	Connecteurs de la batterie



### Important

Les composants E et C sont différents si le potentiomètre d'accélérateur se trouve dans l'habitacle ou bien en option. Les composants E et C pour les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur dans l'habitacle ne fonctionnent pas sur les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur en option, et vice versa.

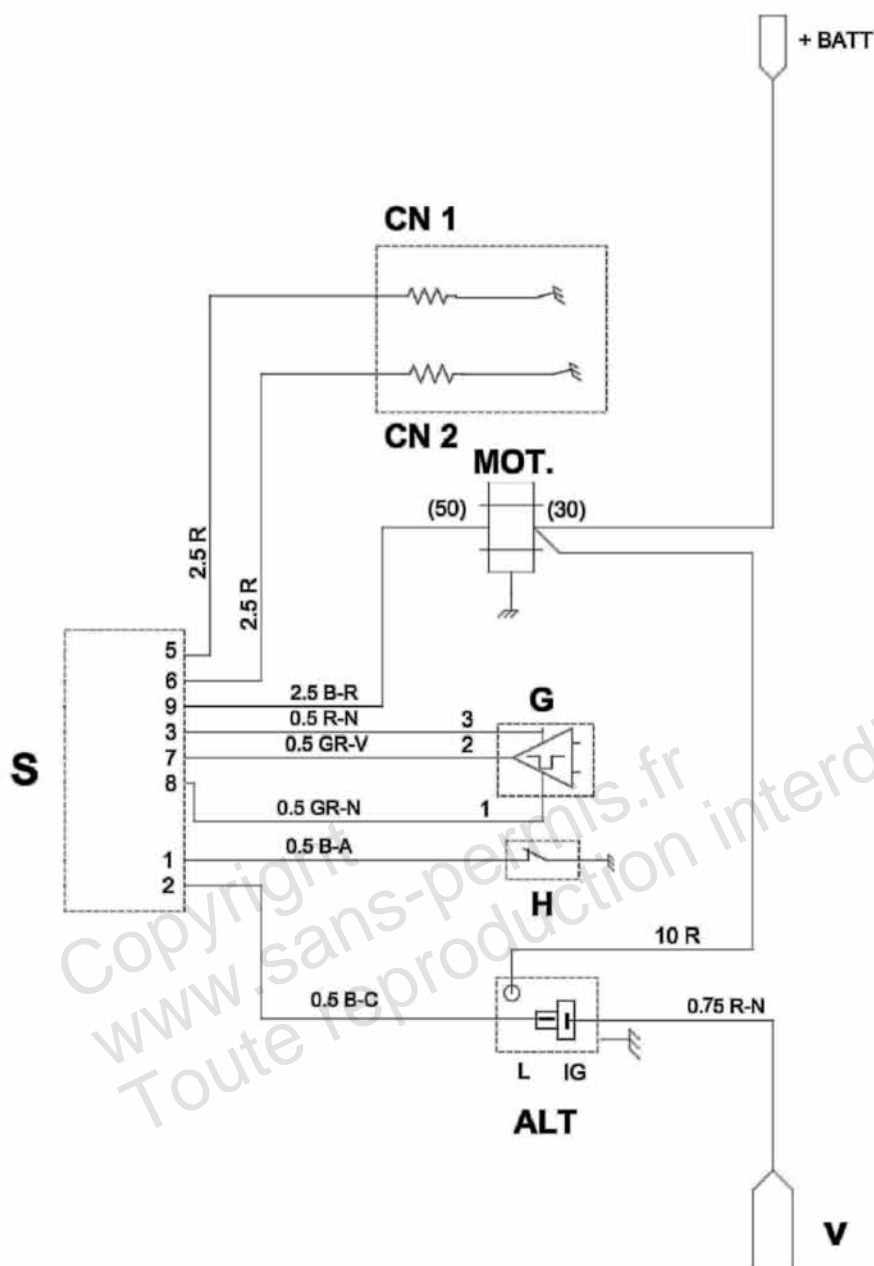
## DESCRIPTION DE LA BOÎTE À RELAIS ET FUSIBLES



Rif.	Description
<b>F1</b>	Relais du ventilateur
<b>F2</b>	Relais de la pompe d'alimentation électrique
<b>F3</b>	ECU B 50 - Diagnostic 16
<b>F4</b>	ECU B 4 - 6
<b>F5</b>	ECU B 5
<b>F6</b>	Diagnostic 1 - ECU B 23
<b>F9</b>	Bougies de préchauffage
<b>F10</b>	Bougies de préchauffage

Rif.	Description
<b>R1</b>	Relais du ventilateur
<b>R3</b>	Relais de la pompe d'alimentation électrique
<b>R4</b>	Relais général
<b>RC</b>	Relais des bougies

## SCHÉMA ÉLECTRIQUE SERVICES



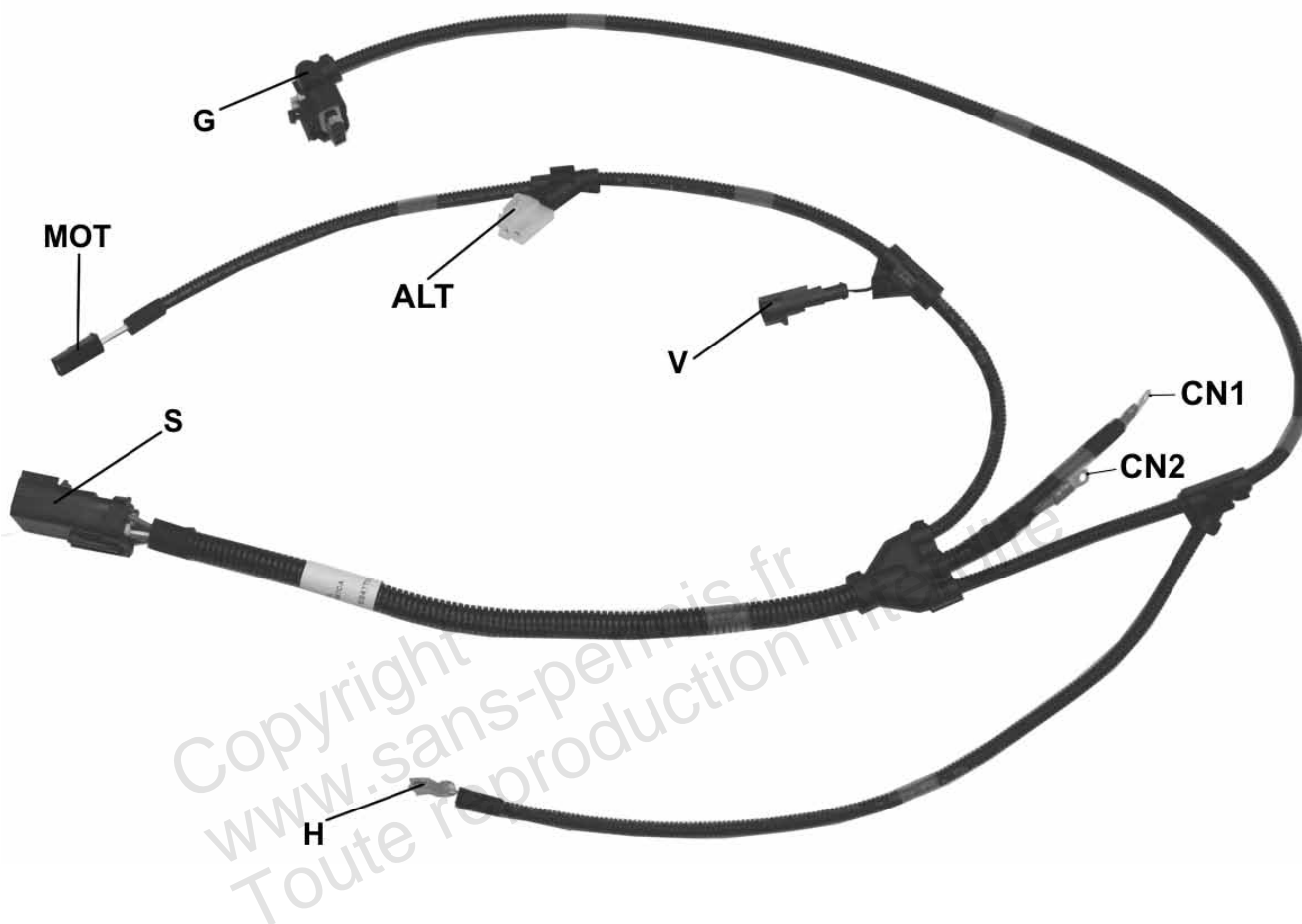
## Légende :

**S** = connecteur services  
**G** = CAPTEUR DE VITESSE MTA C280 3 VOIES  
**H** = CAPTEUR PRESSION D'HUILE  
**V** = PIN 55 CONNECTEUR « A »  
**MOT** = démarreur  
**ALT** = alternateur  
**CN 1** = bougie n° 1  
**CN 2** = bougie n° 2  
**(50)** = Clé  
**(30)** = Bat

## Légende des couleurs des câbles :

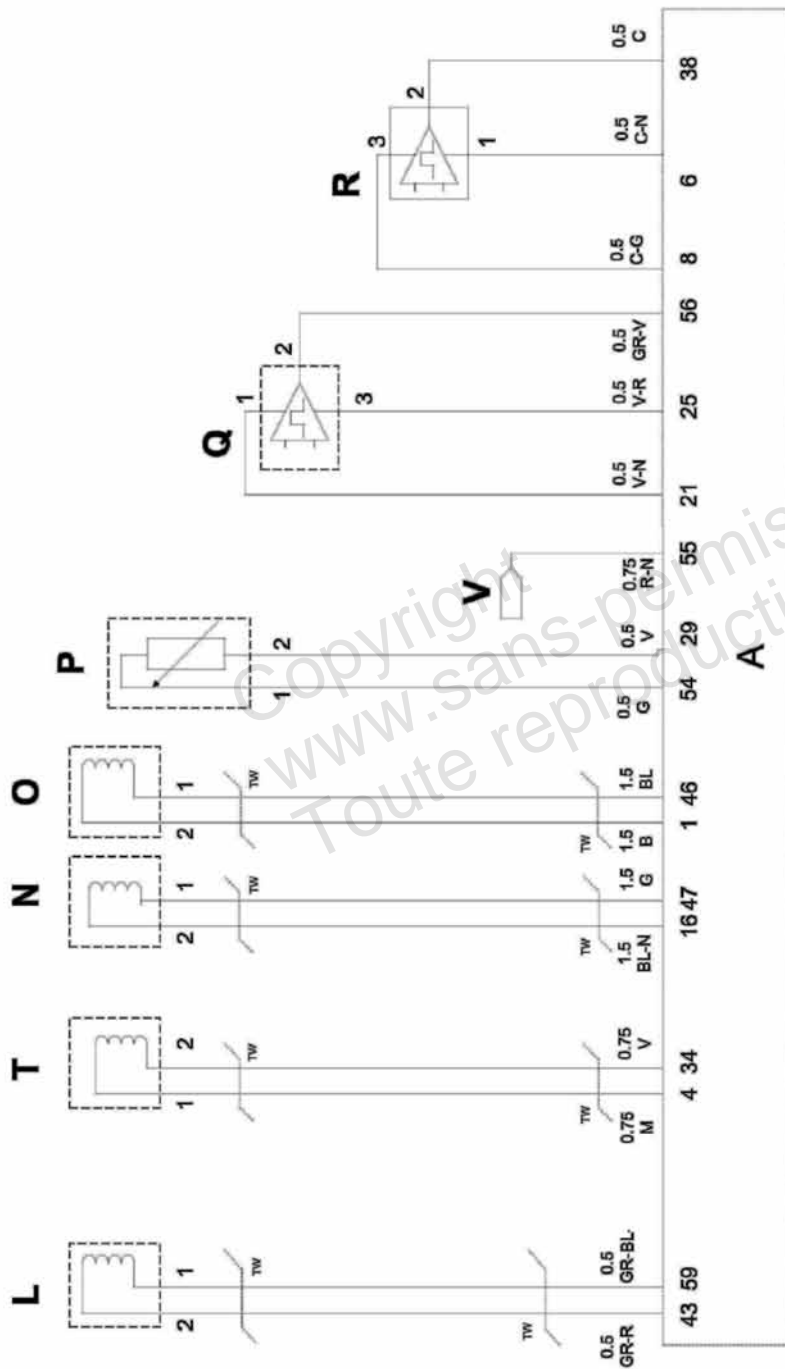
**A** = orange  
**N** = noir  
**GR** = gris  
**R** = rouge  
**V** = vert  
**B** = blanc  
**C** = bleu clair

**CABLAGE ÉLECTRIQUE DES SERVICES**



Rif.	Description
ALT	Alternateur
CN1	Bougie n° 1
CN2	Bougies n° 2
G	Capteur de vitesse (connecté à la boîte de vitesse)
H	Capteur pression d'huile
MOT	50 du démarreur
S	Connecteur services
V	Câblage alternateur ECU A

## SCHEMA ÉLECTRIQUE DU MOTEUR



## Légende des couleurs des câbles

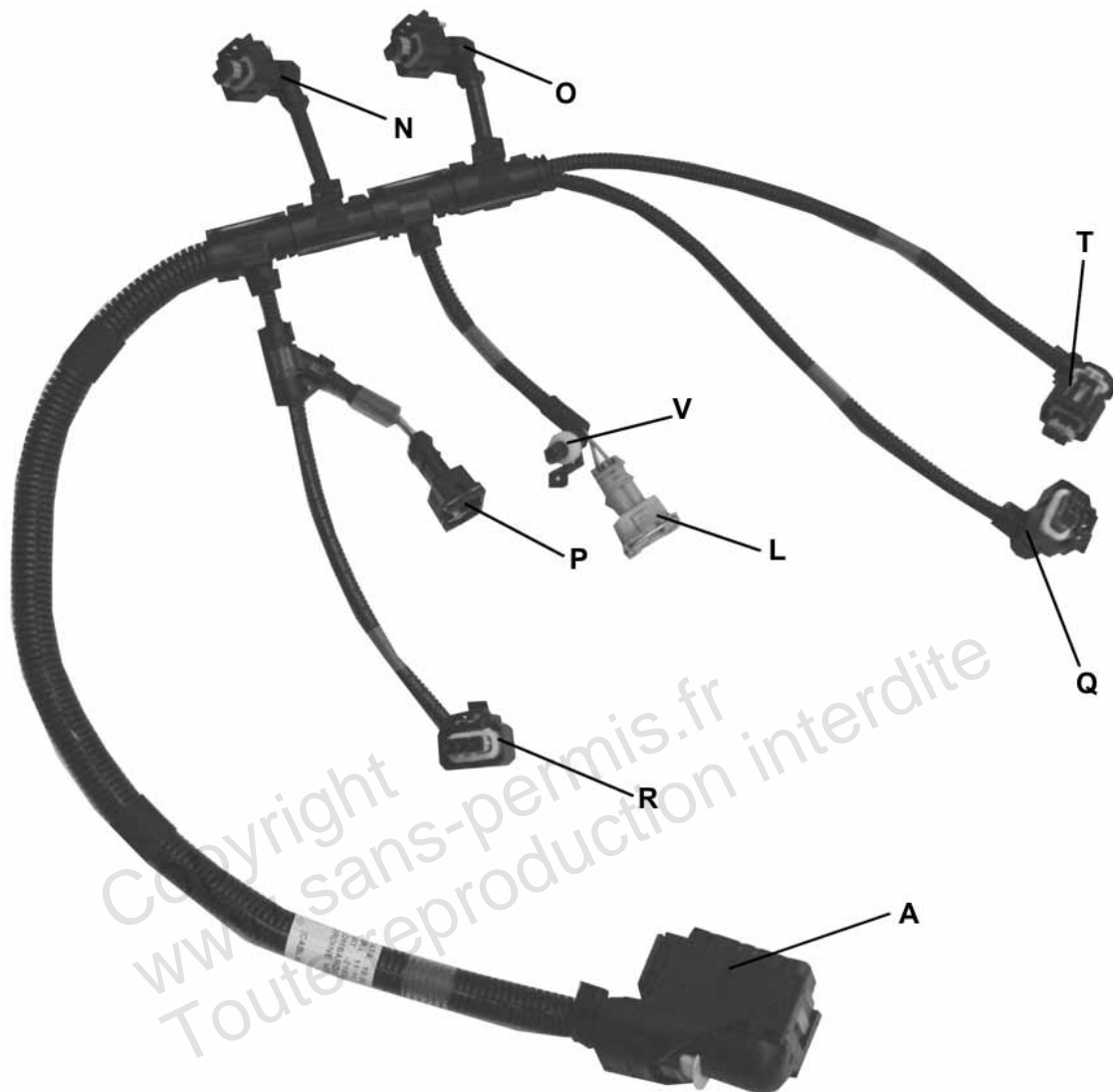
**G** = jaune  
**N** = noir  
**GR** = gris  
**R** = rouge  
**BL** = bleu  
**M** = marron  
**V** = vert  
**B** = blanc  
**C** = bleu clair

**TW** = « twistage » 40 spires/m  
**(30)** = Batterie  
**(50)** = Clé  
**(15-54)** = Premier déclenchement de la clé

**L** = Capteur vilebrequin (t/min) J.P.T. FExFE noir - ressort haut  
**T** = Régulateur de pression rampe - Bosch Violet  
**N** = Injecteur cylindre 1 - Bosch Violet  
**O** = Injecteur cylindre 2 - Bosch Violet  
**P** = Capteur température H<sub>2</sub>O J.P.T. FExFE gris - ressort bas  
**V** = PIN « IG » alternateur  
**Q** = Capteur de phase Bosch Violet  
**R** = Capteur de pression rampe Bosch Jaune  
**A** = ECU A



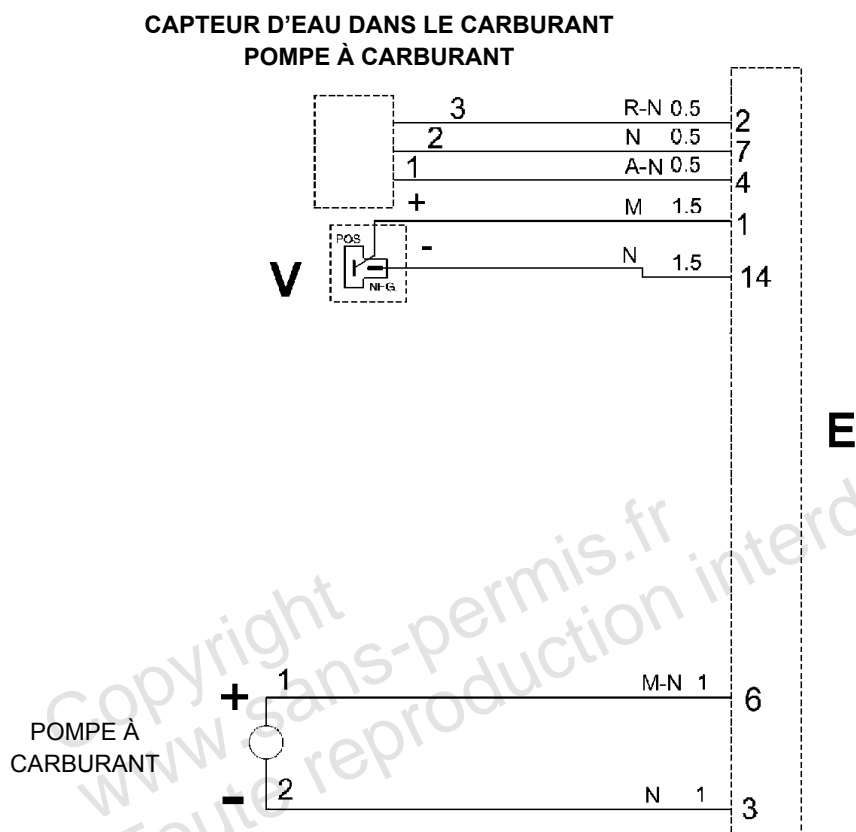
**CABLAGE ÉLECTRIQUE DU MOTEUR**



Rif.	Description
A	Moteur ECU A
L	Capteur de tours
N	Connecteur d'injecteur électronique
O	Connecteur d'injecteur électronique
P	Température du liquide de refroidissement
Q	Capteur de phase
R	Capteur de pression rampe
T	Régulateur de pression rail
V	Gestion de l'alternateur sur le câblage services

**SCHÉMA DE CÂBLAGE ACCESSOIRES**

*Schéma de câblage accessoires sans connecteur pédale d'accélérateur  
 (pour les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur dans l'habitacle)*



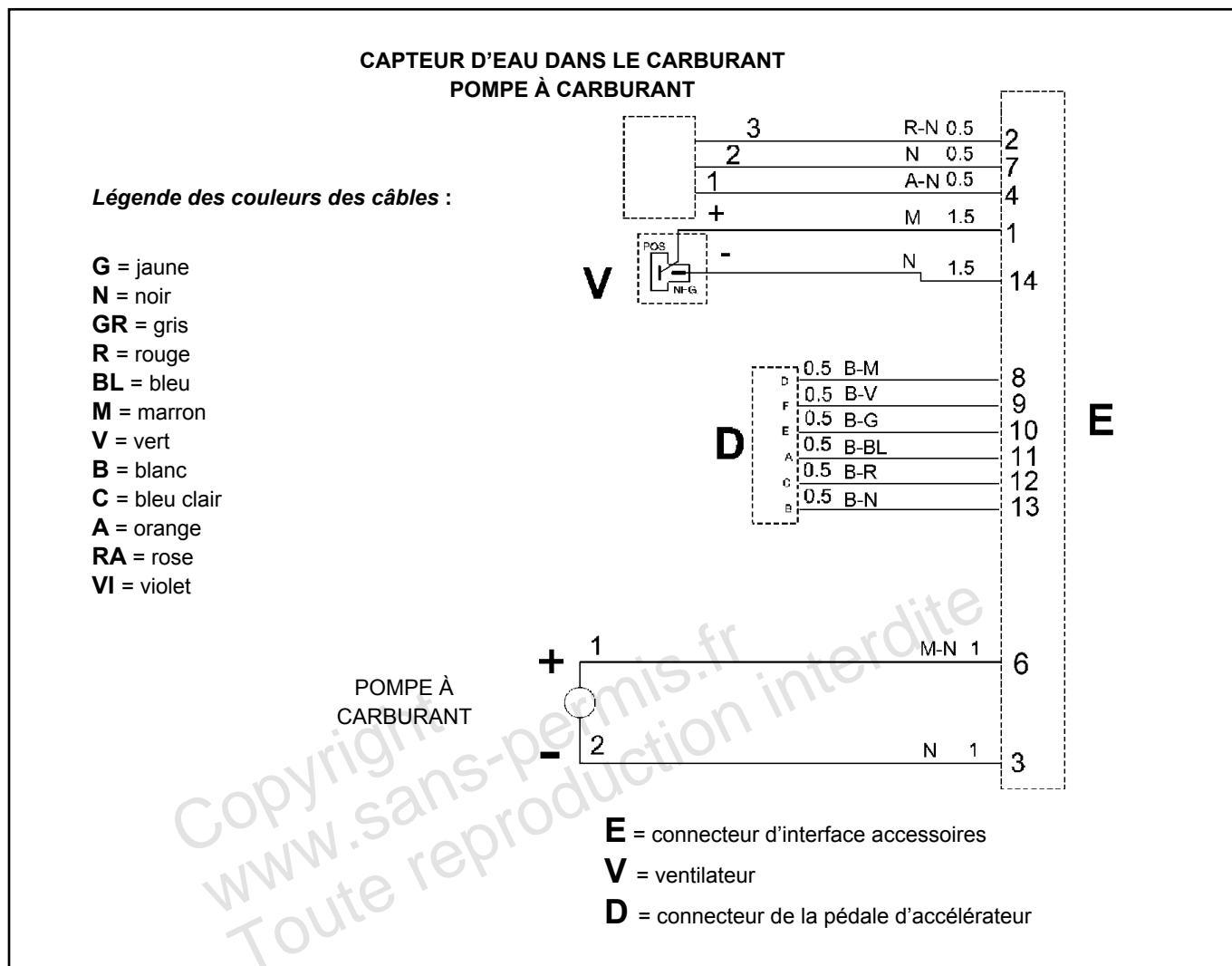
**Légende des couleurs des câbles :**

**G** = jaune  
**N** = noir  
**GR** = gris  
**R** = rouge  
**BL** = bleu  
**M** = marron  
**V** = vert  
**B** = blanc  
**C** = bleu clair  
**A** = orange  
**RA** = rose  
**VI** = violet

**E** = connecteur d'interface accessoires

**V** = ventilateur

**Schéma de câblage accessoires avec connecteur pédale d'accélérateur**  
(pour les moteurs équipés de potentiomètre d'accélérateur en option)



#### CONNECTEURS PRÉVUS POUR S'INTERFACER AVEC LES CÂBLAGES LOMBARDINI

Description	Ref.	Fabricant	Code de référence
Connexion interface de l'habitacle	<b>C</b>	FRAMATOME CONNECTORS	HCCMHPE24BKAFSV
Connexion pédale d'accélérateur		DELPHI	15326829
Connexion interface accessoires	<b>E</b>	TYCO	Connecteur : 174657-2 Bornes : 174658-7
Connexion alimentation	<b>Z</b>	MTA Spa	45.40300
Connexion capteur d'eau sur le filtre Carburant		TYCO	Connecteur : 282191-1

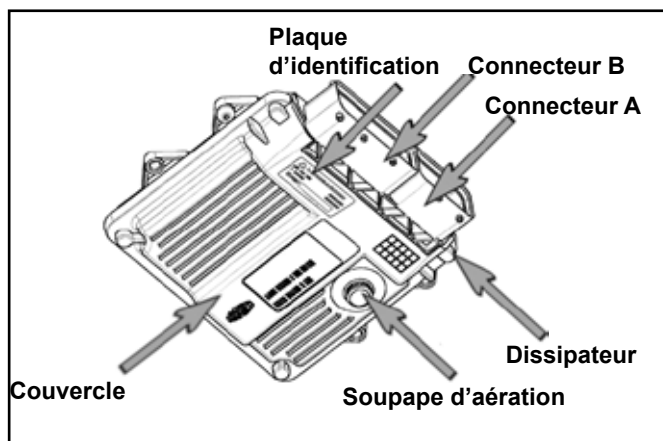
- Batterie non fournie par Lombardini
- Batterie conseillée : 12 V 44 Ah / 400 A



#### Important

- Il est impératif de ne pas débrancher les câbles de la batterie tout de suite après l'arrêt du moteur.

## COMPOSANTS DE LA GESTION ÉLECTRONIQUE DU MOTEUR



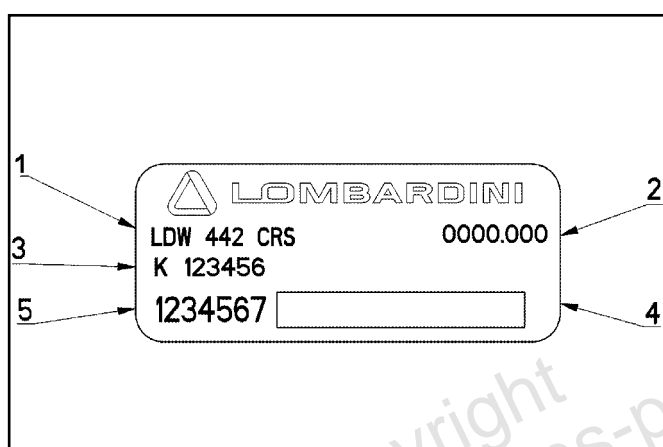
### Boîte E.C.U.(Electronic control unit)

Boîte électronique chargée de gérer le moteur et le véhicule.



#### Important

La boîte ne doit strictement être utilisée qu'avec le calibrage mis au point par Lombardini s.r.l. pour chaque véhicule.

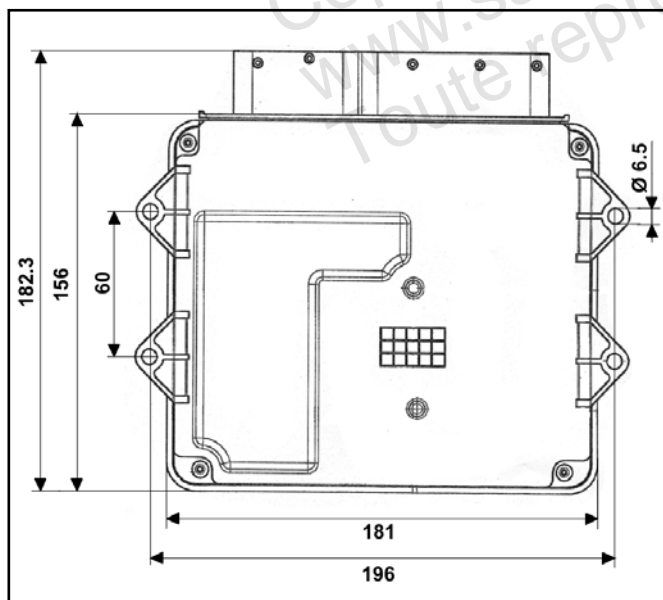


### Plaque d'identification de la boîte

(Exemple sur la façon de la remplir)

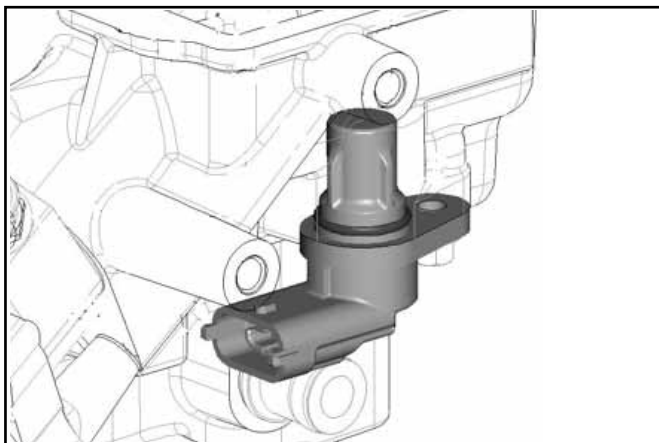
1. Type de moteur
2. Code d'homologation
3. Code de la version du client (module K)
4. Code à barres de la matricule du moteur
5. Matricule du moteur

- Les unités de contrôle ne sont pas interchangeables ni modifiables.
- Chaque unité de contrôle est munie d'une plaquette autocollante d'identification.



### Prescription d'installation

- Degré de protection : 1P 6K/9K.
- Température maxi pour le fonctionnement continu : 115°C.
- Température de stockage : 125°C.
- Ne pas la monter sur le moteur mais sur le châssis du véhicule dans un endroit frais et à l'abri des chocs et de l'humidité.
- Il est impératif que l'ECU soit reliée à la terre. Le raccordement électrique peut se faire : au moyen des quatre fixations de l'ECU à l'étrier de la voiture en garantissant ainsi un bon raccordement (éviter le vernissage ou les parties isolantes)
- Il est également possible d'effectuer un raccordement au moyen d'un câble ayant une section de 4 mm<sup>2</sup> et une longueur inférieure ou égale à 300 mm à partir de l'un des points de fixation de la mécanique de l'ECU vers une plaquette de masse spécifique, tout en s'assurant de garantir un bon contact électrique.
- Le positionnement de l'unité de contrôle appliquée doit se faire de manière à protéger la soupape d'aération contre les éclaboussures du liquide de la batterie et contre les jets directs d'eau pendant le lavage du moteur.
- Veiller à ce que la zone de connexion (connecteur ECU) ne soit pas le point le plus bas du câblage afin d'éviter d'éventuelles infiltrations provenant du câblage.



### CAPTEUR DE PHASE À EFFET HALL

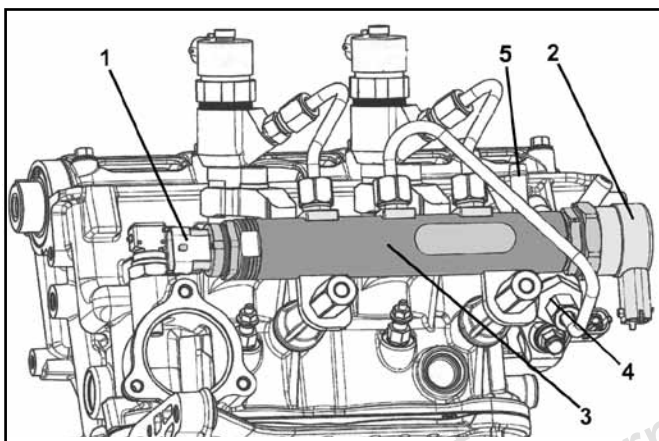
Monté sur la culasse.

Il lit le signal au moyen d'une came de phase sur l'arbre à cames.

Sa fonction est de reconnaître la bonne phase entre les deux pistons qui montent et descendent simultanément.

La valeur de l'entrefer est de  $0,3 \pm 1,2$  mm.

Serrer la vis de fixation du feuillet à 10 N•m.



### COMMON RAIL

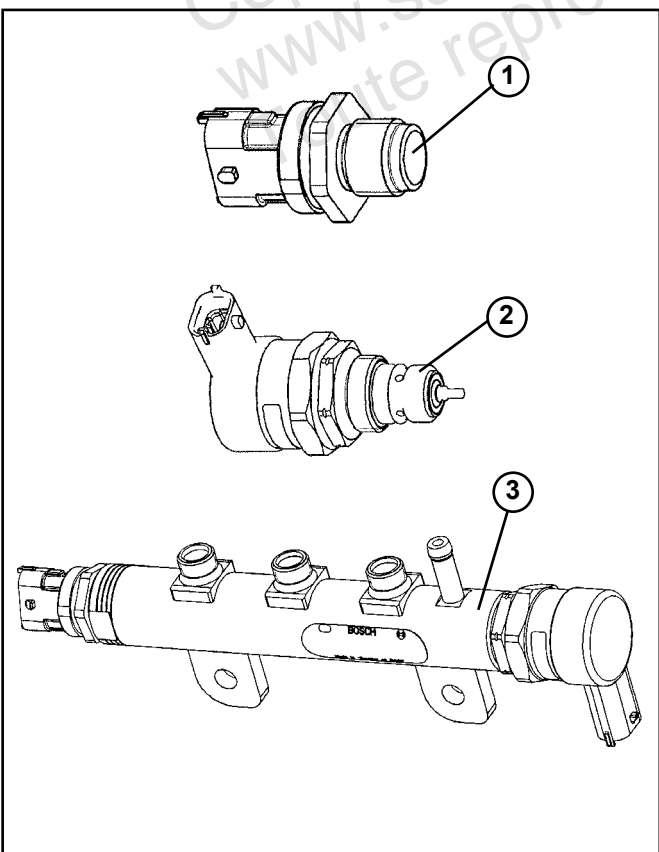
#### Composants :

1. Capteur de pression
2. Régulateur de pression
3. Common rail
4. Pompe haute pression
5. Évacuation régulateur de pression

Le carburant est mis sous pression par la pompe haute pression, poussée par le poussoir à galet au contact de l'arbre à cames.

La levée de la came qui commande la pompe est double, ce qui garantit un coup de pompe pour chaque injection.

La quantité de carburant qui est mise sous pression par la pompe excède toujours le besoin effectif de carburant.



#### 1 - Capteur de pression

Il fournit à l'unité de contrôle d'injection le signal de feedback pour régler la pression d'injection et la durée de l'injection.

Lors du remontage, serrer à 140 Nm.

#### 2 - Régulateur de pression

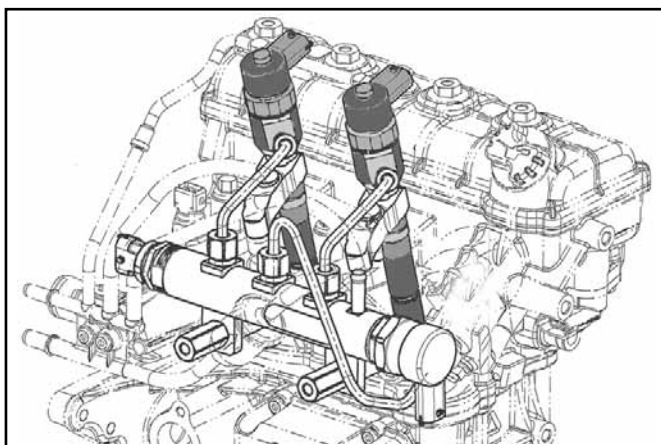
Sur la base des commandes de l'unité de contrôle du moteur, il règle la pression à l'intérieur de la rampe au moyen d'une soupape à bille qui décharge le carburant sur la ligne de basse pression allant au réservoir.

À l'intérieur se trouve un solénoïde commandé par l'unité de contrôle du moteur.

Lorsque le duty cycle est réglé sur 0%, le solénoïde n'est pas alimenté et à l'intérieur de la rampe la pression est minimum à cause de la précharge du ressort de la soupape à bille.

#### 3 - Rail

Son volume intérieur a été optimisé pour obtenir le meilleur compromis entre les exigences de minimiser les pointes de pression dues au caractère cyclique du refoulement de la pompe haute pression, l'ouverture des injecteurs électroniques et la grande rapidité de réponse du système aux requêtes de l'unité de contrôle du moteur.



## INJECTEURS ÉLECTRONIQUES

Les injecteurs électroniques sont montés sur la culasse. Ils sont commandés par l'unité de contrôle d'injection

### Conditions de fonctionnement de l'injecteur électronique

Pression de service	250 ÷ 1600 Bar
Pression circuit évacuation	0,3 ÷ 0,4 Bar
Pression blow by	1700 ÷ 1800 Bar
Température du carburant	-30 ÷ 115° C
Temp. Surpression (évacuation)	max 125° C
Température extérieure	-30 ÷ 120° C
Nombre de trous et diamètre	5 x 0,123 mm

### Gestion IMA

Lors de l'essai, les caractéristiques des injecteurs sont testées dans différentes conditions de pression/débit.

Les injecteurs qui n'ont pas les caractéristiques nécessaires sont rejetés. Quant aux bons injecteurs, ils sont classés selon un code alphanumérique à 9 caractères, appelé code IMA, marqué par écriture par laser dans la partie supérieure de l'électroaimant (pos. **A**). Ce procédé permet de combiner comme il faut les caractéristiques concernant la construction de chaque injecteur avec la stratégie logiciel pour le contrôle à l'intérieur de l'unité de contrôle de gestion du moteur. Cela permet d'améliorer les performances et de réduire les émissions polluantes. Le procédé IMA permet de récupérer les tolérances de production de chaque injecteur testé.

Lors du remplacement d'un ou plusieurs injecteurs ou bien lors du remplacement de l'ECU, il faut mémoriser les codes de manière à ce que les corrections soient opérationnelles.

Lors du remontage de l'unité de contrôle, il faut mémoriser chaque code et, en cas de remplacement d'un ou plusieurs injecteurs, il faudra se servir d'un outil de diagnostic pour saisir le code du nouvel injecteur. voir chargement des codes IMA des injecteurs à la page 142

### Composants des injecteurs électroniques

#### A Code IMA

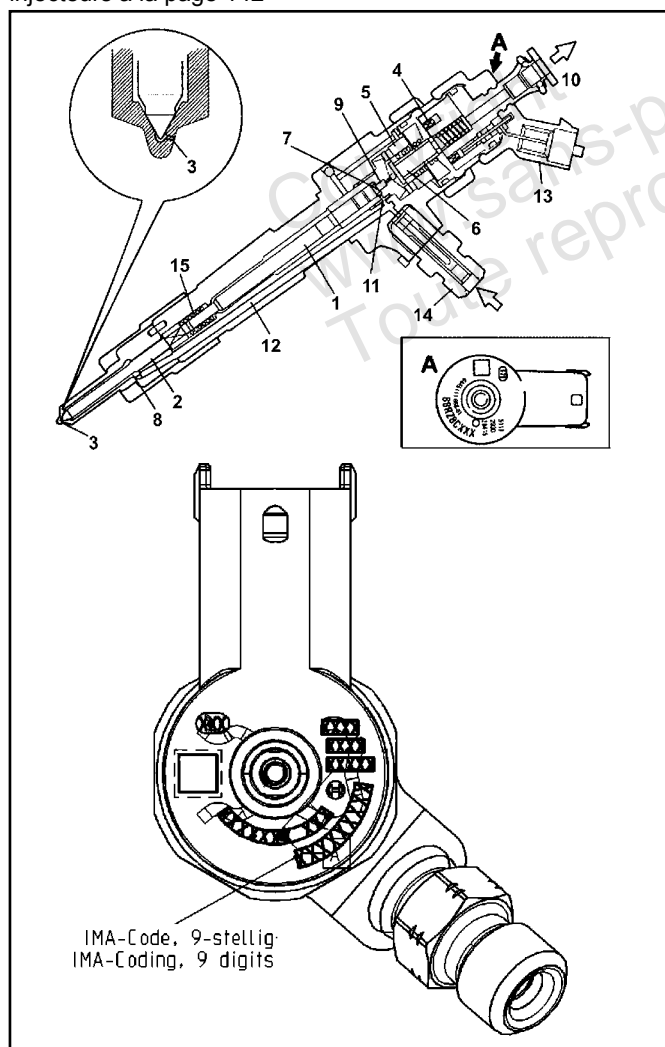
1. Tige de pression
2. Goupille
3. Buse
4. Bobine
5. Soupape-pilote
6. Obturateur à bille
7. Zone de contrôle
8. Volume d'alimentation
9. Volume de contrôle
10. Retour carburant (basse pression)
11. Conduite de contrôle
12. Conduite d'alimentation
13. Connexion électrique
14. Raccord entrée carburant haute pression
15. Ressort

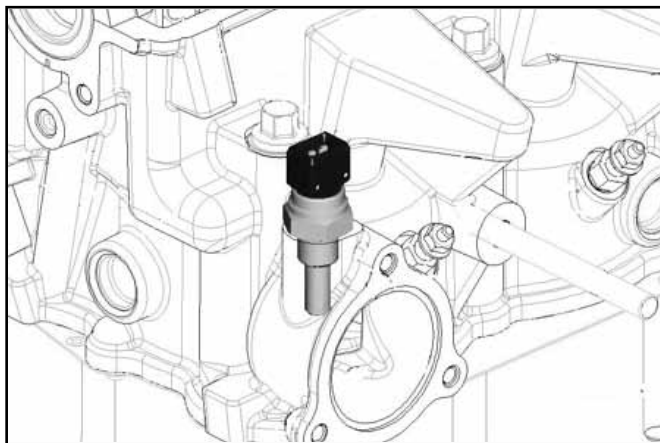
### Nettoyage de l'injecteur lorsqu'il doit être utilisé à nouveau

Plonger l'injecteur en le gardant en position verticale dans un bain à ultrasons. Le plonger jusqu'au dessous de la ligne du raccord haute pression.

Si nécessaire, nettoyer le corps de l'injecteur et la surface d'étanchéité du pulvérisateur en utilisant uniquement la toile émeri fine pour enlever les particules de saleté résiduelles.

Ne jamais enlever les protections pour effectuer cette opération. Aucun nettoyage manuel et/ou mécanique du pulvérisateur n'est admis.





### Capteur température de l'eau

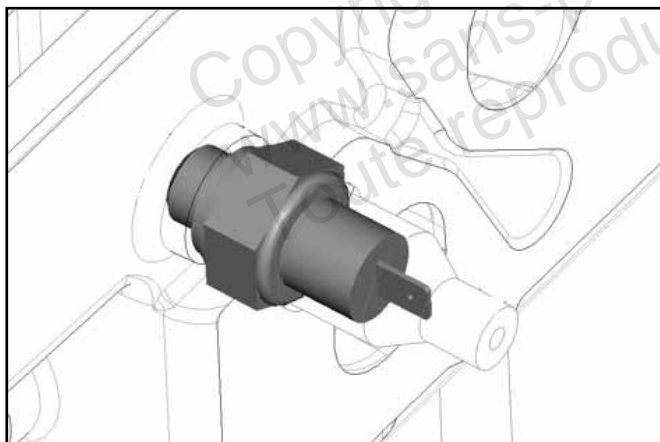
Capteur température eau du circuit de refroidissement, fixé dans le corps du thermostat.

Il est utilisé par l'ECU pour commander le signal voyant haute température et la commande du ventilateur électrique du radiateur du liquide de refroidissement.

Température allumage voyant 106°C - 108°C.

- Serrer le capter de température d'eau à 20 Nm.

CARACTERISTIQUES		
Temp ° C	Rm in K $\Omega$	Rm ax K $\Omega$
-40	38.313	52.926
0	5.227	6.623
+140	0.067	0.076



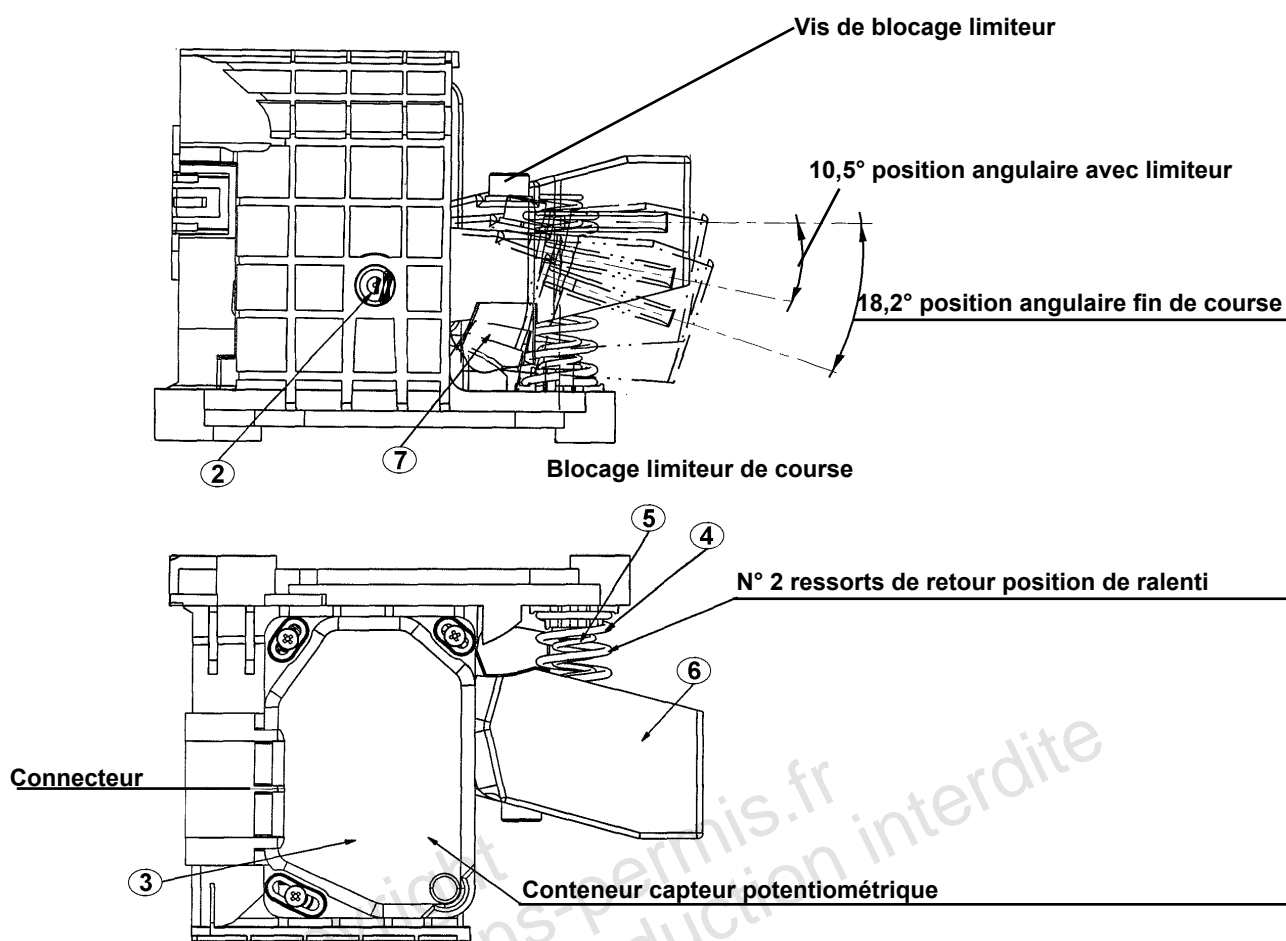
### CAPTEUR PRESSION D'HUILE

Monté sur la culasse à la fin du circuit de lubrification.

Il s'agit d'un capteur N/C avec réglage 0,3 bar  $\pm$  0,15.

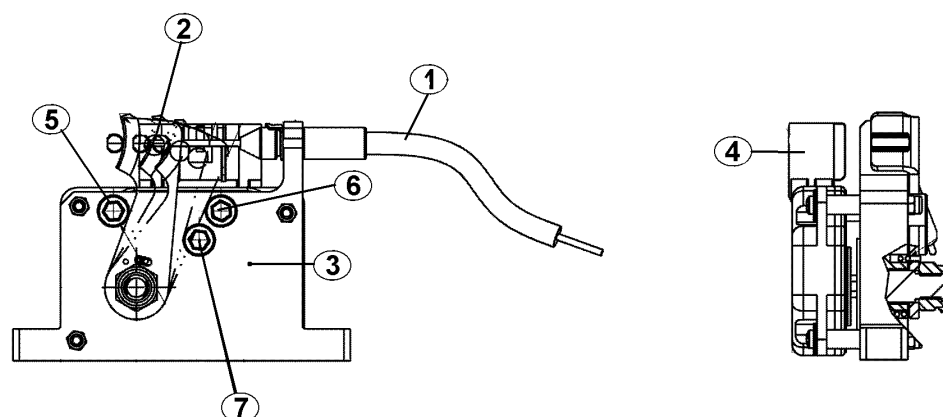
Il commande directement le voyant sur le tableau de bord de la voiture en fermant le circuit à masse avec basse pression d'huile.



**POTENTIOMÈTRE D'ACCÉLÉRATEUR DANS L'HABITACLE (INTÉGRÉ À LA PÉDALE)**

**LÉGENDE**

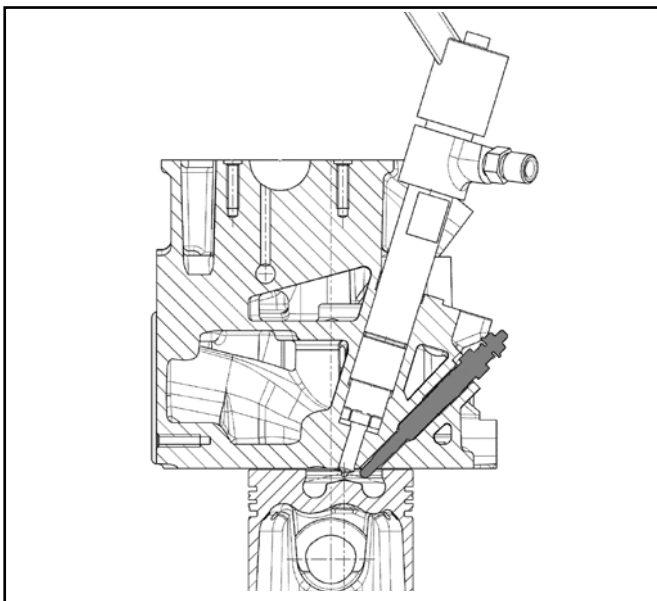
2. Axe de rotation  
 3. Potentiomètre complet  
 4. Grand ressort

5. Petit ressort  
 6. Accrochage pédale  
 7. Limiteur de course pédale

**POTENTIOMÈTRE D'ACCÉLÉRATEUR EN OPTION (À DISTANCE AVEC CÂBLE ACCÉLÉRATEUR)**

**LÉGENDE**

1. Câble accélérateur  
 2. Levier commande du potentiomètre  
 3. Corps potentiomètre complet  
 4. Connecteur potentiomètre

5. Fin de course minimum  
 6. Fin de course maximum  
 7. Limiteur de course pédale



### BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

Montées sur la culasse, elles vont directement à la chambre de combustion.

Les temps de pré et post-chauffage sont gérés par l'unité de contrôle ECU selon la température du liquide de refroidissement comme indiqué dans les tableaux suivants.

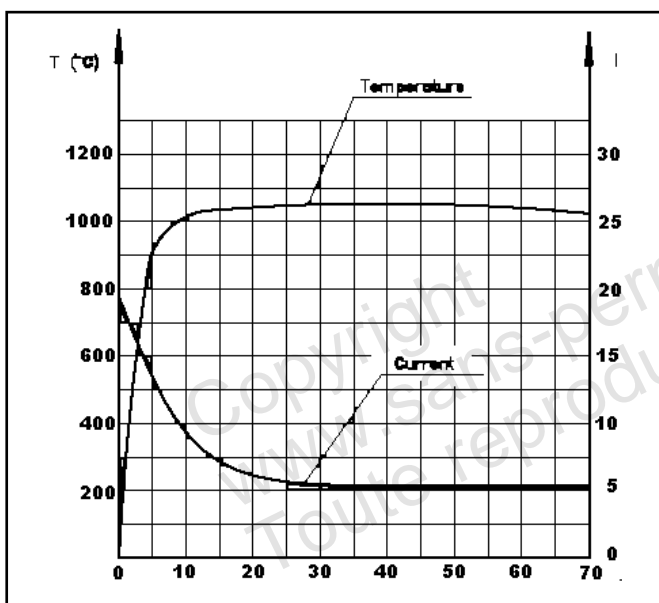
Temps de préchauffage :

°C	-25	-20	-10	0	10	20
sec	20	20	15	5	5	5

Temps de distraction : ..... 35 sec

Temps de post-chauffage :

°C	-20	-10	0	15	30	40
sec	120	120	120	90	60	30



### Courbes d'absorption des bougies de préchauffage

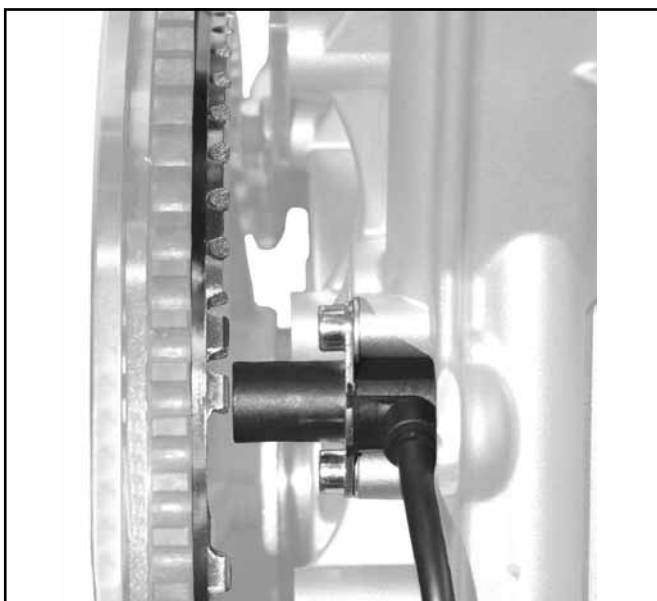
Tension nominale : ..... 11,0 V

Tension de fonctionnement : ..... mini 7,0 V - maxi 13,5 V

Courant absorbé : ..... maxi 30 A

Serrer sur la culasse à 15 Nm.

Serrer l'écrou de fixation du câble d'alimentation à 1,5 Nm



### CAPTEUR DE TOURS

Monté à l'extérieur, sur le carter.

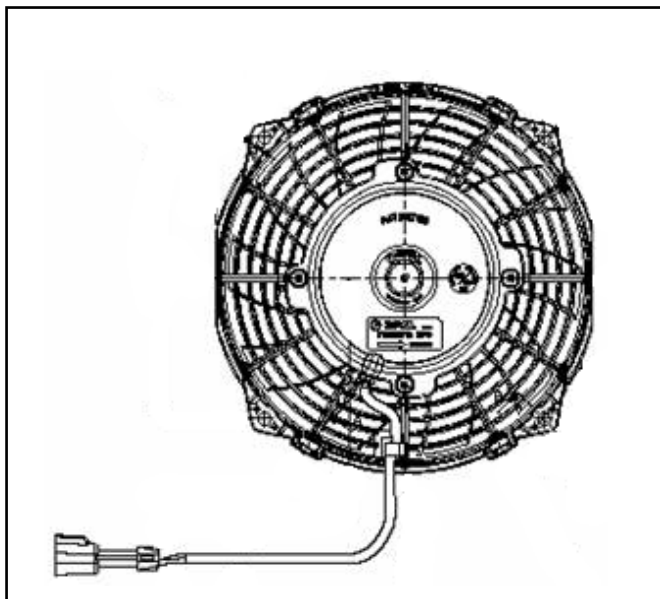
Il lit le signal de la roue phonique (60 - 2 dents) intégrée au volant.

L'entrefer est compris entre 0,25 et 1,10 mm, réglable au moyen de cales d'épaisseur de 0,5 mm.

### VENTILATEUR ÉLECTRIQUE

L'introduction du ventilateur électrique est gérée par l'unité de contrôle.

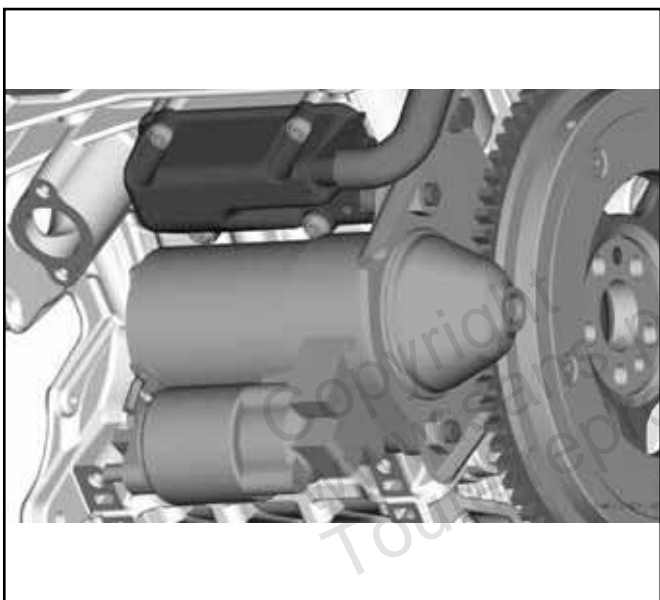
L'absorption du ventilateur électrique ne peut pas dépasser 12 A. Si le ventilateur électrique et le radiateur n'ont pas été fournis par Lombardini, ils devront obligatoirement obtenir l'autorisation par le service d'application de Lombardini.

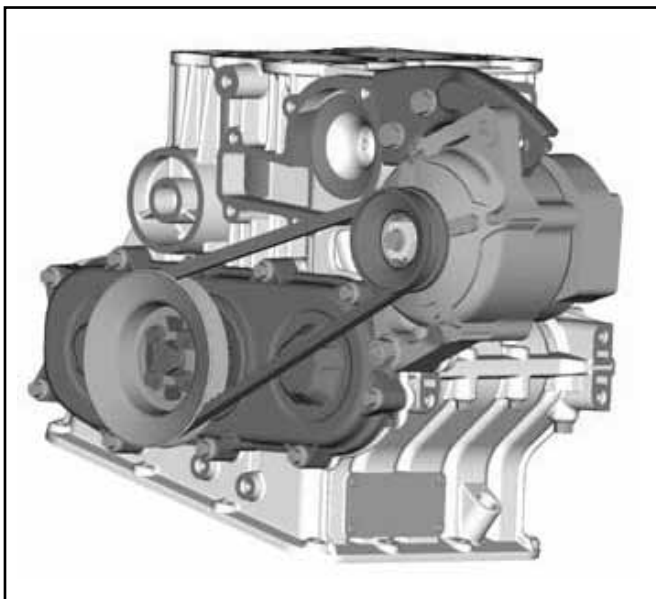


### DÉMARREUR

#### caractéristiques :

type Bosch .....	12 V
Puissance .....	kW 1,1
Sens de rotation .....	horaire



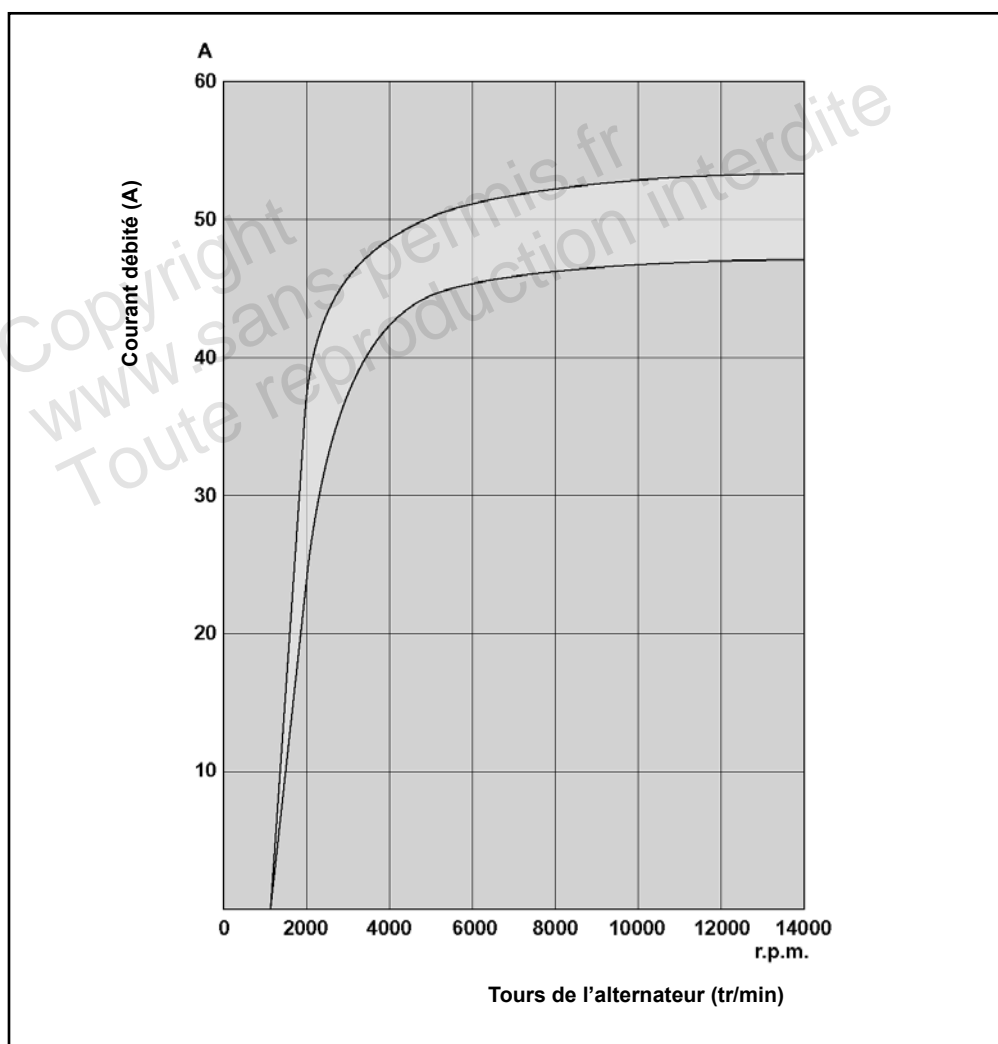


#### ALTERNATEUR

Extérieur, commandé par l'arbre moteur au moyen d'une courroie

Rapport de rotation : 1:1,6.

**Diagramme courbe de charge alternateur extérieur 40A**

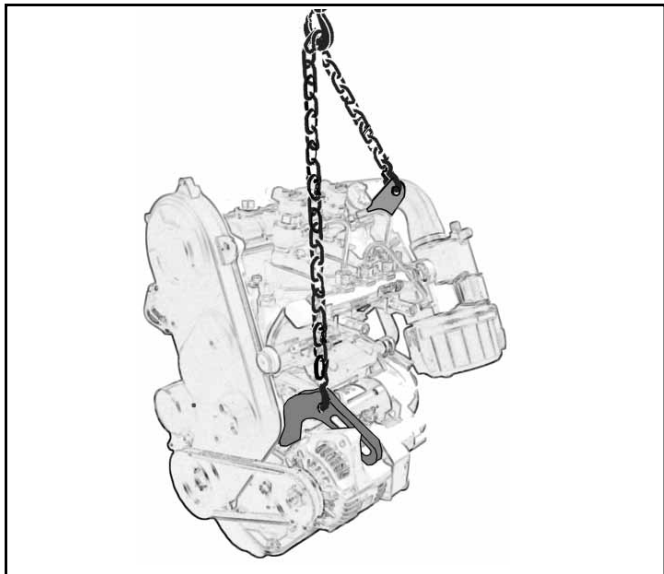


Relevé effectué après la stabilisation thermique à 25°C et tension constante 14V.

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

## MANUTENTION ET LEVAGE



- Fixer le moteur avec un dispositif de levage (palonnier) ayant une charge appropriée.
- Accrocher le dispositif de levage aux points de fixation indiqués sur la figure.
- Avant de procéder au levage, contrôler si la charge est bien équilibrée.

**Important**

Les brides des points de fixation ne sont dimensionnées que pour soulever le moteur mais ne sont pas homologuées pour des poids additionnels. Respecter les modes de levage indiqués ; en cas de non respect, la garantie d'assurance pour les dommages ne sera plus valable.

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite



## STOCKAGE

- Si les moteurs doivent rester inactifs pendant plus de 6 mois, les protéger en faisant les opérations décrites dans les pages qui suivent.
- En cas d'inactivité 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 adéquate.
- Éviter le stockage du moteur en contact direct avec le sol et dans des lieux humides et exposés aux intempéries, à proximité de sources de lignes électriques à haute tension, etc...



### Important

**Dans le cas de non utilisation du moteur dans les 6 premiers mois, il est nécessaire de réaliser une intervention pour prolonger la période de stockage (voir Traitement de protection).**

## TRAITEMENT DE PROTECTION

- 1 - Introduire dans le carter de l'huile de protection AGIP RUSTIA C jusqu'au niveau max.
- 2 - Remplir le réservoir de carburant en ajoutant 10% d'additifs AGIP RUSTIA NT.
- 3 - Contrôler que le liquide de refroidissement est au niveau max.
- 4 - Démarrer le moteur et le maintenir au régime de ralenti, à vide, pendant quelques minutes.
- 5 - Amener le moteur aux 3/4 du régime maximal pendant 5+10 minutes.
- 6 - Arrêter le moteur.
- 7 - Vider complètement le réservoir à carburant.
- 8 - Vaporiser de l'huile SAE 10W dans les collecteurs d'échappement et d'admission.
- 9 - Fermer les conduites d'admission et d'échappement afin d'éviter l'introduction de corps étrangers.
- 10 - Nettoyer soigneusement toutes les parties extérieures du moteur en utilisant des produits appropriés.
- 11 - Appliquer des produits de protection (AGIP RUSTIA NT) sur les parties non vernies.
- 12 - Desserrer la courroie alternateur
- 13 - Recouvrir le moteur avec une toile de protection adéquate.



### Prudence - Avertissement

**Dans les pays où les produits AGIP ne sont pas commercialisés, trouver un produit équivalent disponible sur le marché (avec spécifications: MIL-L-21260C).**



### Important

**u maximum tous les 24 mois d'inactivité, il est nécessaire de démarrer le moteur en répétant toutes les opérations de "stockage moteur".**

## MISE EN SERVICE MOTEUR APRÈS LE TRAITEMENT DE PROTECTION

Au terme de la période de stockage, avant de démarrer le moteur et de le mettre en service, il est nécessaire de procéder à certaines interventions afin de garantir des conditions d'efficacité maximum.

- 1 - Enlever la toile de protection.
- 2 - Enlever les dispositifs de fermeture éventuelles des conduites d'admission et d'échappement.
- 3 - Utiliser un chiffon imbibé de produit dégraissant pour enlever le traitement de protection des parties externes.
- 5 - Injecter de l'huile lubrifiante (pas plus de 2 cm³) dans les conduites d'admission.
- 6 - Régler la tension de la courroie alternateur.
- 7 - Tourner manuellement le moteur afin de vérifier la bonne fluidité et le déplacement correct des organes mécaniques.
- 8 - Verser du carburant neuf dans le réservoir.
- 9 - Contrôler que les niveaux d'huile et de liquide de refroidissement sont au maximum.
- 10 - Démarrer le moteur, attendre quelques minutes au régime de ralenti, et ensuite l'amener aux 3/4 du régime maximal pendant 5-10 minutes.
- 11 - Arrêter le moteur.
- 12 - Enlever le bouchon de vidange de l'huile et décharger l'huile de protection AGIP RUSTIA NT sans attendre que le moteur ne refroidisse.
- 13 - Introduire de l'huile neuve du type indiquée jusqu'à atteindre le niveau max.
- 14 - Remplacer les filtres (air, huile, carburant) par des pièces de rechange d'origine.
- 15 - Vider complètement le circuit de refroidissement et verser du liquide de refroidissement neuf jusqu'au niveau max.



### Prudence - Avertissement

**Certains composants du moteur et les lubrifiants perdent leurs propriétés avec le temps, par conséquent, il est nécessaire de considérer également leur remplacement sur la base de leur vieillissement dans le temps (voir tableau remplacement).**



### Important

**Au maximum tous les 24 mois d'inactivité, il est nécessaire de démarrer le moteur en répétant toutes les opérations de "stockage moteur".**

## 5.1 RECOMMANDATIONS POUR L'ENLÈVEMENT



### Important

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

- 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 garantir la sécurité de l'opérateur et des personnes concernées, avant toute activité, il faut vérifier l'existence des conditions de sécurité appropriées.
- 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.



### Prudence - Avertissement

Durant la phase de montage des moteurs LDW 442 CRS, il faut tenir compte que chaque variation du système fonctionnelle implique modifications au moteurs.

L'optimisation devra être faite à priori dans la salle d'essai de Lombardini. Lombardini décline toute responsabilité pour les anomalies de fonctionnement et les dommages éventuels du moteur si elle n'a pas approuvé ce type de modification.



1

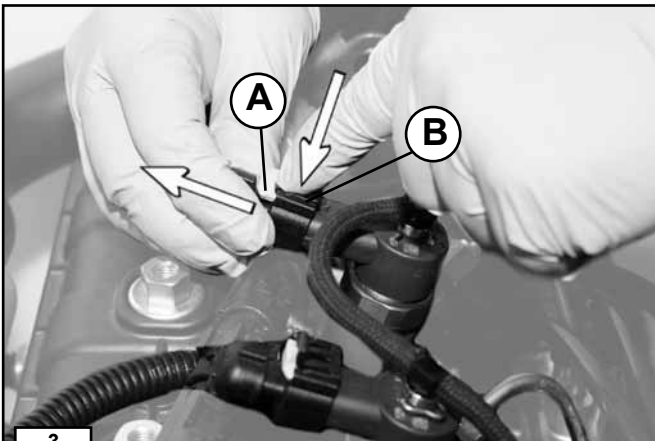
### CÂBLAGE ÉLECTRIQUE MOTEUR

Dévisser les 4 vis et enlever la protection phonométrique.



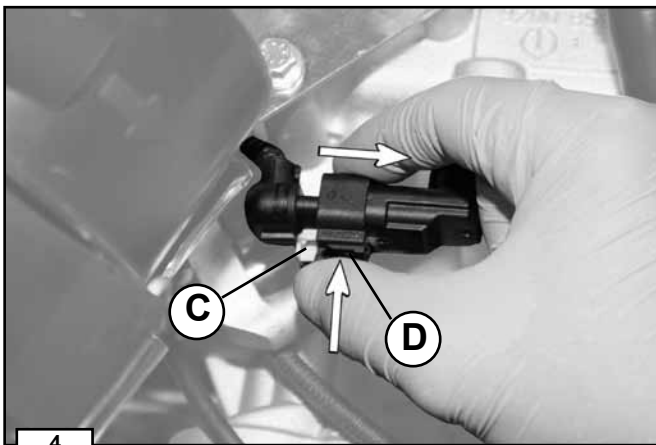
2

Débrancher le connecteur du capteur de température du liquide de refroidissement.



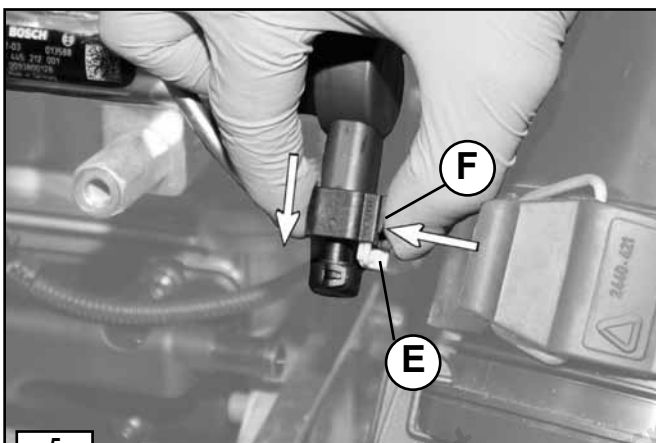
3

Enlever le bloc de sécurité **A** appuyer sur la languette **B** et débrancher en même temps le connecteur de l'injecteur électronique.



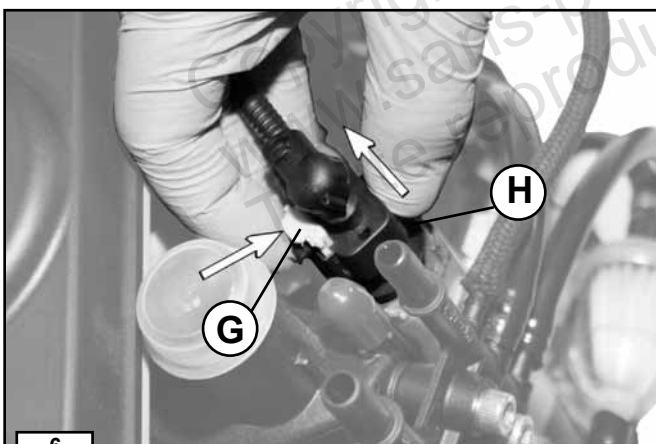
4

Enlever le bloc de sécurité **C** appuyer sur la languette **D** et débrancher en même temps le connecteur du capteur de phase.



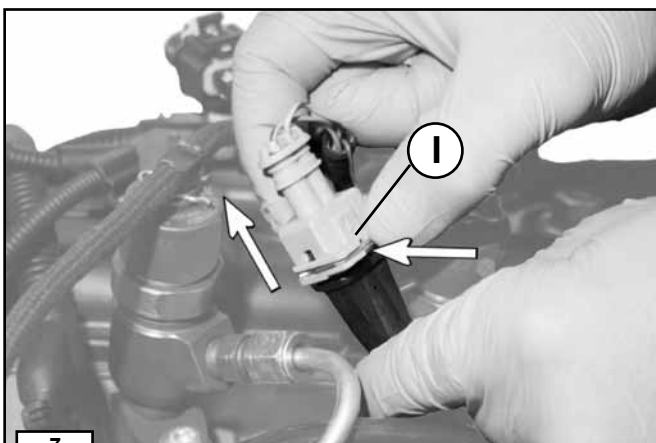
5

Enlever le bloc de sécurité **E** appuyer sur la languette **F** et débrancher en même temps le connecteur du régulateur de pression.



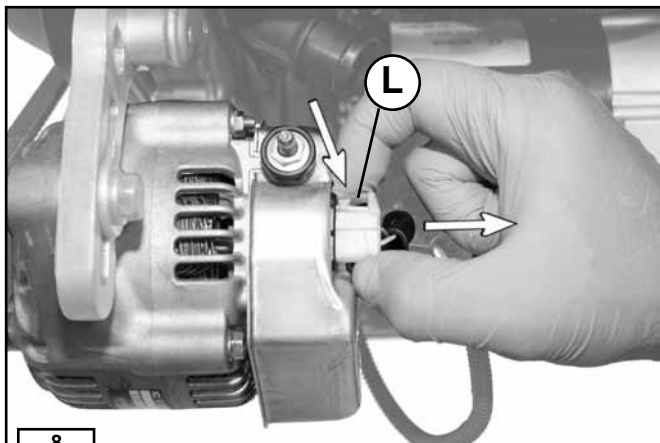
6

Enlever le bloc de sécurité **G** appuyer sur la languette **H** et débrancher en même temps le connecteur du capteur de pression.

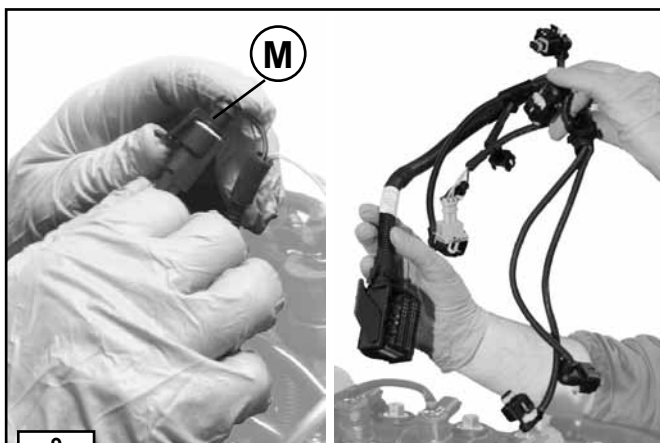


7

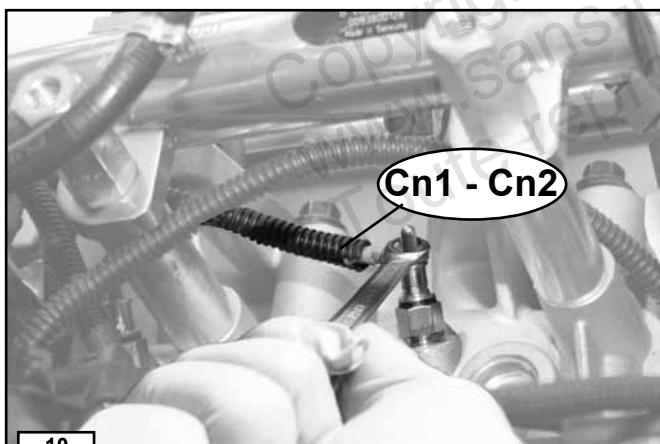
Mettre le connecteur du capteur de tours en position accessible : ensuite appuyer sur le ressort de retenue **I** et débrancher le connecteur du capteur de tours



Appuyer sur le ressort de retenue **L** et débrancher le connecteur de l'alternateur.



Débrancher le connecteur de gestion de l'alternateur du câblage des services et enlever le câblage moteur.



#### CÂBLAGE ÉLECTRIQUE DES SERVICES

Dévisser les écrous de fixation et débrancher le câble d'alimentation des bougies



Débrancher le connecteur du capteur de pression d'huile.



12

Débrancher le connecteur sur le démarreur.



13

Enlever le câblage des services



14

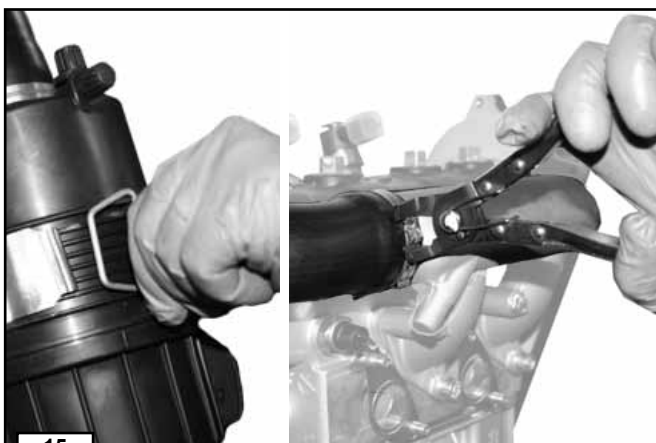
#### COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT

1. Dévisser les quatre écrous de fixation et enlever le collecteur.
2. Enlever les joints.
3. Fermer les ouvertures et les conduites pour éviter l'entrée de corps étrangers.



#### Important

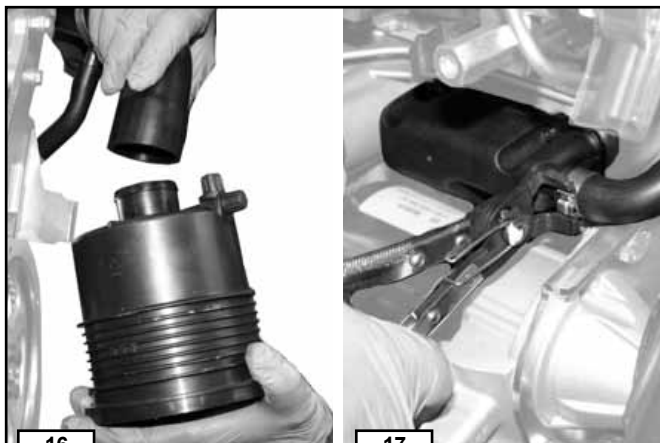
Remplacer les écrous auto-bloquants et les joints métalliques d'étanchéité entre le collecteur et la culasse lors de chaque démontage.



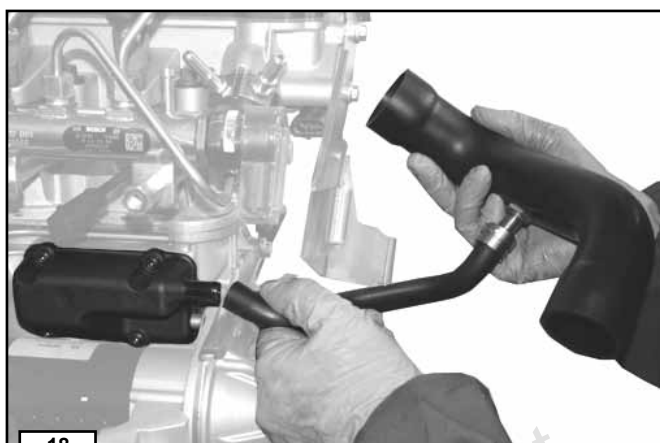
15

#### SYSTÈME D'ASPIRATION ET MANCHONS

1. Décrocher le collier en caoutchouc de fixation du filtre à air au support.
2. À l'aide des pinces spéciales, ouvrir les colliers du manchon de raccordement filtre à air – collecteur d'admission.



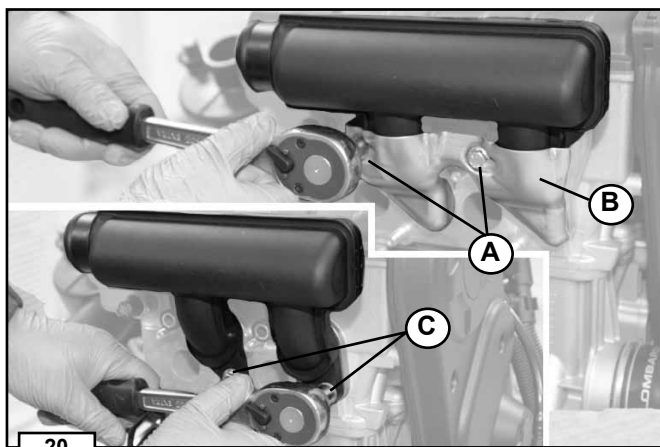
3. Détacher le filtre du manchon.
4. À l'aide des pinces spéciales, ouvrir le collier de fixation et détacher le tuyau d'évacuation du décanteur des vapeurs d'huile.



5. Enlever simultanément le manchon d'admission et le tuyau d'évacuation des vapeurs d'huile.



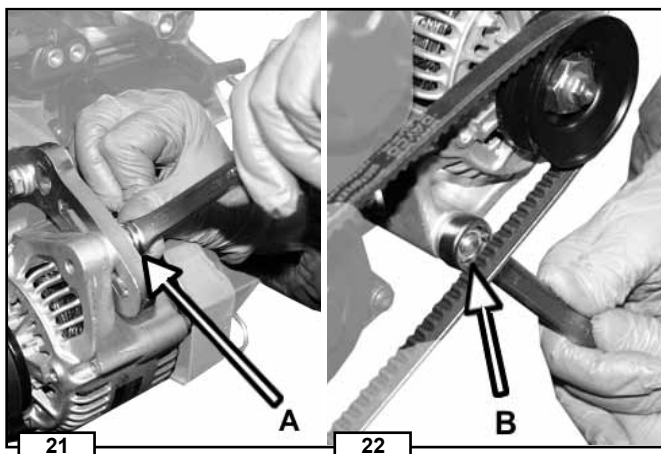
6. Enlever les vis de fixation et démonter la bride de support du filtre à air.



#### COLLECTEUR D'ADMISSION

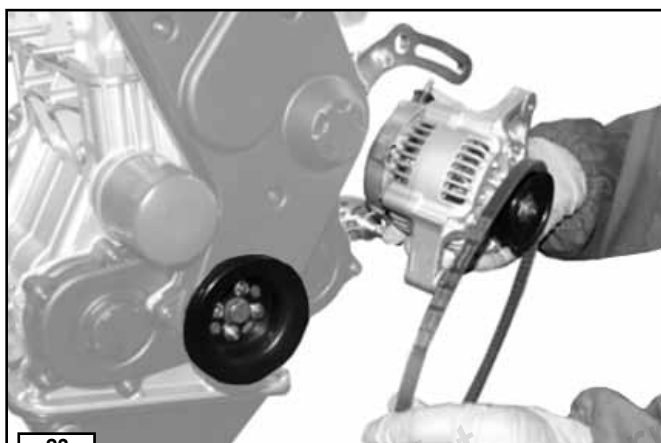
1. Dévisser les deux vis de fixation **A** de la protection chaleur **B** et l'enlever.
2. Dévisser les deux vis de fixation **C** et enlever le collecteur.
3. Enlever les joints.
4. Fermer les ouvertures et les conduites pour éviter l'entrée de corps étrangers.





#### ALTERNATEUR ET COURROIE DE TRANSMISSION

1. Dévisser et enlever la vis **A** et l'écrou **B** de fixation à l'alternateur.
2. Pousser manuellement l'alternateur vers le haut pour desserrer la courroie.



3. Détacher la courroie des poulies et enlever l'alternateur.



4. Dévisser les vis de fixation et enlever la bride de support de l'alternateur.



#### TUYAUX D'ALIMENTATION CARBURANT - Démontage





26

### TUYAU D'ÉVACUATION À LA SORTIE DES INJECTEURS

Pousser la goupille à partir du côté fermé contre le branchement du tuyau de retour.



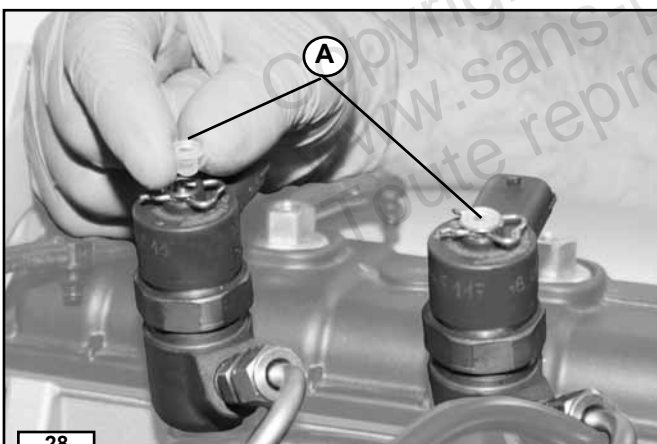
27

Garder la goupille dans cette position, détacher les branchements des injecteurs en les tirant vers le haut : faire attention aux joints toriques d'étanchéité.



#### Prudence - Avertissement

Après avoir enlevé les branchements, la goupille doit retourner automatiquement dans sa position d'origine. Si cela ne se produit pas, il faut la remplacer.

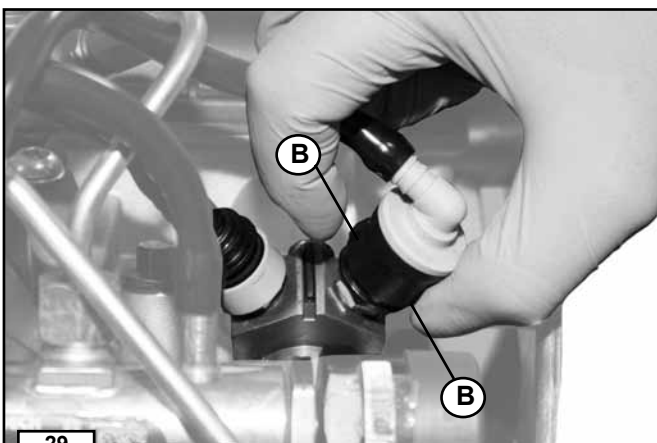


28



#### Important

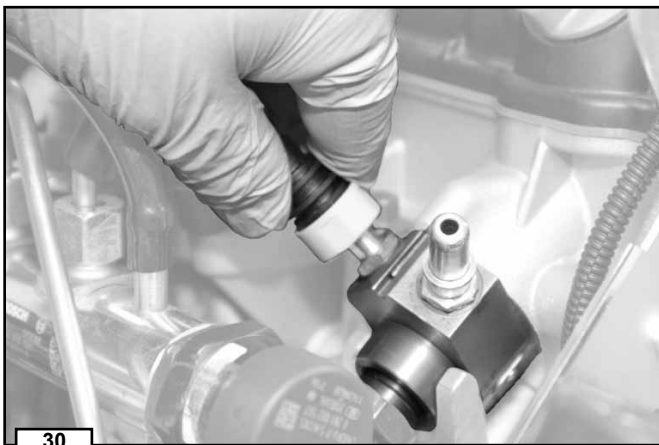
Toute ouverture du tuyau d'évacuation et des injecteurs doit être scellée pour éviter l'entrée de corps étrangers.



29

### TUYAUX D'ALIMENTATION POMPE À INJECTION

Appuyer sur les deux points **B** (voir image ci-contre) et débrancher le tuyau de refoulement gazole.



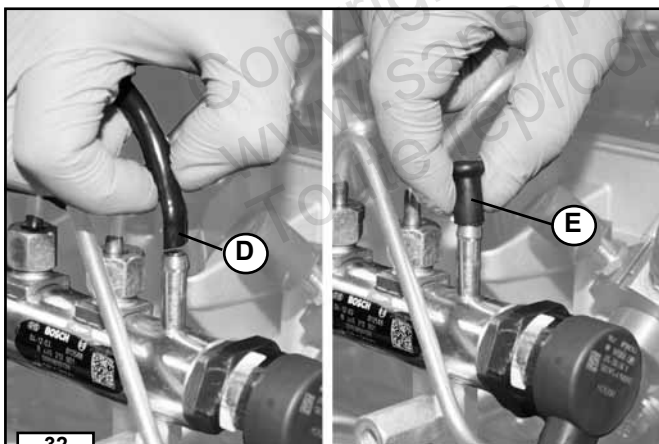
30

Débrancher le tuyau d'évacuation de la pompe à injection



31

Sceller les trous d'entrée et de sortie du carburant au moyen des bouchons prévus à cet effet **C**.



32

#### TUYAU D'ÉVACUATION DE SURPRESSION

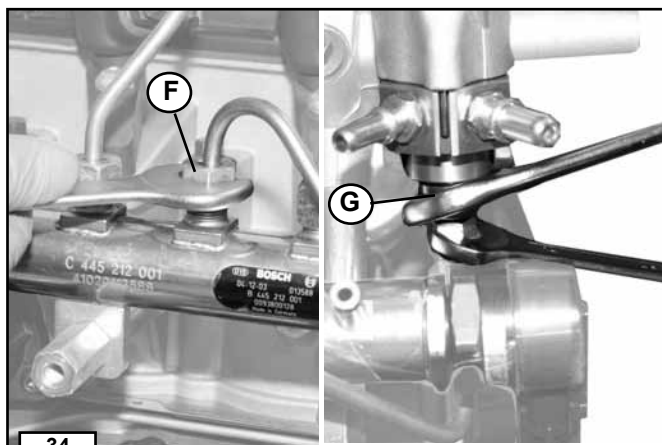
Débrancher le tuyau **D** de la rampe et boucher le raccord au moyen d'un bouchon prévu à cet effet **E**.



33

#### DISTRIBUTEUR CARBURANT

Dévisser les vis de fixation et enlever le distributeur avec les tuyaux et le filtre de sécurité.



34

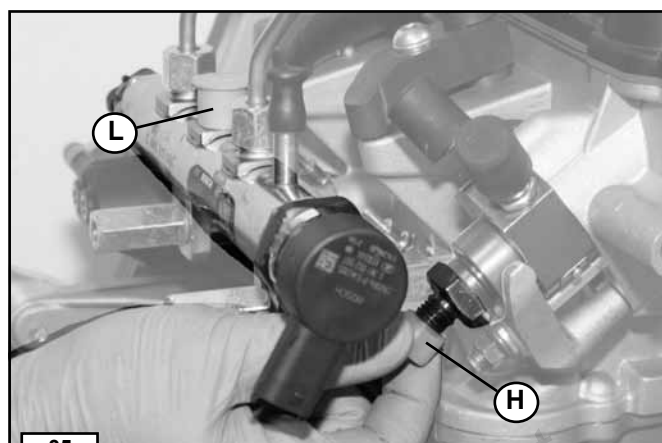
### TUYAU À HAUTE PRESSION ENTRE LA POMPE À INJECTION ET LA RAMPE

Dévisser le raccord du tuyau à haute pression F sur la Rampe



#### Prudence - Avertissement

Dévisser le raccord du tuyau à haute pression qui permet la communication entre la pompe et la rampe, en gardant le raccord G bloqué sur la pompe à haute pression.

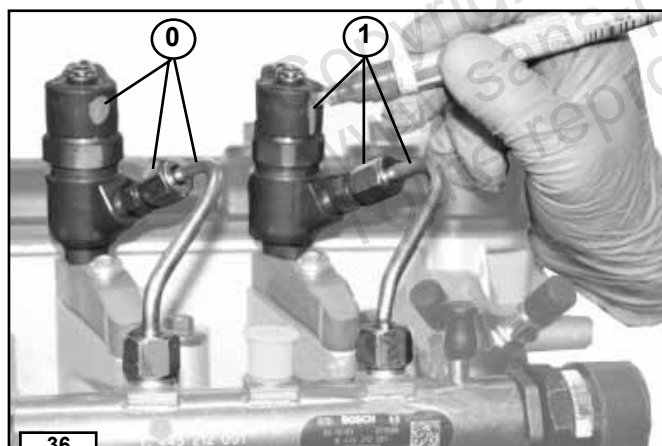


35



#### Important

Après avoir démonté la ligne à haute pression, se servir de capuchons spéciaux pour boucher les trous de passage du carburant sur la pompe à haute pression H et sur la rampe L.



36

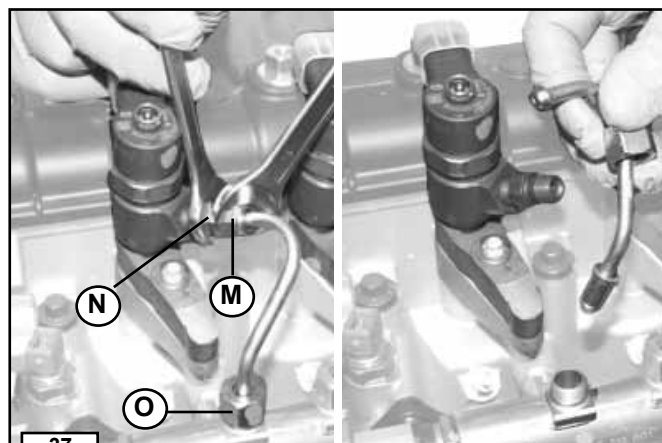
### INJECTEURS ÉLECTRONIQUES



#### Important

Avant d'enlever les injecteurs et/ou les tuyaux de refoulement, il est nécessaire de marquer des signes (0 et 1 voir photo) sur les injecteurs et sur les tuyaux de refoulement du carburant, de manière à ce que les positions d'origine des cylindres ne soient pas inversées lors de la phase de remontage.

Si les injecteurs électroniques sont inversés, l'unité de contrôle ECU ne pourra pas reconnaître les codes IMA correctes et toutes les performances du moteur s'annulent (voir page 46).



37

### TUYAUX À HAUTE PRESSION INJECTEURS



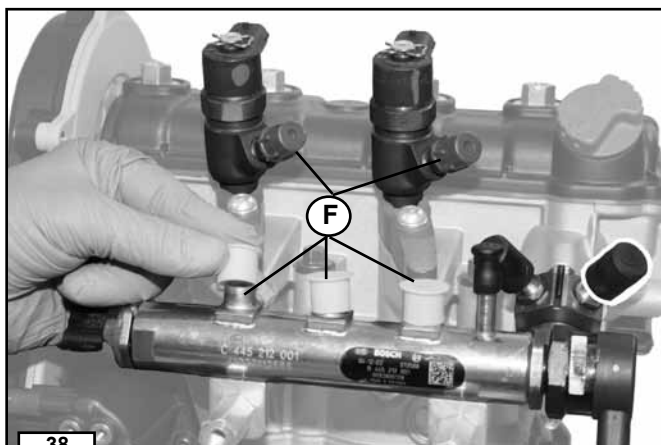
#### Prudence - Avertissement

Dévisser le raccord du tuyau à haute pression M de l'injecteur en gardant le raccord de l'injecteur N bloqué. Dévisser le raccord O.



#### Prudence - Avertissement

Effectuer le démontage des tuyaux à haute pression en faisant très attention à ne pas endommager les cônes et les olives d'étanchéité.

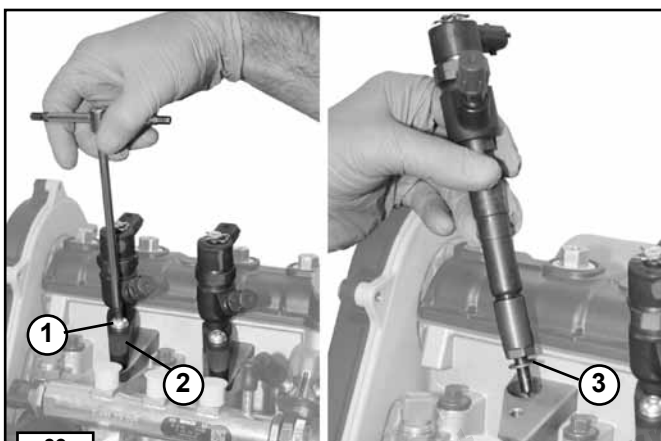


38



**Prudence - Avertissement**

Sceller les sorties de la rampe, le raccord de l'injecteur et les entrées des tuyaux à haute pression.



39

**Injecteurs électroniques - extraction de la culasse**

- 1- Dévisser la vis 1 et enlever la bride de fixation 2 de l'injecteur électronique à la culasse.
- 2- Faire pivoter manuellement l'injecteur électronique sur son logement et l'enlever : veiller à ce que le joint d'étanchéité en cuivre 3 ne reste pas dans le logement de la culasse.



**Important - Avertissement**

La bonne saillie des injecteurs du plan de la culasse est obtenue par l'intermédiaire des joints 3, avec des joints à l'épaisseur différente.

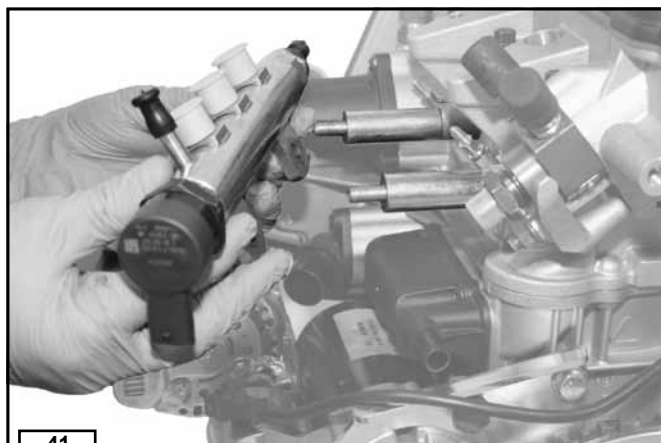
Accoupler correctement les joints à l'injecteur correspondant. Ne jamais employer d'outils inappropriés pour enlever l'injecteur électronique de la culasse.



40

**RAIL**

Dévisser les deux colonnettes entretoises de la protection phonométrique qui relie le rail à la culasse du moteur.



41

Démonter le rail et enlever les entretoises qui la séparent de la culasse.





42

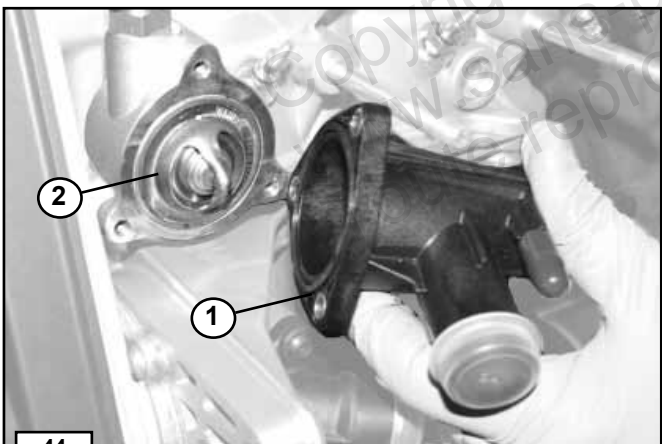
### BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

Desserrer les bougies au moyen d'une clé polygonale pour éviter tout endommagement à l'hexagone.



43

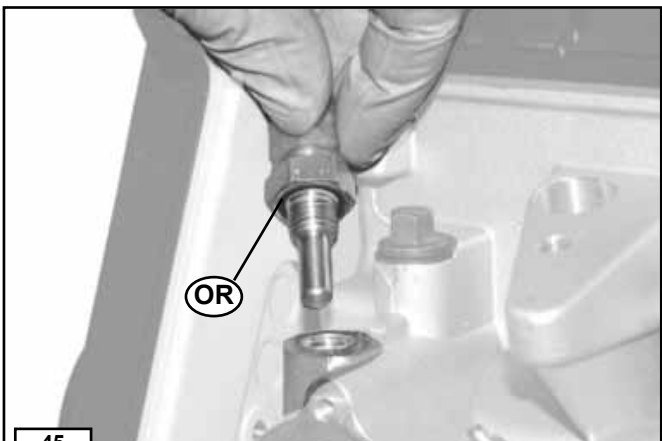
Enlever les bougies.



44

### BRIDE DE SORTIE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT ET VANNE THERMOSTATIQUE

1. Dévisser les trois vis de fixation et enlever la bride 1 de sortie du liquide de refroidissement du moteur au radiateur.
2. Enlever la vanne thermostatique 2



45

### CAPTEUR DE TEMPÉRATURE D'EAU

Démonter le capteur du logement dans le corps du thermostat et vérifier l'état du joint torique d'étanchéité **OR** en caoutchouc.



46

### CARTOUCHE FILTRE À HUILE

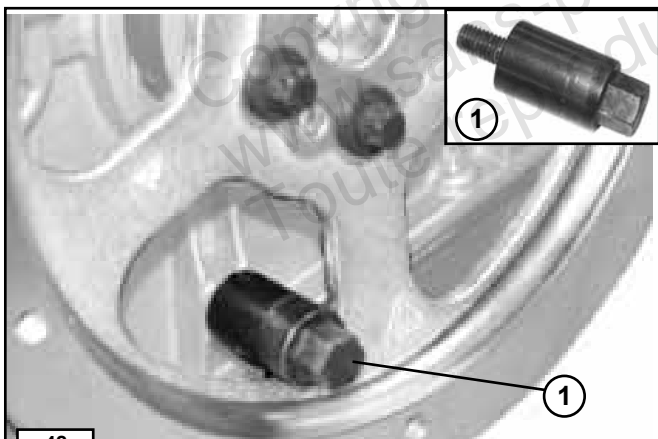
Démonter la cartouche au moyen de l'outil prévu à cet effet.



47

### DÉMARREUR

Dévisser les vis de fixation et enlever le démarreur.



48

### POULIE DE COMMANDE D'ALTERNATEUR

1. Insérer l'outil spécial 1 matr. 1460.301 dans le trou fileté du carter (côté volant) pour bloquer la rotation du vilebrequin



49

2. Dévisser les quatre vis de fixation pour enlever la poulie.

### CAPOT DES CULBUTEURS

Dévisser les vis de fixation et enlever le capot.



#### Prudence - Avertissement

Lors du démontage des vis, faire attention à ne pas endommager la garniture en caoutchouc d'insonorisation entre la vis de fixation et le capot.



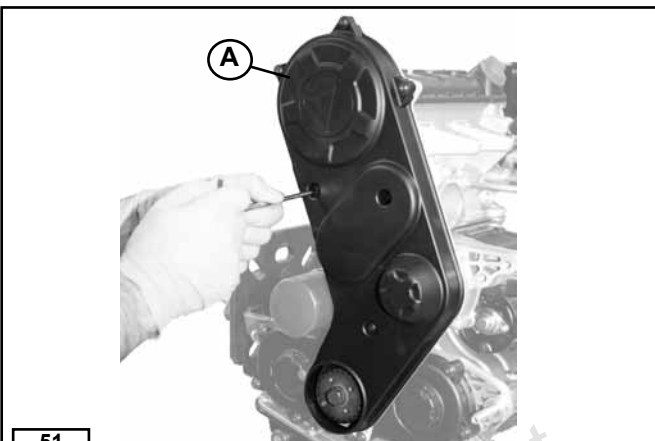
50

### DISTRIBUTION

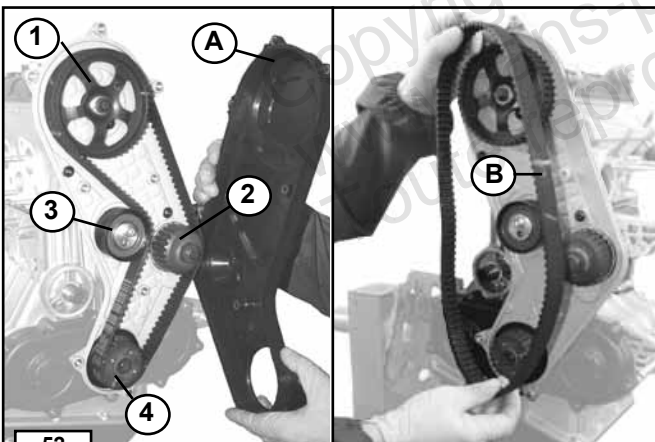
1. Dévisser les vis de fixation et enlever la protection de la courroie de commande de distribution externe **A**.

Légende :

- 1- Poulie dentée sur arbre à cames
- 2- Pompe à eau
- 3- Galet tendeur de courroie
- 4- Poulie de commande de distribution



51



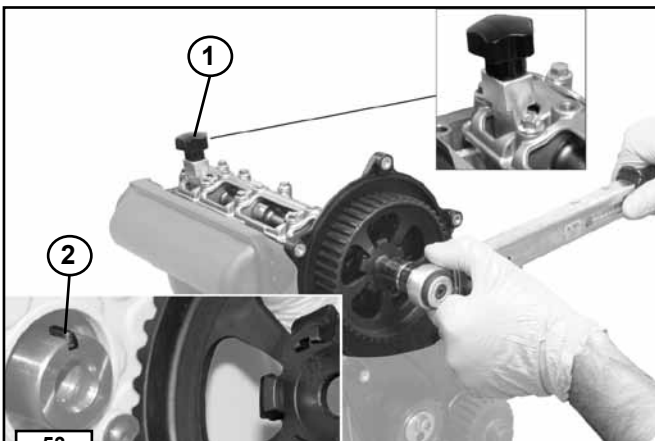
52

2. Dévisser la vis de fixation du galet tendeur de courroie **3** et le faire pivoter manuellement jusqu'à desserrer la courroie.
3. Enlever la courroie de commande de distribution **B**.



#### Important

À chaque démontage, il est impératif de remplacer la courroie, même si celle-ci n'a pas encore atteint le délai fixé pour le remplacement.



53

4. Insérer l'outil spécial **1** matr. 1460.300 entre la came d'injection et la culasse pour bloquer l'arbre à came.
5. Dévisser le boulon de fixation de la poulie.

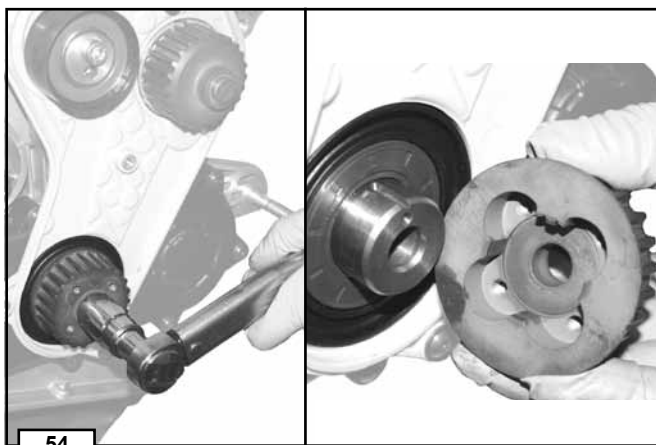


#### Prudence - Avertissement

Faire attention à ne pas faire tomber la clé **2** lors de l'enlèvement de la poulie

6. Enlever la poulie de distribution sur l'arbre à cames.





54

7. Dévisser le boulon de fixation de la poulie de commande de distribution sur l'arbre moteur.

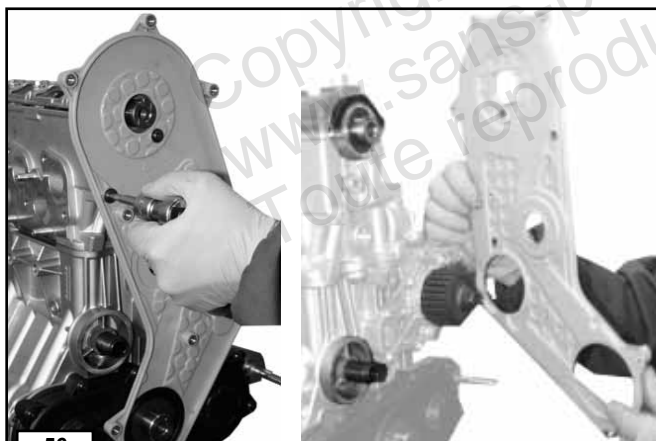
8. Ôter la poulie de commande de distribution sur l'arbre moteur.



55

#### GALET TENDEUR DE COURROIE

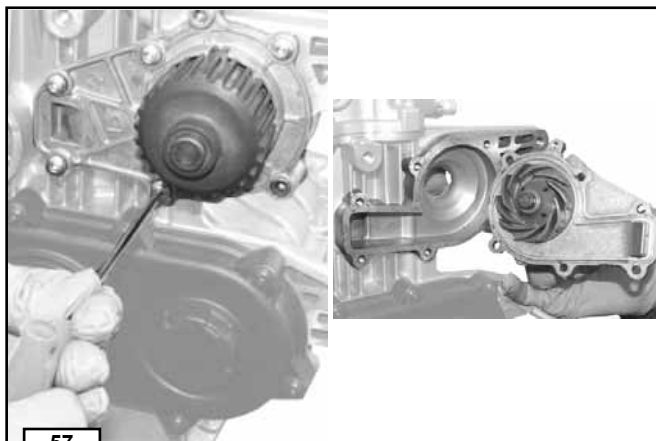
Dévisser la vis et démonter le galet.



56

9. Dévisser les 3 vis de fixation de la protection de la courroie de distribution interne.

10. Démonter la protection de la courroie de distribution interne.



57

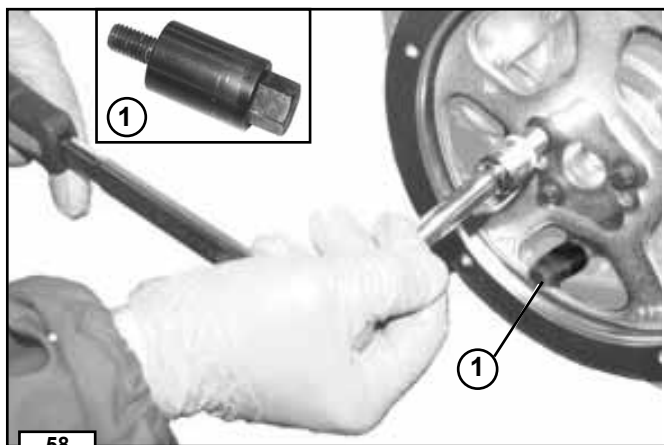
#### POMPE À EAU

Dévisser les vis de fixation et enlever la pompe à eau.

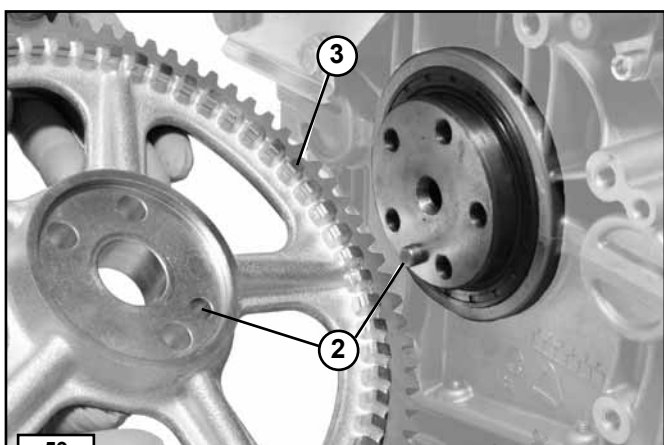


#### Important

En cas de panne, la pompe à eau ne peut pas être réparée. Il faudra donc la remplacer par une nouvelle pompe.

**VOLANT**

- 1- Insérer l'outil spécial 1 matr. 1460.301 dans le trou fileté sur le carter pour bloquer la rotation du vilebrequin.
- 2- Dévisser les trois vis de fixation.
- 3- Enlever l'outil 1 (1460.301) de blocage du volant.

**Prudence - Avertissement**

Pendant la phase de démontage, faire très attention à la goupille cylindrique 2 de référence entre le volant et le vilebrequin.

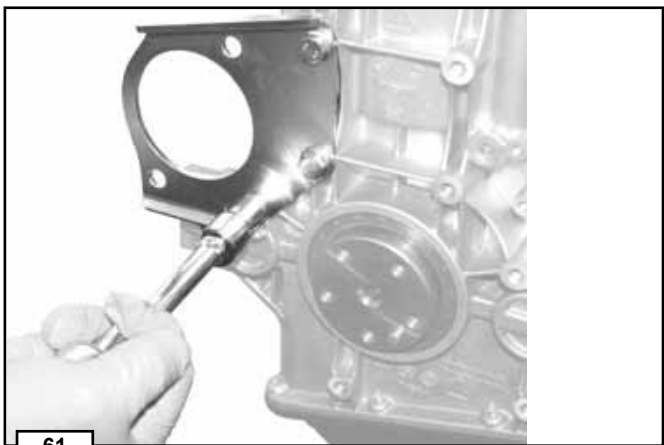
- 4 - Démontez le volant en prenant soin de ne pas endommager les dents de la roue phonique 3.

**CAPTEUR DE TOURS**

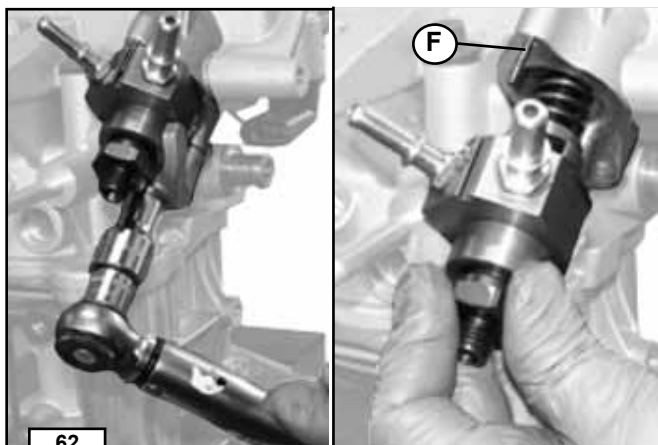
Dévisser les deux vis de fixation et enlever le capteur de tours.

**Important**

Après la phase de démontage, protéger le capteur contre les chocs, l'humidité et les sources de chaleur.

**PLAQUE DE SUPPORT DU DÉMARREUR**

Dévisser les trois vis de fixation pour enlever la plaque.



### POMPE À HAUTE PRESSION

Dévisser l'écrou et enlever la bride de fixation de la pompe à haute pression.



#### Prudence - Avertissement

Ôter la pompe de manière à ce que la pastille du poussoir à galets ne tombe pas à terre

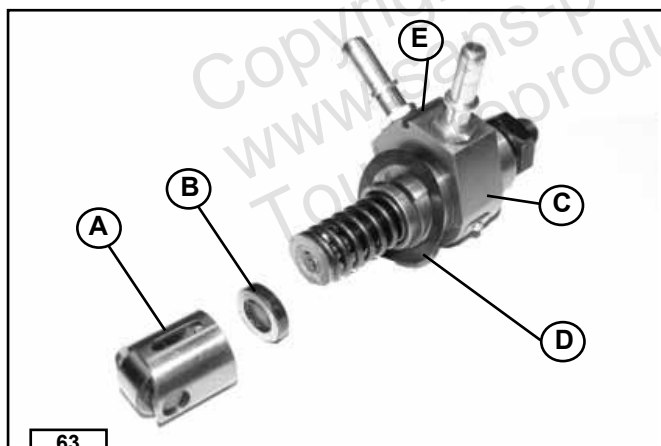


#### Important

La pastille pour poussoir à galet B (fig. 63) est disponible dans différentes épaisseurs, puisqu'elle détermine la valeur de précourse de la pompe à injection.

En cas de remplacement de la pompe à injection, il faut calculer à nouveau l'épaisseur de la pastille.

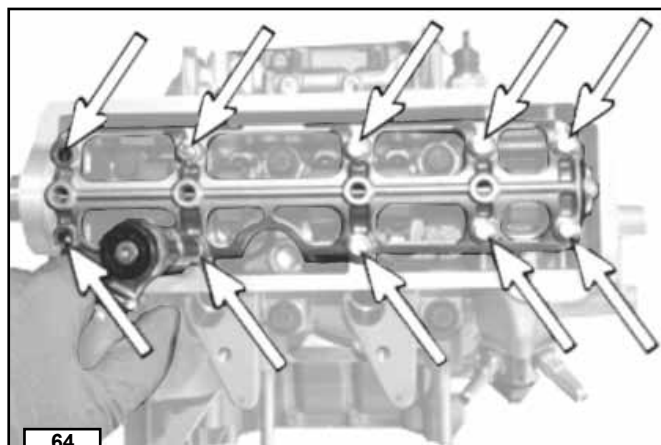
Pour déterminer la bonne épaisseur de la pastille B (fig. 63), voir page 98.



### Pompe à haute pression - composants

- A Poussoir à galet
- B Pastille pour poussoir à galet
- C Pompe à haute pression
- D Joint d'étanchéité
- E Logement goupille de référence
- F Goupille de référence

Pour enlever le poussoir à galet, voir page 72.



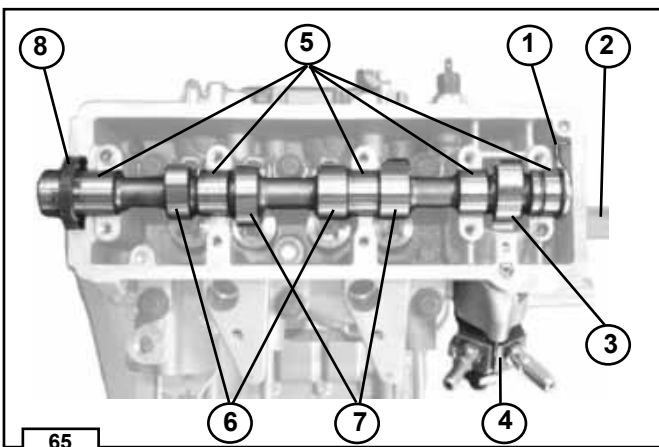
### CAPOT DE FERMETURE ARBRE À CAMES

Desserrer les vis de fixation indiquées par les flèches et démonter le capot de fermeture de l'arbre à cames.



#### Important

En cas de rupture ou déformation du capot de fermeture de l'arbre à cames, il faut remplacer la culasse complète.



### ARBRE À CAMES

#### Légende :

- 1 Came de phase du capteur de phase
- 2 Capteur de phase
- 3 Came de la pompe à haute pression
- 4 Pompe à haute pression
- 5 Supports de l'arbre à cames
- 6 Came d'aspiration
- 7 Came d'échappement
- 8 Bague d'étanchéité



Enlever la clavette et le joint spy

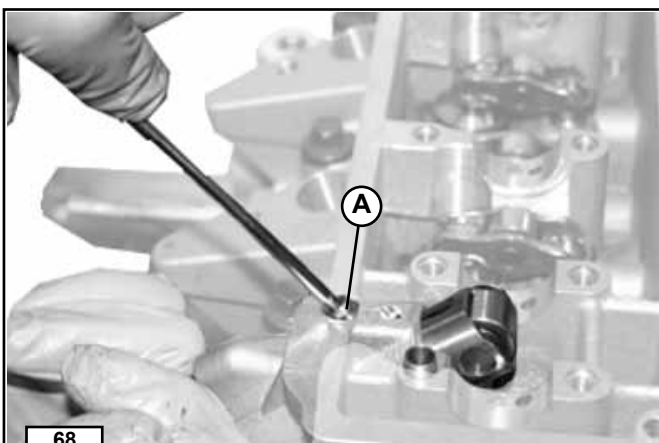


Enlever l'arbre à cames en prenant soin de ne pas endommager la came de phase du capteur de phase.



#### Important

Si la came de phase du capteur de phase 1 (fig. 65) est pliée ou montée de façon correcte, le moteur pourrait montrer des problèmes de démarrage et/ou un fonctionnement irrégulier



Dévisser la vis noyée **A** à tête à six pans pour enlever le poussoir à galet.





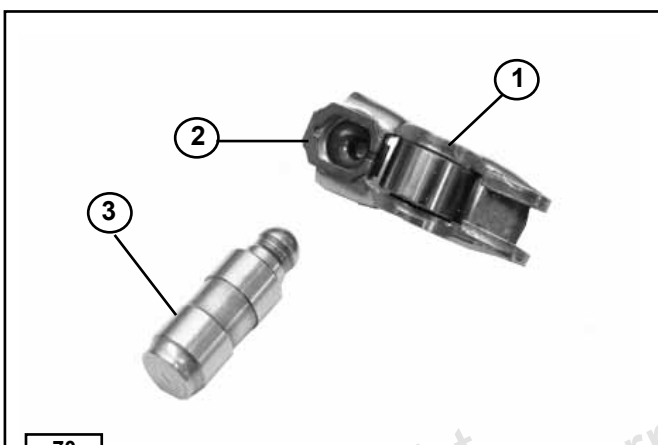
69

## CULBUTEURS ET POUSSOIRS HYDRAULIQUES

Démonter le culbuteur et le poussoir hydraulique en tirant le culbuteur vers le haut.

Le poussoir hydraulique est ôté en même temps que le culbuteur, puisque les deux sont liés par un collier d'arrêt 2.

Au cas où le poussoir ne serait pas ôté en même temps que le culbuteur, enlever le poussoir de son logement au moyen d'une pince.

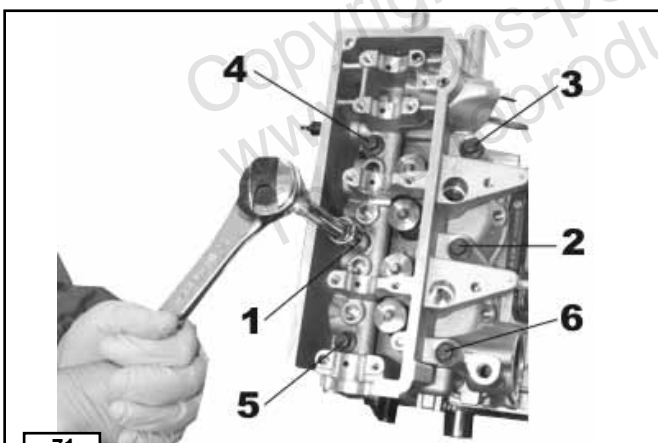


70

### Légende :

1. Culbuteur
2. Collier d'arrêt du poussoir
3. Poussoir hydraulique

➡ Pour les caractéristiques et le fonctionnement du poussoir hydraulique, voir page 95



71

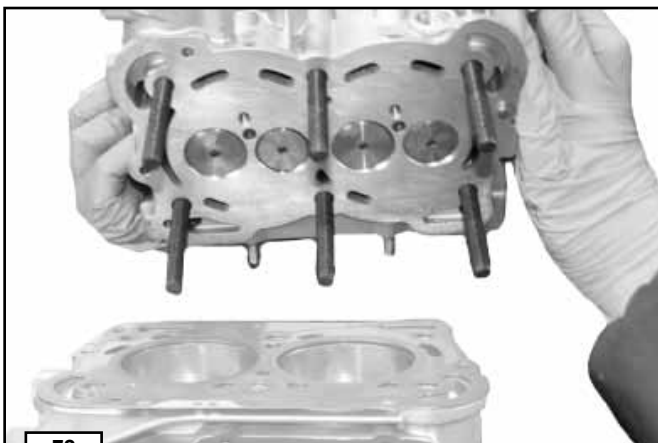
## CULASSE



### Important

**Ne pas démonter la culasse lorsque le moteur est chaud pour éviter toute éventuelle déformation.**

Dévisser les boulons de fixation de la culasse en suivant l'ordre numérique indiqué sur la figure.



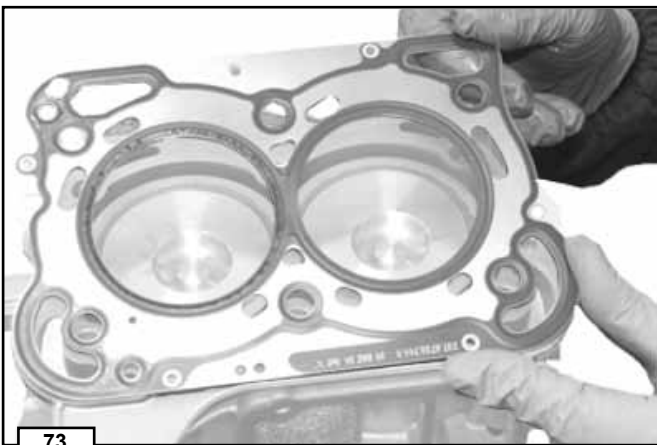
72

Enlever la culasse et la mettre dans un récipient approprié en vue d'un lavage soigné.



### Important

**Les boulons de fixation de la culasse doivent être impérativement remplacés après chaque démontage.**



73

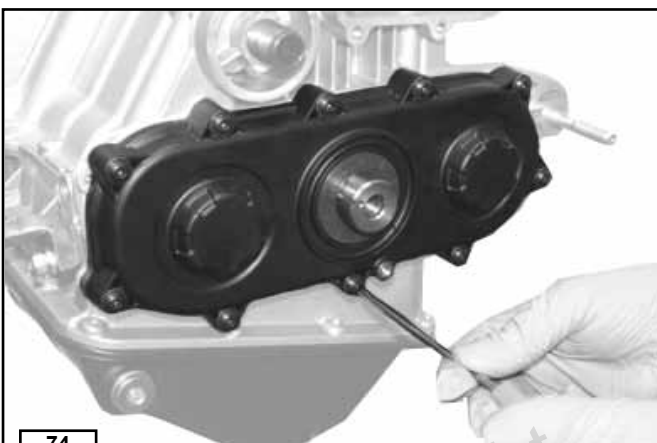
### JOINT DE CULASSE

Enlever le joint



#### Important

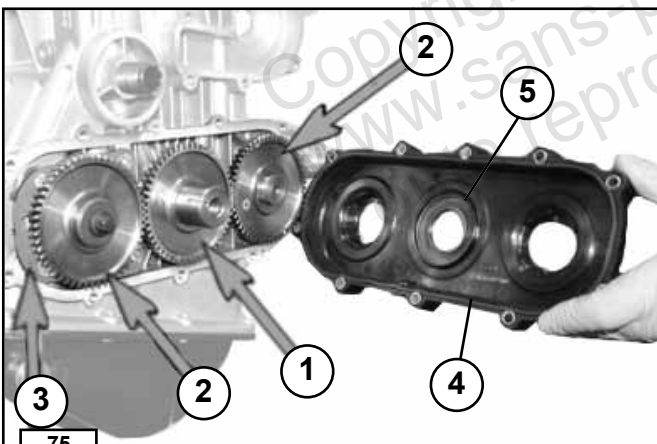
Le joint de culasse doit être impérativement remplacé après chaque démontage.



74

### COUVERCLE ENGRENAGES

Dévisser les vis de fixation et démonter le couvercle, en prenant soin à ne pas endommager le joint spy 5 de la fig. 75.



75

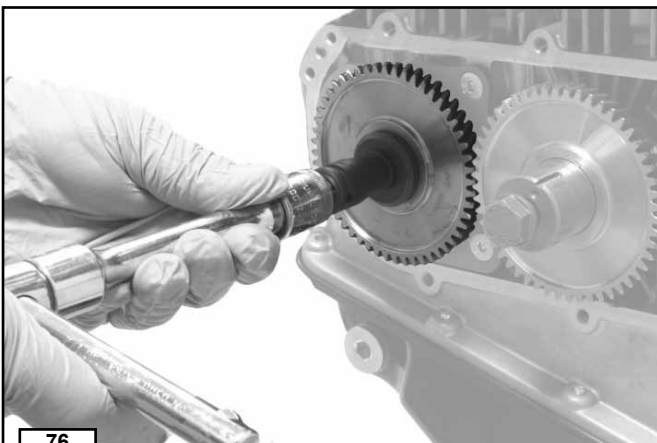
Légende :

1. Engrenage de commande engrenage de l'arbre équilibreur
2. Engrenages des arbres équilibreur
3. Pompe à huile
4. Joint torique d'étanchéité (OR)
5. Déflecteur d'huile



#### Important

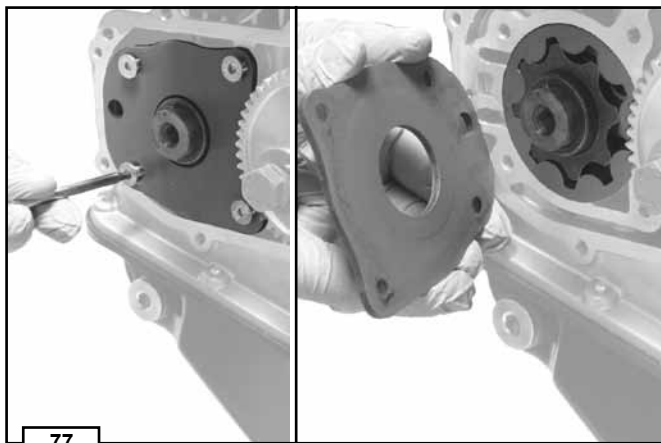
Vérifier l'état du joint torique d'étanchéité (OR) (4) et le remplacer si nécessaire.



76

### ENGRENAGE DE POMPE À HUILE

Dévisser la vis torx et ôter l'engrenage.



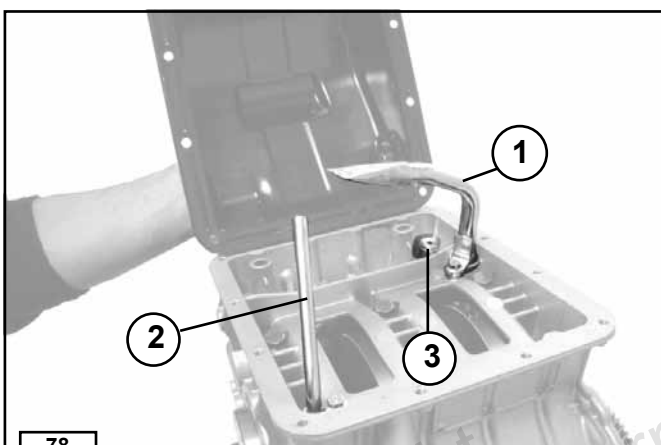
77

### POMPE À HUILE

Dévisser les quatre vis de fixation et enlever la plaque de la pompe à huile.

La pompe à huile trochoïdale est actionnée par l'arbre équilibreur.

Le corps de pompe se trouve en partie dans le monobloc et en partie dans le carter.



78

### CARTER D'HUILE

Dévisser les vis de fixation et enlever le carter.

#### composants :

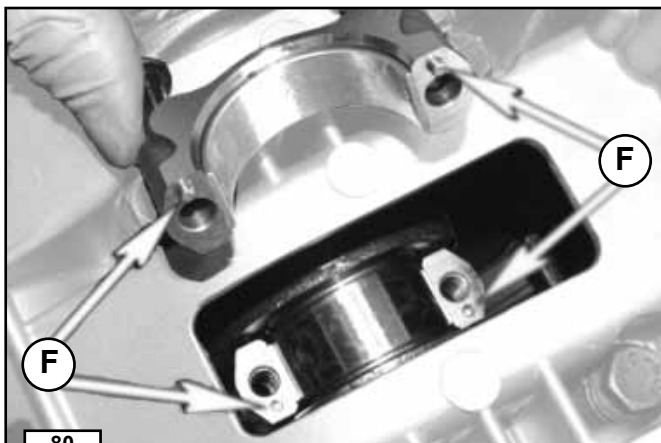
- 1 Tuyau d'aspiration d'huile
- 2 Tuyau de retour d'huile dans le carter
- 3 Soupape de réglage de pression d'huile



79

### CAPOTS DE TÊTE DE BIELLE

- 1. Faire pivoter le vilebrequin jusqu'au point mort inférieur.
- 2. Dévisser les vis du chapeau de tête de bielle au moyen d'une clé torx



80

- 3. Démonter les chapeau de tête de bielle.



#### Important

Puisque les demi-paliers de bielle sont construits en matériau spécial, il est impératif de les remplacer à chaque fois qu'on les enlève pour éviter le grippage.



#### Important

Pendant la phase de remontage, les deux goupilles de centrage F se trouvant sur le chapeau de bielle doivent coïncider avec les trous F correspondants sur la tête de bielle.





81

**PISTON**

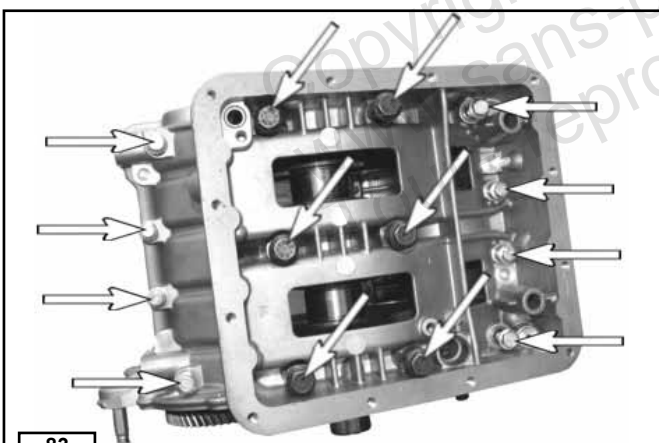
Exercer une pression manuelle sur la tête de bielle et ôter le groupe bielle - piston.



82

**Important**

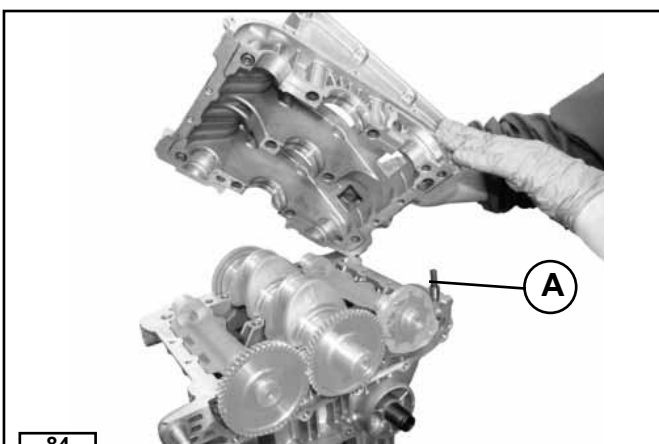
Marquer des signes sur les bielles, sur les chapeau de bielle, sur les pistons et sur les goupilles pour éviter que les composants soient inversés par mégarde pendant la phase de remontage : cela pourrait entraîner le mauvais fonctionnement du moteur.



83

**CARTER**

Séparer le carter supérieur du carter inférieur en dévissant les vis indiquées par les flèches.



84

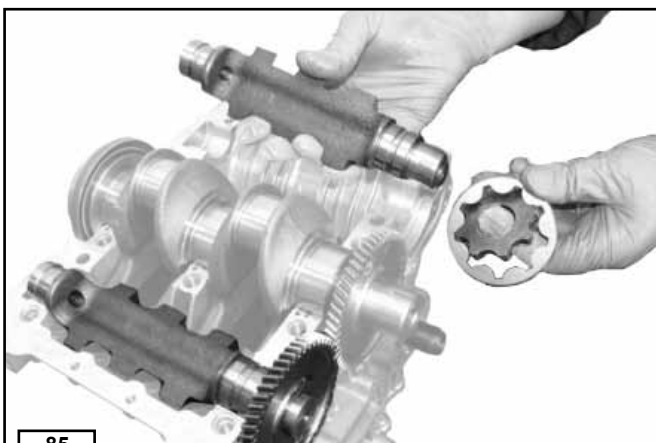
Enlever le carter inférieur et le mettre dans un récipient approprié pour le lavage (voir fig. 87 a)

**Prudence - Avertissement**

Lors de la phase de démontage du carter inférieur, faire attention aux demi-paliers de vilebrequin ainsi qu'aux composants de la soupape de réglage de pression d'huile.

**Important**

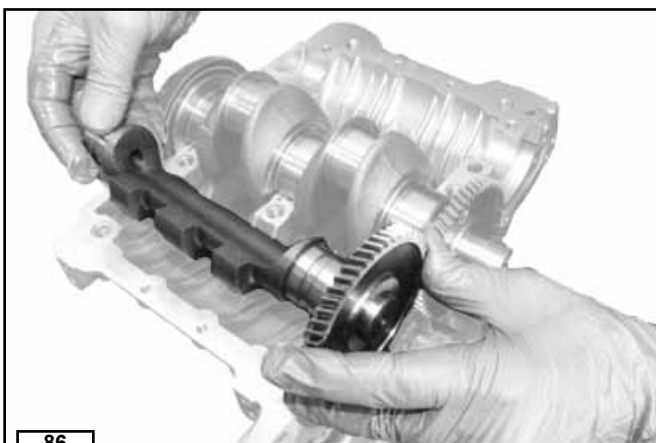
Puisque les demi-paliers de bielle sont construits en matériau spécial, il est impératif de les remplacer par des nouveaux à chaque fois qu'on les enlève pour éviter le grippage.



85

## ARBRES ÉQUILIBREURS

1. Enlever l'arbre équilibreur avec les lobes de la pompe à huile.



86

2. Enlever le deuxième arbre équilibreur et son engrenage.



87

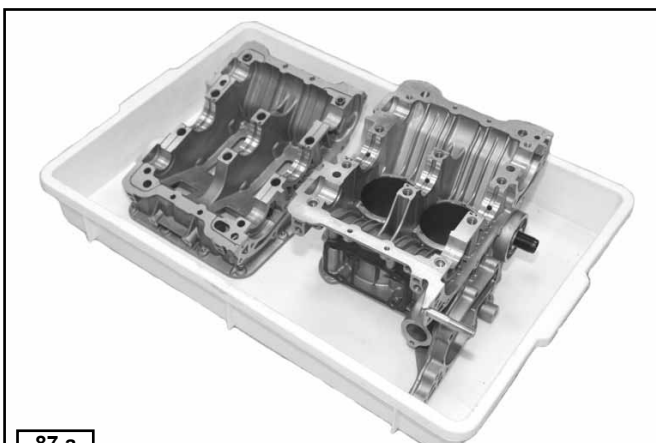
## VILEBREQUIN

Démonter le vilebrequin et son engrenage.



### Important

Puisque les demi-paliers de bielle sont construits en matériau spécial, il est impératif de les remplacer par des nouveaux à chaque fois qu'on les enlève pour éviter le grippage.



87 a

## MONOBLOC

Mettre les monoblocs dans un récipient approprié pour le lavage

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

## RECOMMANDATIONS POUR LES RÉVISIONS ET MISES AU POINT

- Les informations sont organisées de façon séquentielle selon une logique opérationnelle et temporelle et les méthodes d'intervention ont été sélectionnées, testées et approuvées par les techniciens du Constructeur.

- Ce chapitre contient tous les modes de contrôle, révision et mise au point de groupes et/ou de composants individuels.



### 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.

### Joint d'étanchéité pour arbres

- Nettoyer soigneusement l'arbre et s'assurer qu'il ne soit pas endommagé, rayé ou ovalisé sur les points de contact avec les joints.
- Lubrifier la lèvre des joints, les orienter de manière correcte et les monter dans leur logement par le biais d'un tampon approprié.

- Ne pas utiliser le marteau directement sur les joints, au moment du montage, pour éviter de les endommager.

- Faire très attention à ne pas endommager les joints pendant l'embrayage de l'arbre.

### Joint toriques d'étanchéité

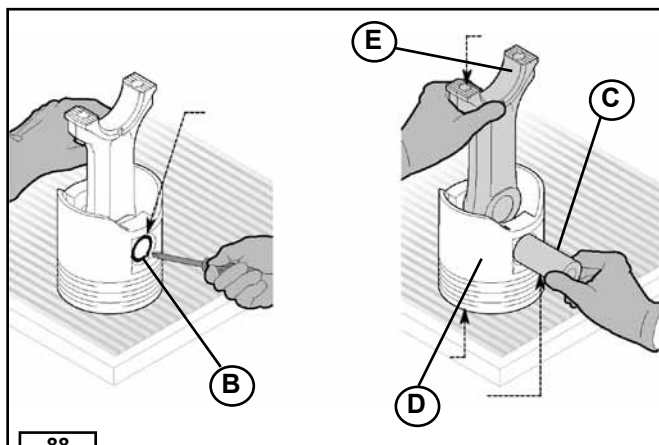
- Lubrifier le joint avant de l'insérer dans son siège.

- Éviter les « enroulements » du joint au moment de l'embrayage.

## RÉVISION MÉCANISMES À MANIVELLE ET CARTER

### Révision cylindres et pistons

Avant d'établir quel type de révision il faut effectuer, il est nécessaire de procéder au contrôle dimensionnel et d'appariement des cylindres, pistons, bagues d'étanchéité, vilebrequin et bielles.



88

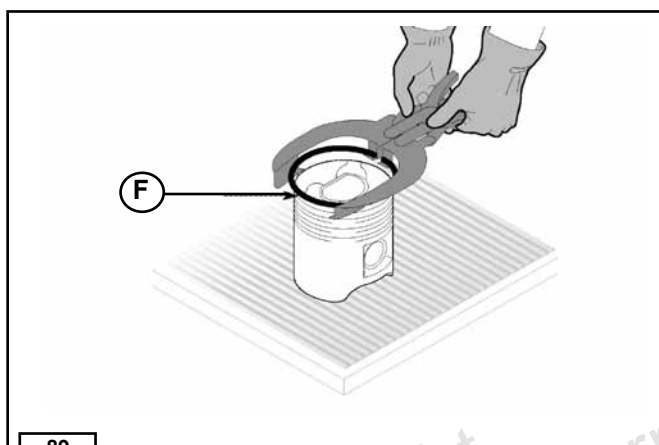
## PISTONS

1. Démontez la bague d'arrêt (B).
2. Enlever l'axe (C) afin de séparer le piston (D) de la bielle (E).



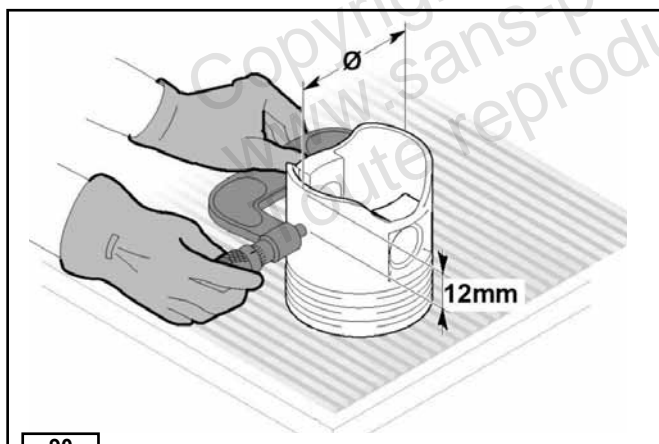
### Important

Maintenir chaque bielle avec son piston et son axe.



89

3. Démontez les bagues de piston et les segments de piston (F).



90

Nettoyer soigneusement le piston.

Mesurer le diamètre du piston par le biais d'un micromètre, à 12 mm de la base de la chemise.

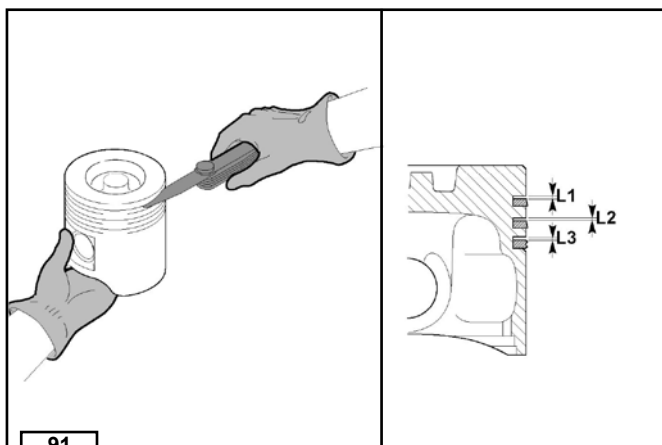
Consulter le tableau pour identifier la classe d'appartenance des valeurs relevées. La lettre indiquant la classe est gravée sur la calotte du piston. Si le jeu entre le cylindre et le piston est supérieur à 0,05 mm, il est nécessaire de remplacer le piston et les segments



### Important

Avant de remplacer les pistons, vérifier si la différence de poids entre les deux groupes complets bielle, piston et axe pré-assemblés n'est pas supérieure à 8 g, pour éviter un déséquilibre anormal.

Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.



Mesurer le jeu de chaque segment dans son logement respectif avec une jauge d'épaisseur.

Si le jeu ne correspond pas aux valeurs indiquées sur le tableau, remplacer les segments et le piston par des pièces de rechange originales.

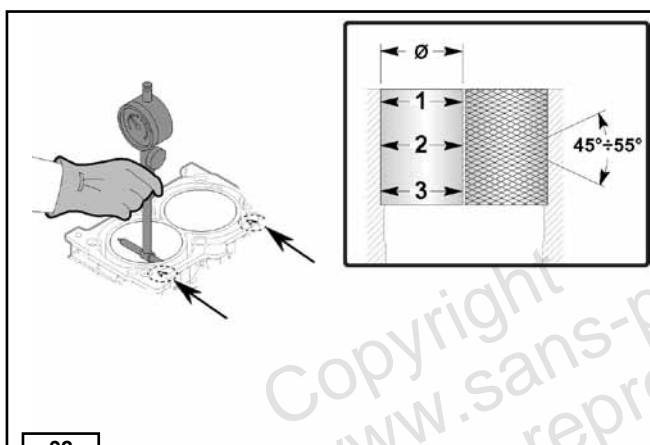
**Tableau jeu segment / piston**

segments	Jeu (mm)
1°	$L1 = 0,070 \pm 0,105$
2°	$L2 = 0,050 \pm 0,085$
3°	$L3 = 0,025 \pm 0,070$



#### Important

- Les segments ne peuvent pas être remplacés individuellement.
- Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.



### CYLINDRES

Positionner le monobloc sur la paillasse.

Mesurer le diamètre à la hauteur des points 1-2-3 (voir figure) avec un comparateur.

Tourner le comparateur de 90° et répéter la mesure.

Consulter le tableau pour identifier la classe d'appartenance des valeurs relevées.

La lettre indiquant la classe est gravée sur le plan du monobloc (voir figure).

Si l'ovalisation ou l'usure sont supérieures à 0,05 mm, il est nécessaire de rectifier le cylindre.



#### Important

- Les agrandissements du cylindre prévus par le constructeur sont de 0,25 et 0,50 mm.
- La rectification doit être effectuée de façon à ce que l'inclinaison des traces d'usinage soit comprise entre 45° et 55° et que la rugosité moyenne corresponde à  $Ra=0,5 \pm 1$ .
- Ne pas utiliser la toile émeri sur les surfaces intérieures des cylindres.
- Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.

**Tableau classes et dimensions cylindres - pistons**

Classe dimensionnelle	Ø Cylindres (mm)	Ø Pistons (mm)	jeu (mm)
B	$68,00 \pm 68,01$	$67,96 \pm 67,97$	$0,03 \pm 0,05$
C	$68,01 \pm 68,02$	$67,97 \pm 67,98$	

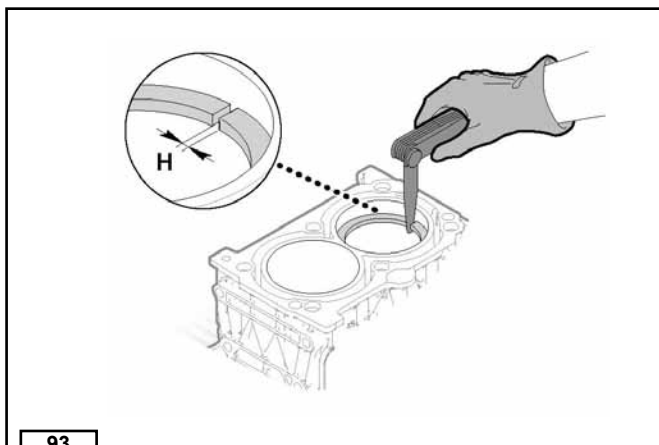
Le tableau reporte les valeurs de référence et leur classement (valable uniquement pour les moteurs neufs).



#### Important

Les pistons d'un diamètre égal à la valeur nominale ne sont fournis comme pièces de rechange que dans la classe (B). Ceux majorés de 0,25 et 0,50 mm reportent la référence de l'agrandissement ( $\phi 68,25$  et  $\phi 68,50$ ) gravée sur la partie supérieure du piston (calotte).





93

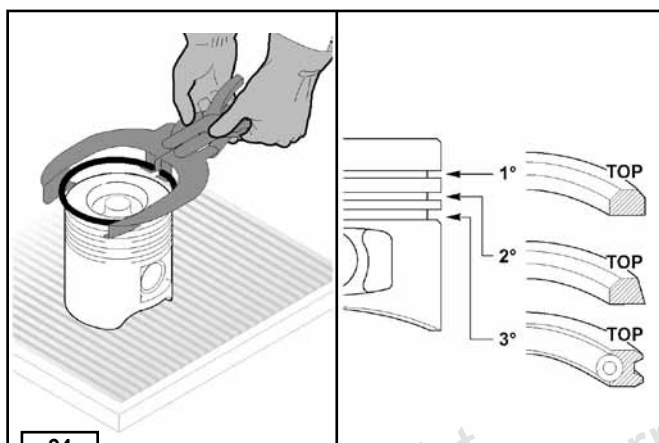
## SEGMENTS

Insérer un segment dans le cylindre et mesurer par le biais d'une jauge d'épaisseur la distance entre les extrémités (**H**). Répéter l'opération pour toutes les segments.

Si la distance entre les extrémités ne correspond pas aux valeurs indiquées sur le tableau, remplacer le segment par une pièce de rechange originale.

**Tableau dimensionnel segments**

segments	Distance extrémités (mm)	Limite d'usure (mm)
1°	0,25÷0,40	0,95
2°	0,30÷0,50	1,05
3°	0,25÷0,55	1,10



94

Monter les segments sur le piston suivant l'ordre indiqué en figure.



### Important

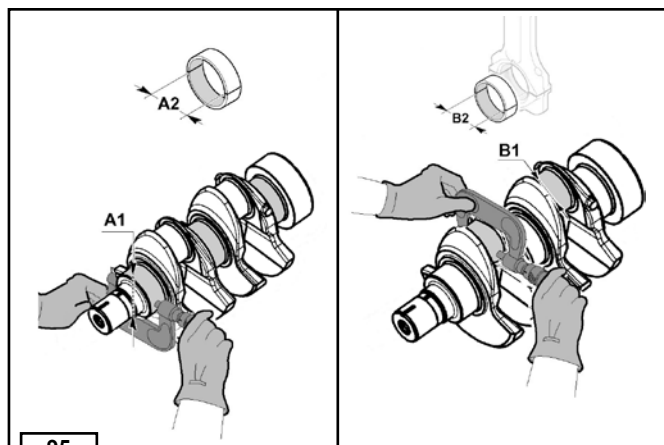
Orienter les segments avec le marquage tourné vers la calotte du piston.



### Important

Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite



95

## VILEBREQUIN

### Contrôle dimensionnel et révision

Laver soigneusement le vilebrequin avec un détergent approprié. Insérer un écouvillon dans les conduits de lubrification pour éliminer des résidus éventuels de saleté.

Souffler de l'air comprimé jusqu'à libérer complètement les conduits pour le passage de l'huile.

Contrôler l'état d'usure et l'intégrité des surfaces des manetons de palier et de bielle afin de déterminer s'il faut les rectifier.

Mesurer, par le biais d'un micromètre, le diamètre des manetons de palier (A1) et de bielle (B1).

Emmancher le monobloc aux demi-paliers de vilebrequin et serrer au couple prescrit (voir page 105) et mesurer le diamètre intérieur des demi-paliers de vilebrequin (A2) et de bielle (B2) avec un comparateur. L'engrenage sur le vilebrequin est calé au moyen d'une clavette et inséré après avoir été réchauffé dans un four à une température stabilisée de 180°C pendant 5 minutes.

Tableau diamètres demi-paliers de vilebrequin et de bielle

Réf.	Dimensions (mm)	Limite d'usure (mm)	Jeu (mm)	Jeu max. (mm)
A1	47,984÷48,000	47,96	A2-A1 = 0,019÷0,081	0,12
A2	48,019÷48,065	48,08		
B1	38,984÷39,000	38,97	B2-B1 = 0,027÷0,072	0,10
B2	39,027÷39,056	39,07		



### Important

Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.



### Important

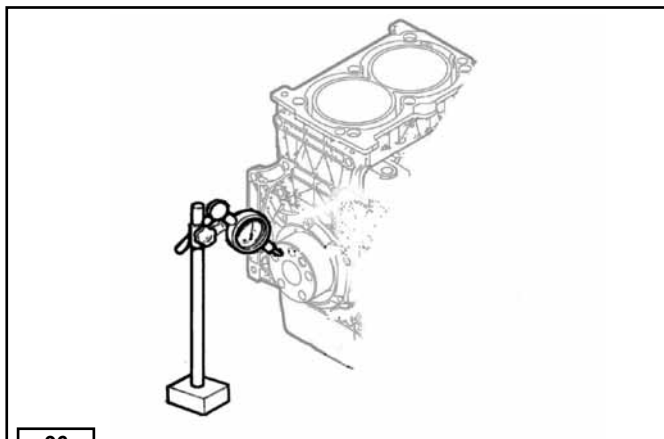
- Le demi-paliers ne peuvent pas être remplacés individuellement.
- Si le vilebrequin est à rectifier, définir les diamètres du goujon de palier et de bielle pour choisir les mesures d'accouplement disponibles des pièces de rechange originales des demi-paliers de vilebrequin et de bielle (voir « Tableau diamètres demi-paliers de bielle et demi-paliers de vilebrequin »).
- Au moment de rectifier le vilebrequin, il est possible de réduire les goujons de palier et de bielle de 0,25 et 0,50 mm.



### Prudence - Avertissement

Les demi-paliers de vilebrequin et de bielle sont constitués d'un matériau spécial ne contenant pas de plomb. Il faut donc les remplacer par des neufs chaque fois qu'on les démonte pour éviter tout risque de grippage.

Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.



96

### VILEBREQUIN - Contrôle du jeu axial

Pour relever le jeu axial du vilebrequin, il faut monter l'arbre dans le carter moteur complet de monobloc.

Pour les détails sur le processus de montage, voir « Montage du carter moteur » à page 105.

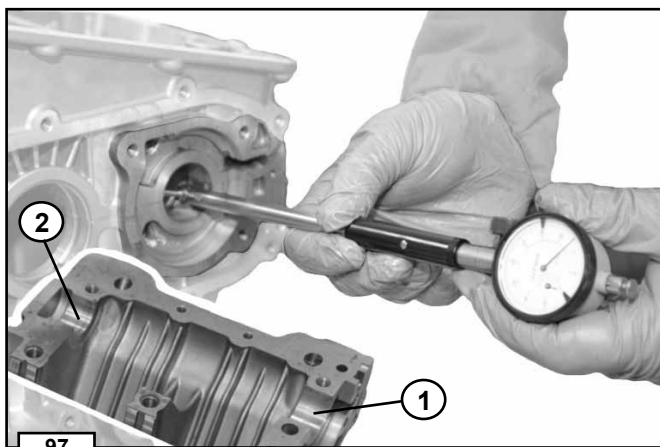
Mesurer, par le biais d'un comparateur, le déplacement axial du vilebrequin.

Le déplacement axial doit être compris entre 0,10 et 0,22 mm.



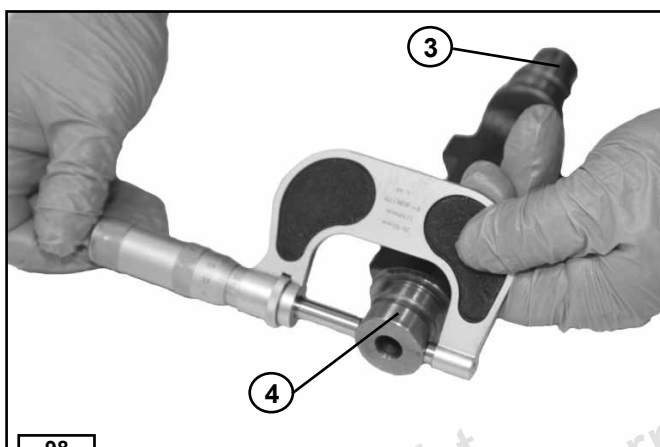
### Important

Si le jeu axial entre l'arbre moteur et le carter moteur est supérieur à 0,60 mm, il faut remplacer le bloc moteur tout entier



### ARBRES DE RENVOI ÉQUILIBREURS - diamètres logement goudons

Emmancher les monoblocs et serrer au couple prescrit (voir page 105), mesurer les diamètres intérieurs des logements des goudons avec un comparateur (1 et 2) voir Tableau détermination jeux goudons et logements arbres de renvoi.



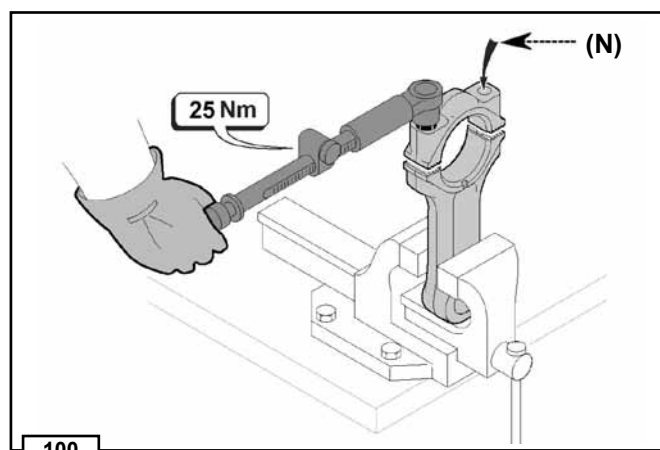
Contrôler l'état d'usure et l'intégrité des surfaces des goudons.

Mesurer, par le biais d'un micromètre, le diamètre des goudons (3 et 4).

Vérifier le jeu entre diamètres et goudons à l'aide du tableau suivant. Si le jeu ne rentre pas dans la valeur de tolérance prescrite, remplacer l'arbre équilibreur ou les monoblocs.

Tableau détermination jeux goudons et logements arbres de renvoi

	Goujon équilibreur	Logement équilibreur	Jeu	Limite usure
Côté distribution (1-3)	30,955÷30,940	31,000÷31,025	0.045÷0.085	0,100
Côté volant (2-4)	27,955÷27,940	28,000÷28.021	0.045÷0.081	0,960



### BIELLES - Contrôle dimensionnel et révision

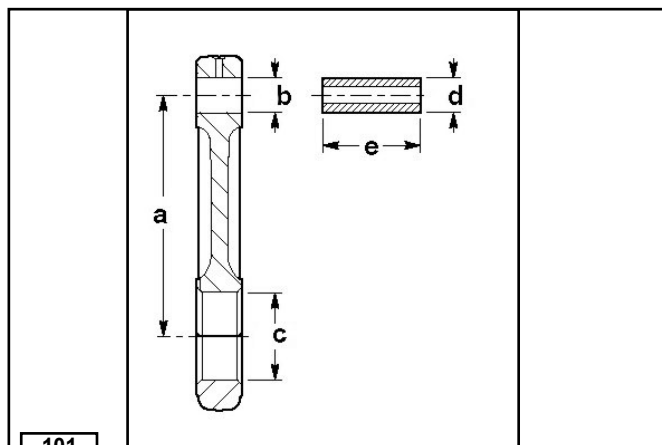
Contrôler que les surfaces de contact soient parfaitement intègres et propres.



#### Prudence - Avertissement

Les demi-paliers de vilebrequin et de bielle sont constitués d'un matériau spécial ne contenant pas de plomb. Il faut donc les remplacer par des neufs chaque fois qu'on les démonte pour éviter tout risque de grippage.

Monter le chapeau (N) sur la tête de bielle avec les demi-paliers neufs et serrer les vis avec un couple de serrage de 25 Nm. Mesurer les diamètres C - B avec un comparateur.



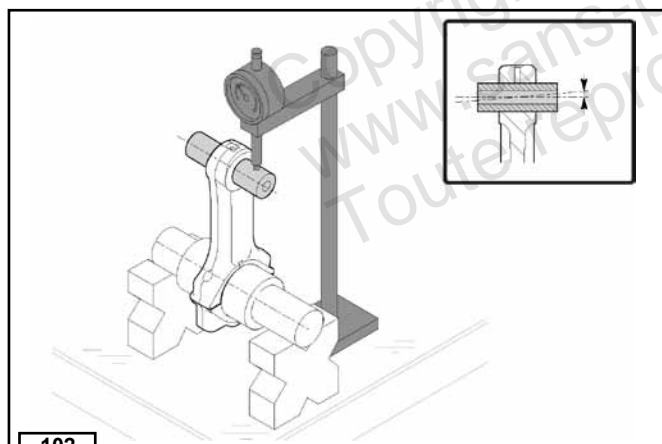
101

Tableau dimensions bielles

Réf.	Dimensions (mm)	Jeu (mm)	Limite d'usure (mm)
A	109,98÷110,02	<b>B - D</b> 0,025÷0,04	0,07
B	20,025÷20,035		
C	19,995÷20,000		
D	39,027÷39,056		
E	43,8÷44,0		

**Important**

- Contrôler si le diamètre des demi-paliers de la bielle et du vilebrequin sont accouplés correctement (voir « Tableau dimensions demi-paliers de vilebrequin et de bielle »).
- Les demi-paliers de bielle sont fournis avec des dimensions réduites de 0,25 et 0,50 mm par rapport à la mesure nominale.
- Si le diamètre du pied de bielle (B) ne s'accouple pas correctement avec celui de l'axe (D), remplacer le coussinet du pied de bielle pour obtenir l'accouplement correct (voir « Tableau dimensions bielles »).
- Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.



102

**BIELLE****Contrôle du parallélisme des axes**

Introduire l'axe dans le pied de bielle.

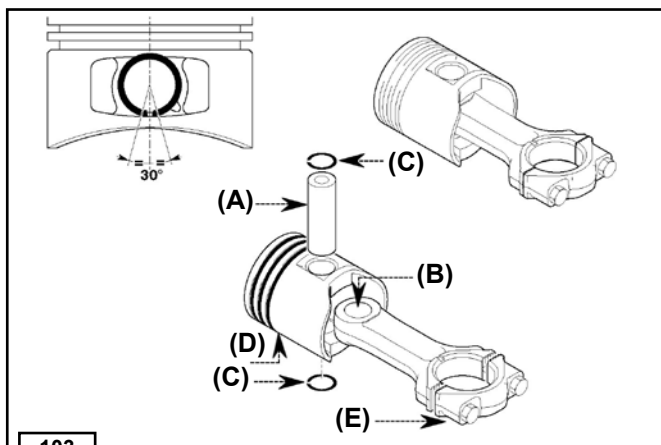
Contrôler, par le biais d'un comparateur, le parallélisme entre les axes de la tête de bielle et du pied.

L'erreur de parallélisme, mesurée aux niveaux des extrémités de l'axe, ne doit pas dépasser 0,015-0,030 mm. Si les valeurs de parallélisme ne correspondent pas aux valeurs indiquées, remplacer la bielle par une pièce de rechange originale.

Avant de remplacer les bielles, vérifier si la différence de poids entre les deux groupes complets bielle, piston et axe pré-assemblés n'est pas supérieure à 8 g, pour éviter un déséquilibre anormal.

**Important**

Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.



103



**Important**

Avant de procéder au montage préliminaire, vérifier si la différence de poids entre les deux groupes bielle-piston-axe n'est pas supérieure à 8 gr, pour éviter un déséquilibre anormal.

Lubrifier l'axe (A) et le siège du pied de bielle (B).

Monter la bague d'arrêt (C) et les bagues d'étanchéité (D) dans le piston.



**Important**

Placer les bagues d'arrêt avec les extrémités tournées vers la base du piston, avec une tolérance de 15°.

Insérer l'axe (A) dans le piston (D) et monter la bielle (B) (avec le capot).

Pousser l'axe à fond et le bloquer avec la deuxième bague d'arrêt (C).



**Important**

Vérifier si les bagues d'arrêt sont placées correctement dans les sièges respectifs.

Lubrifier les parties d'accouplement et celles qui sont soumises à l'oxydation



104

**Joint de culasse - détermination de l'épaisseur**

Après avoir déterminé la valeur A ainsi que le joint de culasse le plus approprié monter le joint en suivant les goupilles de centrage correspondantes.



**Important**

Le joint de culasse doit être remplacé après chaque opération de démontage.

**Tableau de choix joint tête et espace nuisible**

A (mm)	Nombre trous		Espace nuisible (mm)
0,280÷0,380	1		0,340÷0,440
0,381÷0,480	2		0,340÷0,439
0,481÷0,580	3		
0,581÷0,680	4		

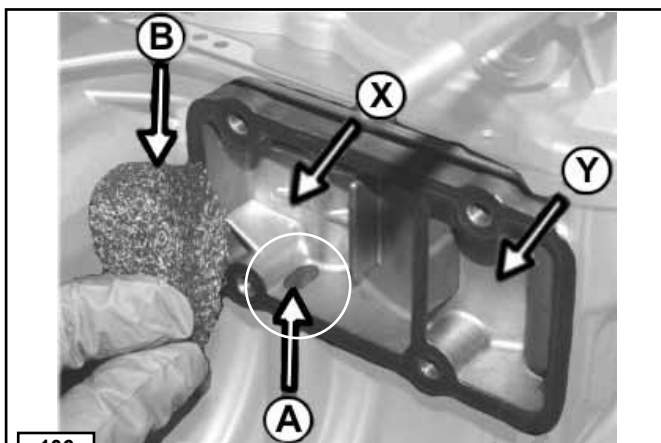




105

**RENIFLARD**

Dévisser les quatre vis de fixation du couvercle. Enlever le couvercle.



106

**RENIFLARD - Fonctionnement**

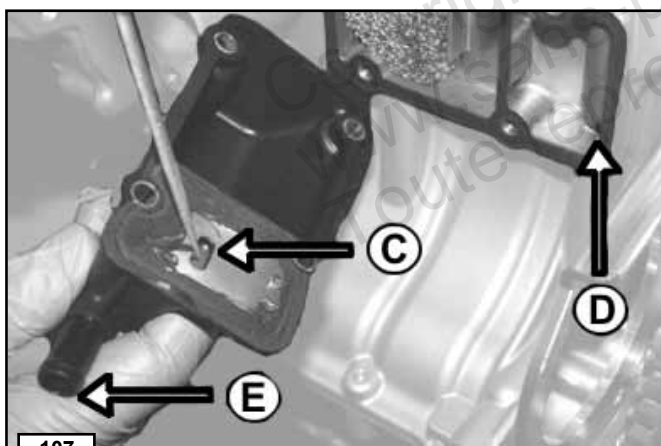
Les vapeurs d'huile, à travers la conduite **A**, remontent à la première chambre de décantation **X**.

L'élément filtrant en métal **B** permet de réduire la vitesse des vapeurs et de les faire condenser.

Les gouttes d'huile condensées ayant un poids spécifique supérieur aux vapeurs redescendent dans le carter depuis la conduite **A**.

Ensuite, les vapeurs passent de la chambre de décantation **X** à la chambre **Y** à travers un labyrinthe où se produit un deuxième processus de condensation.

La vapeur ainsi refroidie, sous forme d'huile, descendra dans le carter depuis le trou **D**. La vapeur qui est restée à l'état gazeux, quant à elle, ira vers le collecteur d'admission à travers la conduite **E**.



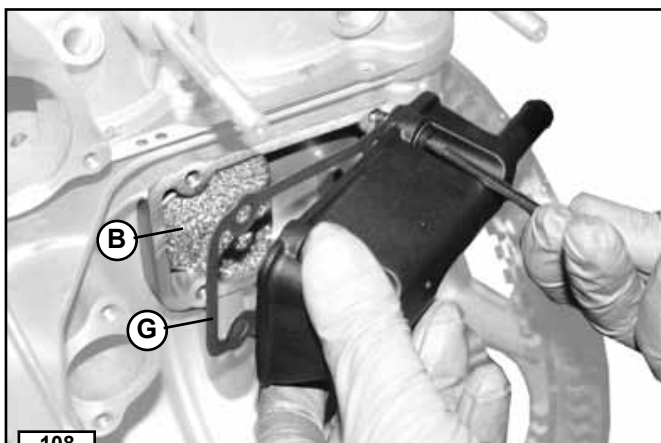
107

La lamelle clapet **C** s'ouvre et se ferme en fonction du mouvement alterné du piston et permet de maintenir une dépression constante à l'intérieur du bloc moteur.

Vérifier l'état d'étanchéité du clapet **C**. En cas de mauvais état d'étanchéité, remplacer tout le couvercle d'échappement.

Laver l'élément filtrant **B**. Au cas où il serait complètement bouché, le remplacer.

Vérifier que le trou **D** de récupération d'huile n'est pas obstrué.



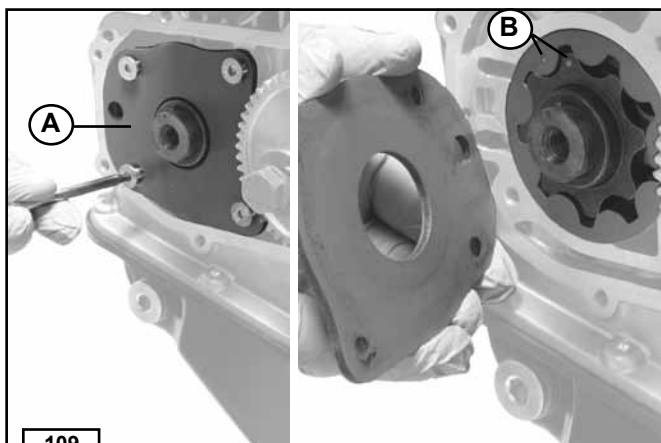
108

**RENIFLARD****Important**

**En phase de remontage, remplacer toujours le joint d'étanchéité **G**.**

Insérer l'élément filtrant en métal **B** dans son logement. Ensuite, remonter le couvercle de reniflard.

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

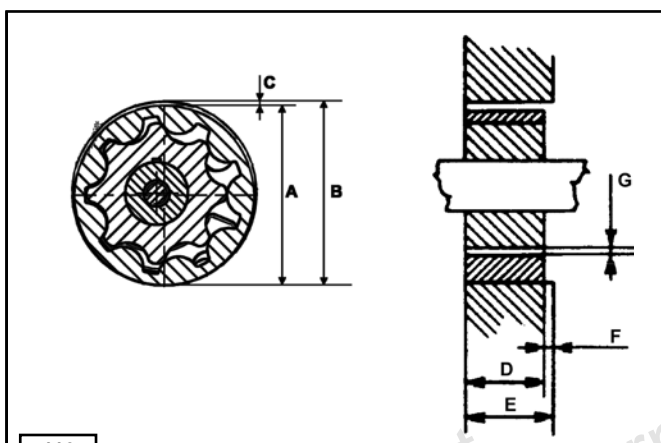


109

### POMPE À HUILE

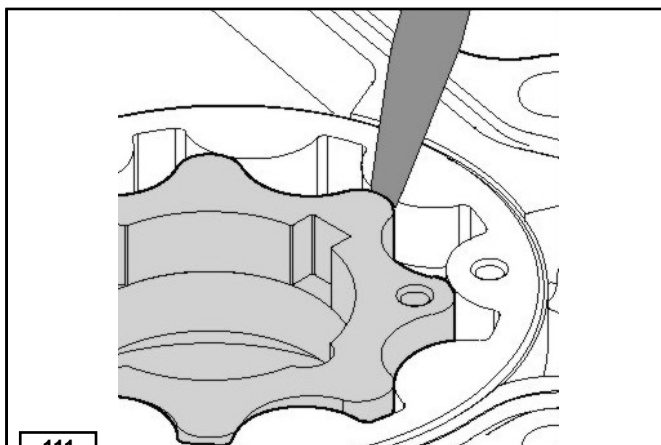
Pour effectuer le contrôle et la révision de la pompe à huile, il faut : démonter la plaque **A**, démonter les rotors, nettoyer soigneusement tous les composants, contrôler que les surfaces de travail (rotors et corps de pompe obtenue dans le carter moteur) ne sont pas usées (pour les mesures, se référer au tableau)

Monter les rotors avec les références **B** en face du monteur.



110

Diamètre du siège du rotor " B "	70,40÷70,43
Diamètre extérieur du rotor " A "	69,95÷70,00
Jeu entre le siège et le rotor " C "	0,40÷0,48
Hauteur du rotor " D "	6,98÷7,00
Profondeur du siège du rotor " E "	7,020÷7,045
Jeu latéral entre les rotors et le corps de pompe " F "	0,020÷0,065
Jeu radial entre les rotors " G "	0,176



111

Monter, par le biais d'une jauge d'épaisseur, le jeu parmi les dents des rotors.

Si le jeu dépasse la limite d'usure de 0,250 mm, remplacer les rotors avec des pièces de rechange d'origine.

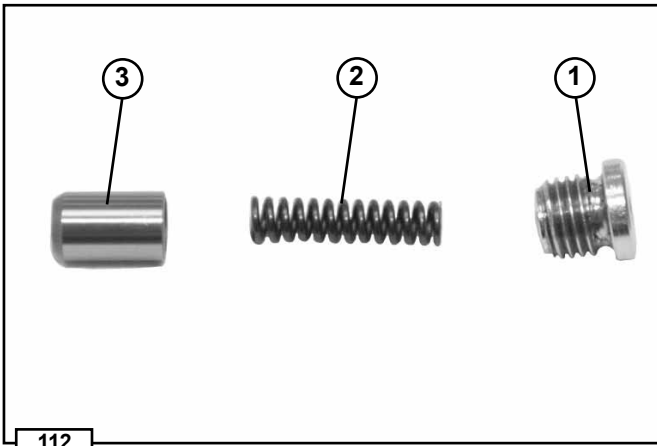
Contrôler que les surfaces de contact soient parfaitement intactes et propres et qu'elles ne soient pas déformées.



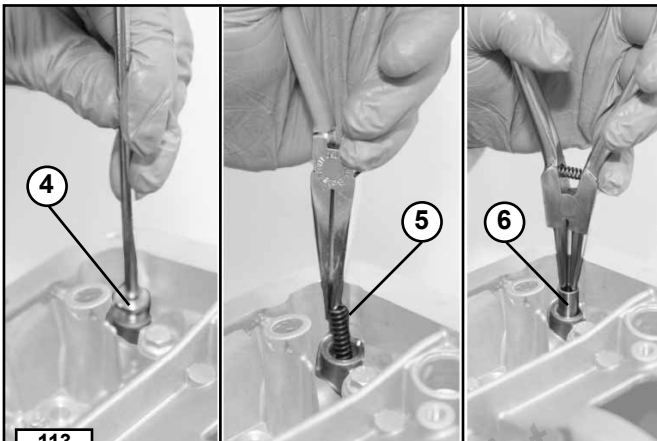
## VANNE DE SURPRESSION HUILE

Légende

- 1. Bouchon
- 2. Ressort
- 3. Petit piston



112



113

La vanne de surpression huile est située dans le carter moteur inférieur.

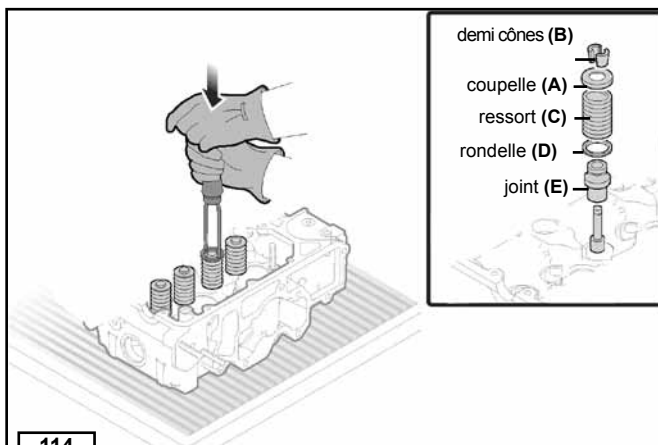
Dévisser le bouchon 4, extraire le ressort 5 et le piston 6



## CULASSE MOTEUR ET COMPOSANTS – Révision

### Démontage des soupapes

- 1 - Positionner la culasse moteur sur la pailleasse.
- 2 - Appuyer fort sur la coupelle (A), en utilisant l'outil approprié.
- 3 - Démontez les demi cônes (B) qui bloquent la coupelle (A), la coupelle (C), le ressort (D) et le joint (E).



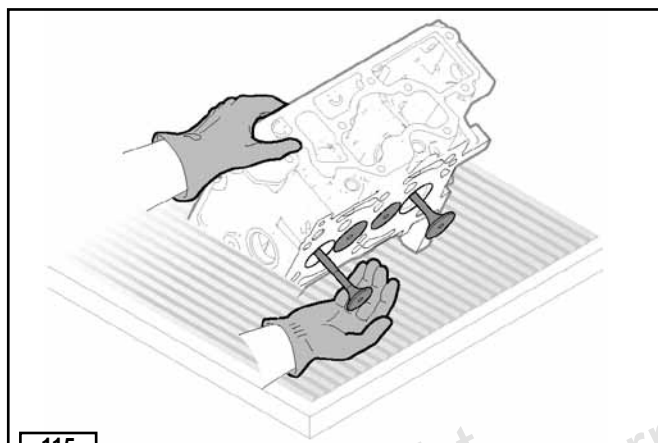
114

- 4 - Enlever les soupapes



### Important

Au moment du démontage des soupapes, maintenir les couples de composants bien réunis pour effectuer un remontage correct.



115

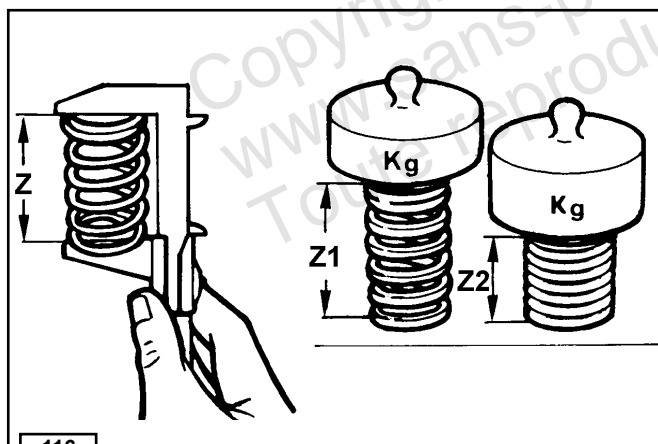
### RESSORTS DES SOUPAPES

Mesurer la longueur libre au moyen d'un calibre. Se servir d'un dynamomètre pour vérifier que la longueur du ressort soumis à deux poids différents corresponde aux valeurs suivantes.

Longueur libre Z ..... = 45,7 mm

Longueur Z1  
comprimée par une force de 20,4 kg ..... = 27,2 mm

Longueur Z2  
comprimée par une force de 34,8 kg ..... = 34,8 mm



116

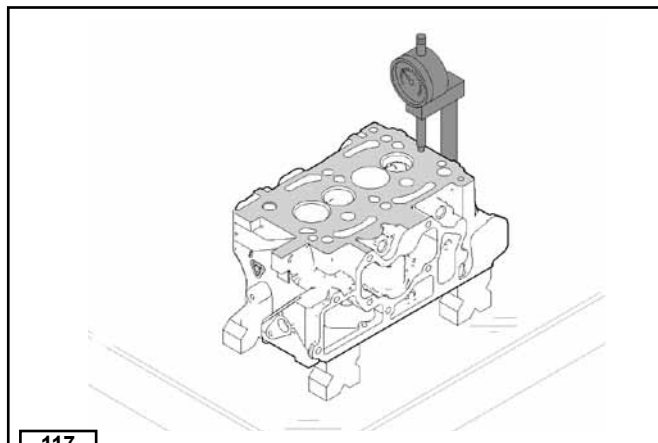
### Contrôle de la planéité

Positionner la culasse sur une table de dressage avec les angles sur les colonnettes. Vérifier, par le biais d'un comparateur, la planéité de la culasse.



### Important

Si l'erreur de planéité est supérieure à 0,10 mm, il faut effectuer la rectification du plan de la culasse, sans dépasser 0,20 mm.



117

### Sièges des soupapes - Contrôle

Nettoyer soigneusement les soupapes et les sièges respectifs. Mesurer la largeur d'étanchéité (**J**) de chaque soupape et l'enfoncement (**W**) par rapport au plan de la culasse (voir «Tableau dimensions tige – guide soupapes»).

Si les dimensions relevées ne correspondent pas aux valeurs indiquées, remplacer par des pièces de rechange originales.

Extraire les sièges des soupapes avec un outil pointu.

Éliminer les résidus, nettoyer soigneusement le logement du siège soupape et racler l'embouchure.

Lubrifier les sièges neufs des soupapes et les positionner manuellement sur leur logement.

Introduire les sièges des soupapes dans leur logement avec l'outil prévu à cet effet.

Enfiler les soupapes dans les sièges respectifs.

Mesurer l'enfoncement de chaque soupape par rapport au plan de la culasse (voir «Tableau dimensions tige – guide soupapes»).

Si les dimensions relevées ne correspondent pas aux valeurs indiquées, roder chaque soupape dans son siège.



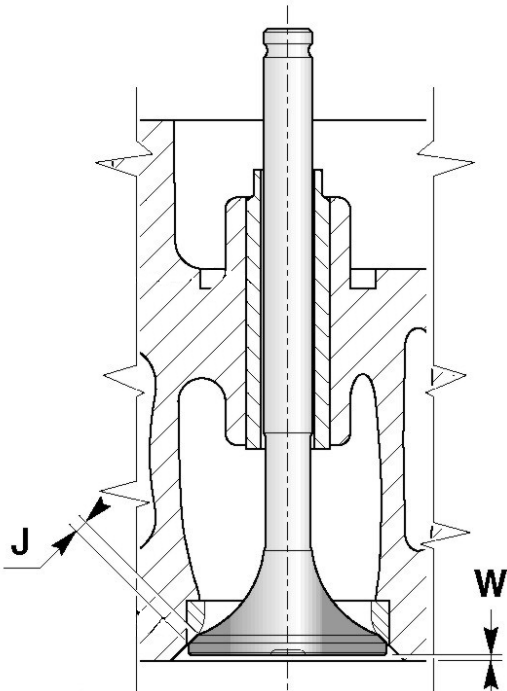
#### Important

**Comme les sièges sont préfinis, ils ne doivent plus être usinés après l'emmanchement**



#### Important

**Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.**



118

### Soupapes et guide - controle et revision

Mesurer les diamètres des tiges avec un micromètre et ceux des guides soupapes avec un comparateur (voir «Tableau dimensions tige - guide soupapes »).

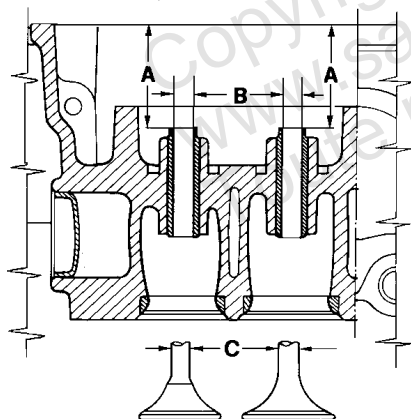
Si les diamètres ne correspondent pas aux valeurs indiquées, remplacer les soupapes et les guides par des pièces de rechange originales.

Après avoir enfoncé les guides des soupapes d'admission et d'échappement, les guides doivent être rentrants, par rapport à la surface d'appui du capot des culbuteurs, selon la valeur indiquée dans le Tableau des dimensions tige - guides - soupapes.



#### Important

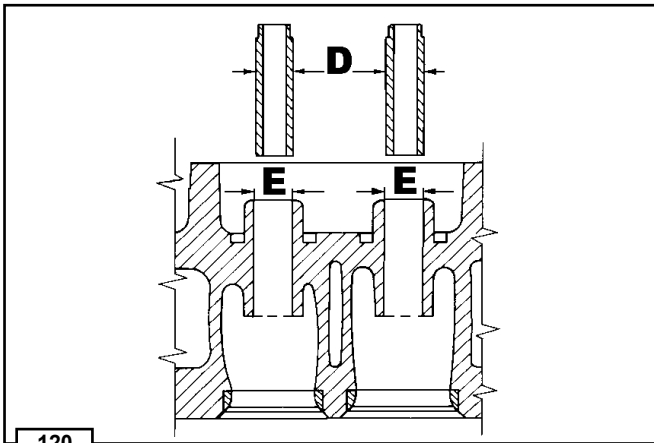
**Effectuer les mesurages en plusieurs points pour localiser les ovalisations et/ou les usures concentrées.**



119

Tableau dimensions tige – guide soupape

Réf.	Dimensions (mm)	Jeu (mm)	Limite d'usure (mm)
ØB	6,005÷6,020	B - C 0,015÷0,06	0,10
ØC	5,978÷5,990		
A	57,3÷57,7		
W	0,6÷0,9		1,2
J	1,3÷1,4		1,75



120

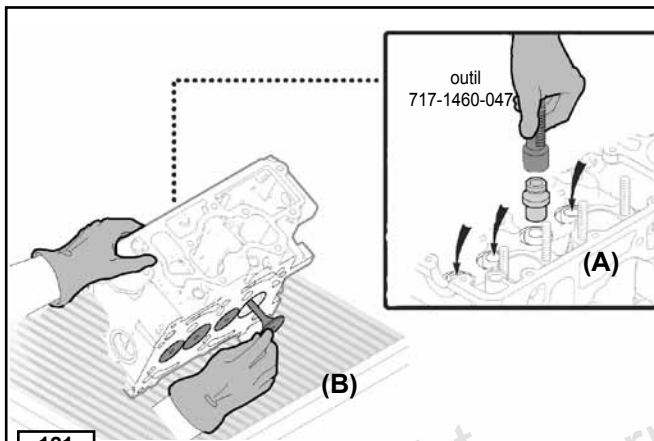
### Guides soupapes et logements

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)

D	E
10,045÷10,054	10,000÷10,018

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



121

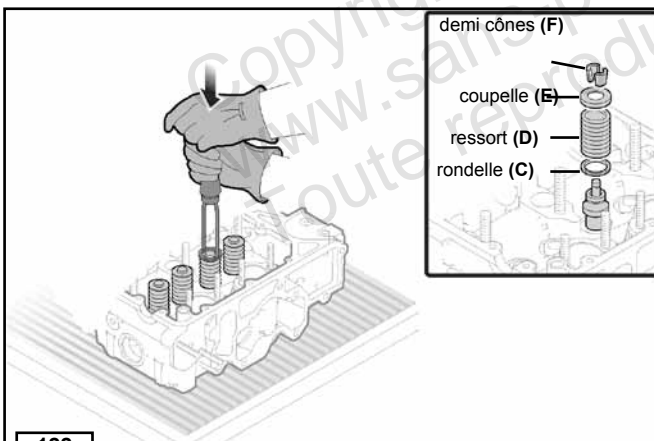
### Soupapes - Remontage



#### Important

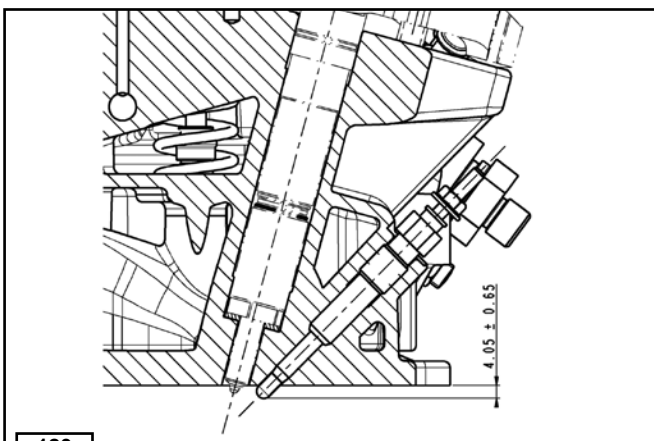
- Contrôler que la culasse soit parfaitement lavée et séchée.  
- Vérifier l'intégrité de tous les composants et, si nécessaire, les remplacer avec des pièces de rechange d'origine.

- 1 - Lubrifier abondamment la bague d'étanchéité de la tige de soupape (A), l'insérer dans l'outil « 717-1460-047 » et la monter à fond sur le guide soupape.
- 2 - Lubrifier la tige de la soupape (B).
- 3 - Insérer la soupape dans son siège.



122

- 4 - Monter la rondelle (C), le ressort (D), le coupelle (E) et les demi cônes (F).
- 5 - Appuyer avec force sur le collier (E), en utilisant l'outil approprié, afin d'insérer les demi-cônes (F) dans la gorge de la tige de soupape.
- 6 - Relâcher l'outil et contrôler le positionnement exact des clavettes transversales.  
Si les clavettes transversales ne sont pas mises correctement, répéter l'opération.
- 7 - Répéter cette même opération sur les autres soupapes.



123

### Caractéristiques et dépassement des bougies

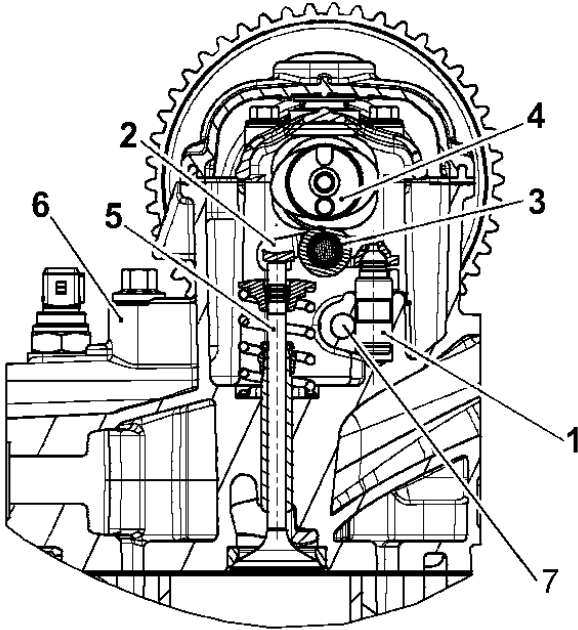
Description	Valeur
Tension de service	11 V
Étendue de la tension	7÷13.5 V
Performance	Single pole
Courant	Max 30A

## DISTRIBUTION

Schéma fonctionnement poussoirs

*Hydrauliques Composants :*

- 1 Poussoir hydraulique
- 2 Culbuteur
- 3 Goujon des culbuteurs
- 4 Arbre à cames
- 5 Soupape
- 6 Culasse moteur
- 7 Conduit de lubrification



124

Schéma angles de calage

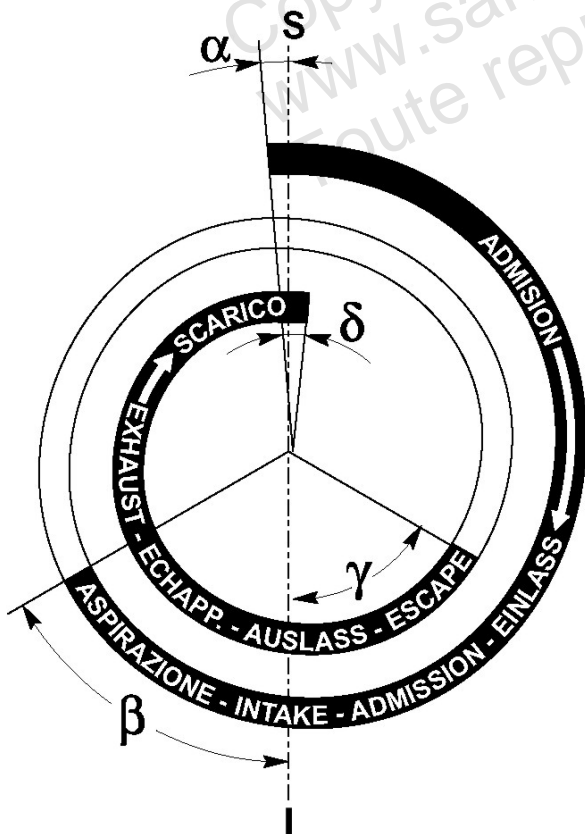


### Important

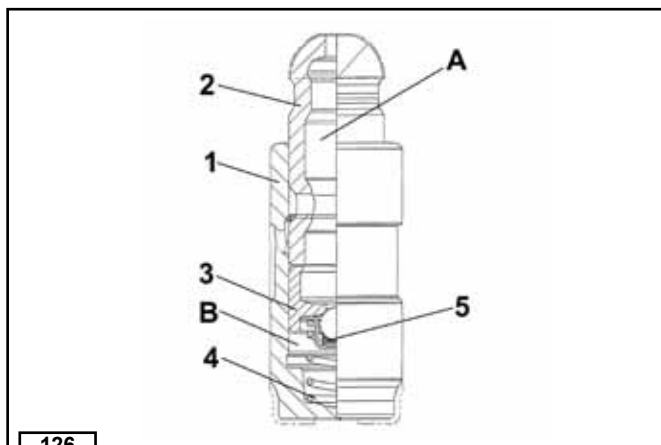
Nous reportons ci-dessous les valeurs des angles de calage du diagramme de distribution à titre d'information. Nous précisons que ces valeurs ne sont pas vérifiables pratiquement à cause de la présence des poussoirs hydrauliques.

### Diagrammes angles de distribution :

- $\alpha = 10^\circ$  avant **S** (point mort supérieur)
- $\beta = 42^\circ$  après **I** (point mort inférieur)
- $\gamma = 58^\circ$  avant **I** (point mort inférieur)
- $\delta = 10^\circ$  après **S** (point mort supérieur)



125



## POUSOIR HYDRAULIQUE

Composants :

- 1 Corps poussoir
- 2 Petit piston de basse pression
- 3 Petit piston de haute pression
- 4 Ressort
- 5 Soupape unidirectionnelle

A Chambre de basse pression  
B Chambre de haute pression

126

Le principe de fonctionnement du poussoir hydraulique se base sur le fait que les liquides ne sont pas compressibles et sur l'écoulement contrôlé.

L'huile arrive à l'intérieur du poussoir dans la chambre **A**, en maintenant le ravitaillement en huile constant dans la chambre de basse pression.

L'huile ne peut qu'entrer dans la chambre de haute pression **B** à travers la soupape unidirectionnelle **5** et sortir grâce au jeu entre le petit piston **3** et le corps du poussoir **1** (écoulement contrôlé).

Le remplissage de la chambre **B** a lieu quand le culbuteur se trouve sur le rayon de base de la came et que le ressort **4** maintient le petit piston **3** contre la queue de la soupape, en éliminant ainsi le jeu de l'ensemble du système.

Le poussoir « s'étend » suite à l'allongement du ressort, en créant une légère dépression dans la chambre **B**, ce qui provoque l'ouverture de la soupape unidirectionnelle **5** et permet à l'huile, se trouvant dans la chambre **A**, de passer dans la chambre **B** en rétablissant la quantité d'huile nécessaire au maintien du jeu nul des soupapes.

### Situations difficiles de fonctionnement :

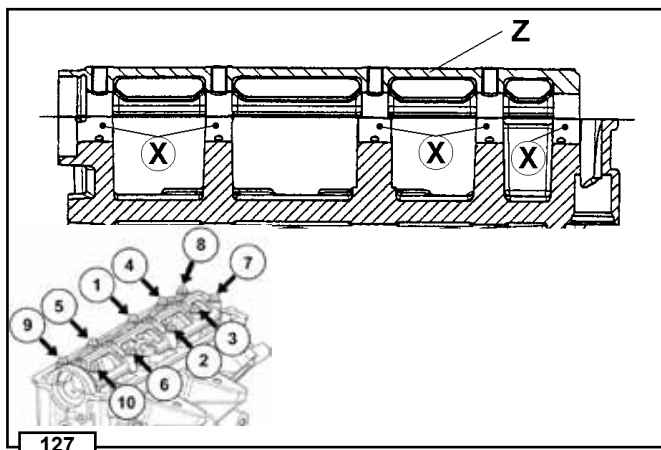
Pour que les poussoirs hydrauliques puissent fonctionner correctement, il est fondamental que la chambre de pression du petit piston **3** soit toujours pleine d'huile.

Ceci peut ne pas se produire dans certains cas (à cause du fait que les écoulements d'huile, quand le moteur est arrêté, peuvent même arriver à vider partiellement les poussoirs) : cette situation sera la cause de jeux qui se manifesteront avec un bruit caractéristique, semblable à un cliquetis, à ne pas confondre avec le cliquetis normal des injecteurs.

- 1 - Lorsque le moteur est froid, le temps de remplissage des poussoirs peut se prolonger si l'on n'utilise pas le type d'huile appropriée aux caractéristiques environnementales (voir l'huile indiquée à page 21 )
- 2 - Si le moteur est très chaud : au ralenti, la pression de l'huile peut être basse et de petites bulles d'air peuvent se former à l'intérieur du circuit. Le lubrifiant devient alors compressible et le poussoir se trouve légèrement écrasé, ce qui crée un jeu des soupapes et provoque par conséquent un léger cliquetement.

Le cliquetement ne devra pourtant durer trop longtemps (5 minutes maximum) : si cela devait au contraire se produire, le problème est sans aucun doute dû à la mauvaise qualité de l'huile, à l'usure ou à la saleté qui, entraînée par l'huile, peut s'introduire entre la petite soupape sphérique et son siège à l'intérieur du piston, compromettant ainsi le fonctionnement du poussoir. Il ne reste alors qu'à remplacer l'huile ou les poussoirs hydrauliques.





### ARBRE À CAMES

Avant d'effectuer la mesure des logements **X** de l'arbre à cames sur la culasse, il faut emmancher le support **Z** de l'arbre à cames à la culasse. Ensuite, serrer les vis avec un couple de 10 Nm, en suivant l'ordre indiqué dans la figure.



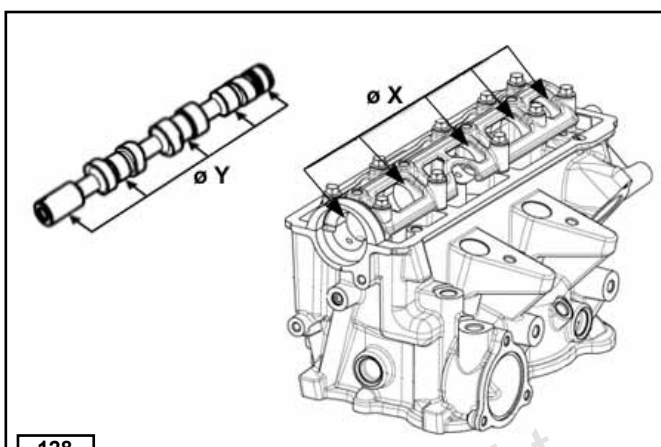
#### Important

Un mauvais serrage pourrait casser ou déformer le support de l'arbre à cames



#### Important

En principe, le support de l'arbre à cames est emmanché à la culasse. Il ne peut pas donc être fourni tout seul, mais uniquement avec la culasse y emmanchée



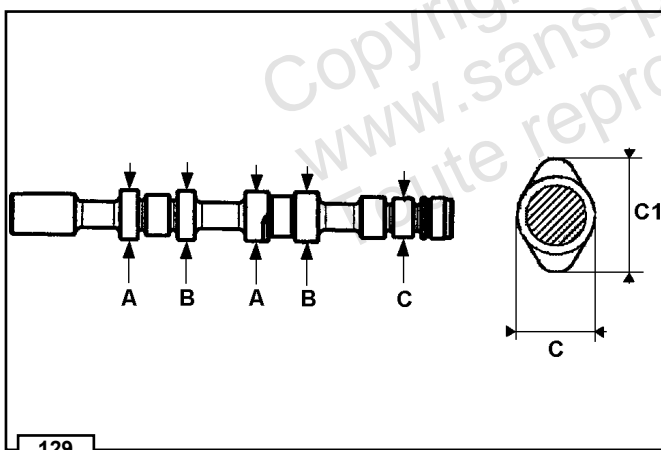
Pour effectuer le contrôle sur l'arbre à cames, il faut le démonter de la culasse.

Pour la procédure correcte voir «Démontage arbre à cames».

Tableau dimensions arbre à cames

Réf.	Dimensions (mm)	Jeu (mm)	Limite d'usure (mm)
ØX	25,035÷25,060	ØX - ØY = 0,035÷0,081	0,150
ØY	24,979÷25,000		

Si les diamètres ne correspondent pas aux valeurs indiquées, remplacer l'arbre à cames ou la culasse moteur par une pièce de rechange originale.



#### Important

En cas de rupture ou d'usure du support de l'arbre à cames, il faut remplacer la culasse

Mesurer, par le biais d'un micromètre, les dimensions maximales de la développante des cames d'aspiration et d'échappement (voir « Tableau dimensions cames »).

**A** Came d'aspiration

**B** Came d'échappement

**C** Came de la pompe haute pression

Si les dimensions de la développante des cames sont inférieures à 0,1 mm (dimension maximale) par rapport à la valeur indiquée, remplacer l'arbre à cames par une pièce de rechange originale.



#### Important

Afin d'éviter que les surfaces de contact puissent rouiller, les protéger avec de l'huile lubrifiante.

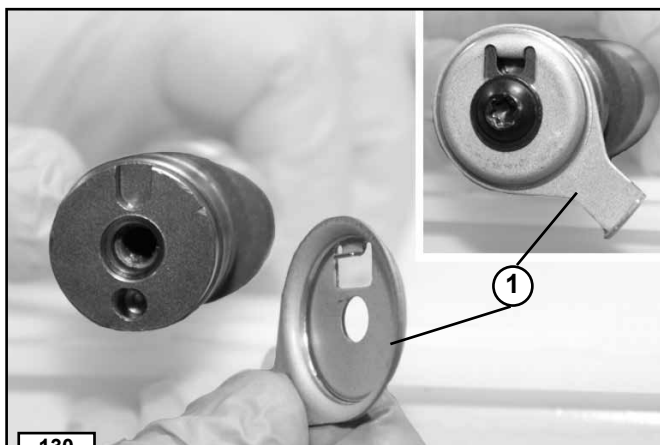
Monter l'arbre à cames sur la culasse et vérifier que le jeu axial est de 0,05÷0,20.

Si le jeu axial ne correspond pas à cette valeur, remplacer la culasse moteur ou l'arbre à cames.

Tableau dimensions cames

Réf.	Ø Dimensions (mm)
<b>A</b>	33,738÷33,763
<b>B</b>	33,542÷33,567
<b>C</b>	23,950÷24,000
<b>C1</b>	35,350÷35,400





130

### TÔLE CAPTEUR DE PHASE

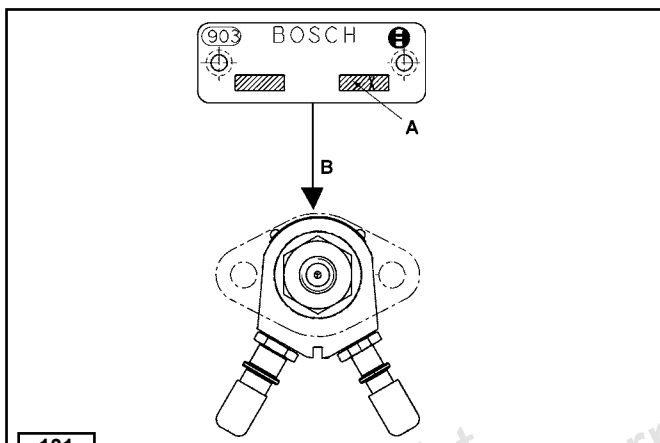
La tôle capteur de phase doit être montée de manière que la référence soit bien positionnée dans le logement correspondant sur l'arbre à cames.

○ Serrer la vis de fixation à 10 Nm.



#### Important

Si la tôle de référence du capteur de phase 1 (fig. 65) est pliée ou montée de façon incorrecte, le moteur pourrait montrer des problèmes de démarrage et/ou un fonctionnement irrégulier



131

### POMPE HAUTE PRESSION

#### Détermination l'épaisseur de la pastille de la pompe à injection

➡ Pour les caractéristiques, voir page 24.

**A** Position du numéro code pré-course de la pompe

**B** Position de la plaquette sur la pompe haute pression



#### Prudence - Avertissement

Il est important de déterminer la valeur de l'épaisseur appropriée de la pastille entre poussoir et pompe à injection, puisqu'elle détermine la valeur de pré-course de la pompe haute pression. Si la valeur de pré-course est incorrecte, les valeurs de pression atteintes et le débit carburant dans le Common Rail pourraient être compromis.

#### Légende :

**A** Joint pompe

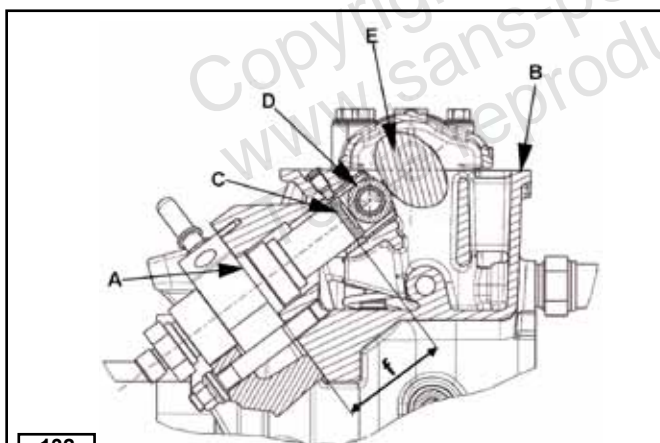
**B** Culasse moteur

**C** Pastille

**D** Poussoir à galet

**E** Arbre à cames

**F** Valeur de la distance entre plan de la pompe et pastille



132



133

1. Placer la came qui donne le mouvement à la pompe haute pression sur le rayon de base (voir fig 132).

2. Se servir d'un jauge de profondeur pour mesurer la valeur f entre le plan de la pompe à injection sur la culasse et la pastille.



134

Mesurer l'épaisseur de la pastille et l'additionner à la valeur **F**.  
 Le résultat correspond à la valeur **X** du tableau suivant.  
 Contrôler le code pré-course estampillé sur la pompe à injection.  
 Par la combinaison des valeurs **X** avec le code de la pompe à injection du tableau suivant, déterminer la bonne épaisseur.

**Tableau pour le choix de la pastille appropriée**

VALEUR X (pour détection) valeur mesurée + épaisseur pastille	Pompe à injection			
	0	+ 1	+ 2	+ 3
	Sélection épaisseur de la pastille			
48,25 48,34	4,2	4,1	4,0	3,9
48,35 48,44	4,3	4,2	4,1	4,0
48,45 48,54	4,4	4,3	4,2	4,1
48,55 48,64	4,5	4,4	4,3	4,2
48,65 48,74	4,6	4,5	4,4	4,3
48,75 48,84	4,7	4,6	4,5	4,4
48,85 48,94	4,8	4,7	4,6	4,5
48,95 49,04	4,9	4,8	4,7	4,6
49,05 49,14	5,0	4,9	4,8	4,7
49,15 49,24	5,1	5,0	4,9	4,8
49,25 49,34	5,2	5,1	5,0	4,9
49,35 49,44	5,3	5,2	5,1	5,0
49,45 49,54	5,4	5,3	5,2	5,1
49,55 49,64	5,5	5,4	5,3	5,2
49,65 49,74	5,6	5,5	5,4	5,3
49,75 49,84	5,7	5,6	5,5	5,4

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

## RECOMMANDATIONS POUR LE MONTAGE

- Les informations sont organisées de façon séquentielle selon une logique opérationnelle et temporelle et les méthodes d'interventions ont été sélectionnées, testées et approuvées par les techniciens du Constructeur.
- Ce chapitre décrit les modes d'installation des groupes et/ou des différents composants contrôlés, révisés et éventuellement remplacés par des pièces de rechange originales.



### Important

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

- 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.



139

### CARTER MOTEUR SUPÉRIEUR

#### Demi-paliers de vilebrequin

Nettoyer soigneusement les supports de vilebrequin et monter les nouveau demi-paliers.



#### Prudence - Avertissement

Les demi-paliers de vilebrequin et de bielle sont constitués d'un matériau spécial ne contenant pas de plomb. Il faut donc les remplacer par des neufs chaque fois qu'on les démonte pour éviter tout risque de grippage.



#### Important

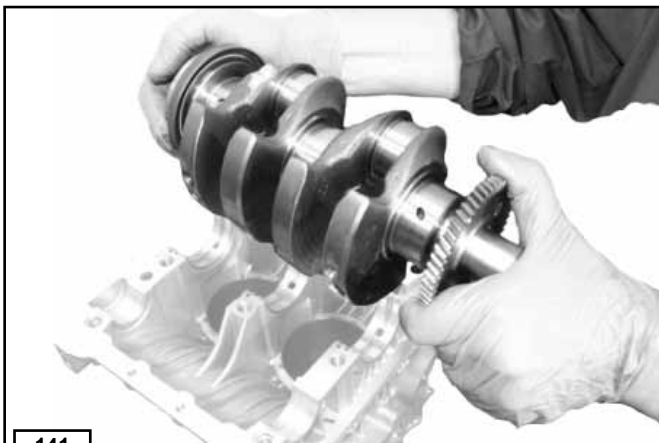
- Le demi-paliers ne peuvent pas être remplacés individuellement.
- Si le vilebrequin est à rectifier, définir les diamètres du manetons de palier et de bielle pour choisir les mesures d'accouplement disponibles des pièces de rechange originales des demi-paliers de vilebrequin et de bielle (voir « Tableau diamètres demi-paliers de bielle et demi-paliers de vilebrequin »).
- Au moment de rectifier le vilebrequin, il est possible de réduire les manetons de palier et de bielle de 0,25 et 0,50 mm.

Après avoir monté les trois demi-paliers, les lubrifier abondamment.



140



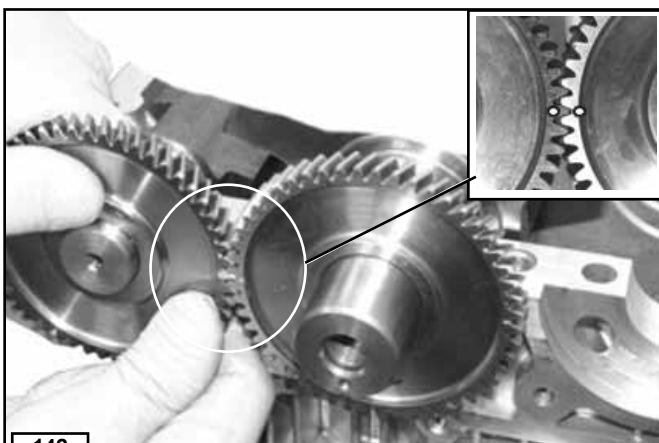


141

### VILEBREQUIN

Lubrifier les manetons de vilebrequin, les demi-paliers et monter le vilebrequin.

L'engrenage sur le vilebrequin est calé au moyen d'une clavette et inséré après avoir été réchauffé dans un four à une température stabilisée de 180°C pendant 5 minutes.



142

### ARBRES ÉQUILIBREURS

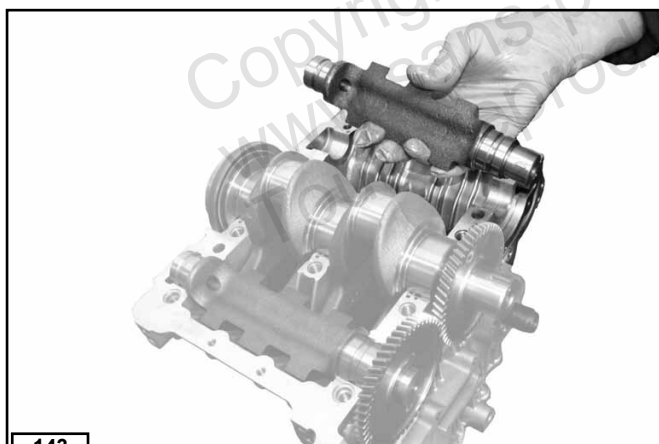
Lubrifier les surfaces de contact et monter le premier arbre de renvoi équilibreur.

L'engrenage de cet arbre équilibreur est calé au moyen d'une clé et inséré après avoir été réchauffé dans un four à une température stabilisée de 180°C pendant 5 minutes.



#### Important

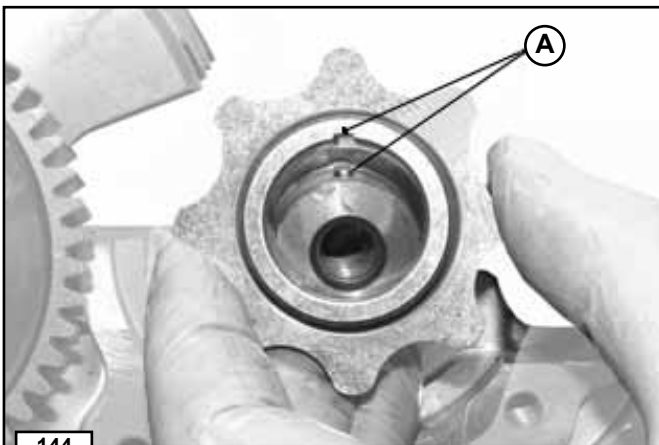
**Effectuer le calage de l'engrenage de l'arbres équilibreurs avec l'engrenage du vilebrequin, en alignant les deux références se trouvant sur les engrenages.**



143

Nettoyer soigneusement et lubrifier les supports du deuxième l'arbres équilibreurs.

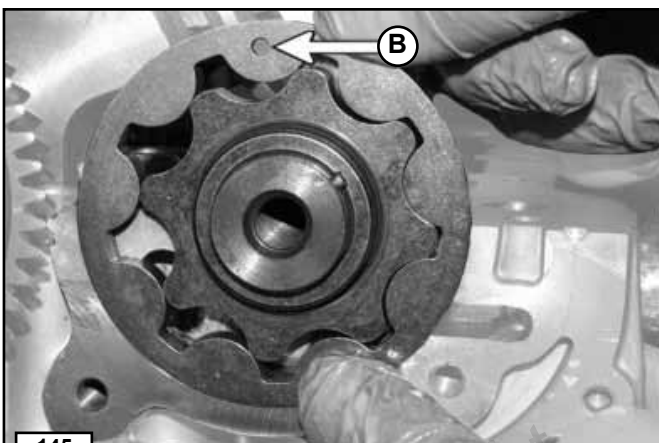
Monter le deuxième l'arbres équilibreurs.



144

### POMPE À HUILE - Lobes

Le deuxième arbre de renvoi entraîne la pompe à huile de type trochoïdal à lobes.  
 Insérer le lobe intérieur en faisant coïncider la clé **A** de l'arbre avec la gorge **A** du lobe.



145



#### Important

Il est impératif que le lobe extérieur soit monté avec la référence **B** en face du monteur.



146

### CARTER MOTEUR INFÉRIEUR

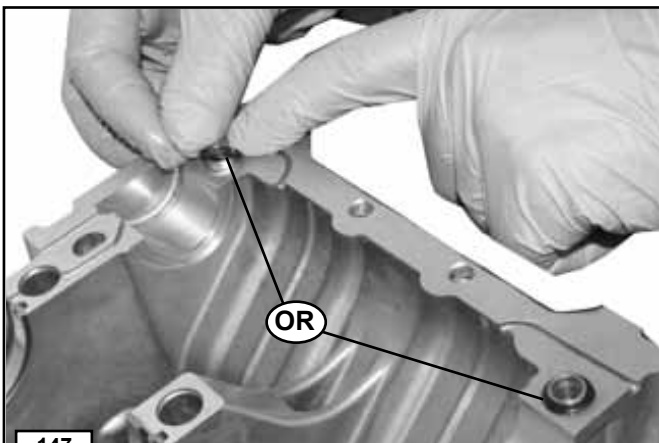
#### Demi-paliers du carter moteur inférieur

Nettoyer soigneusement les supports du carter moteur inférieur et monter les demi-paliers.  
 Après avoir monté les trois demi-paliers, les lubrifier abondamment.



#### Prudence - Avertissement

Les demi-paliers de vilebrequin et de bielle sont constitués d'un matériau spécial ne contenant pas de plomb. Il faut donc les remplacer par des neufs chaque fois qu'on les démonte pour éviter tout risque de grippage.



147



#### Important

Il est impératif de remplacer les joints toriques sur les trois douilles de centrage avant d'unir le carter moteur inférieur au carter moteur supérieur.



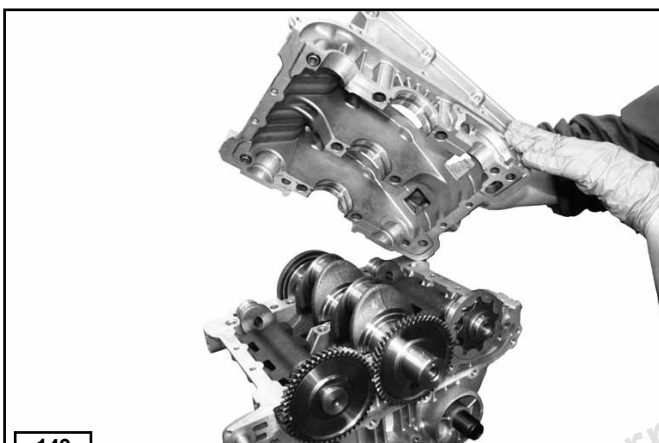
148

Appliquer une couche fine de produit scellant (Loctite 5450) sur la surface d'étanchéité du carter moteur inférieur.



**Prudence - Avertissement**

Une quantité excessive de produit scellant pourrait obstruer les passages des canaux de graissage.



149

**CARTER MOTEUR - Fermeture**

Lors de l'emmanchement du carter moteur inférieur au carter moteur supérieur, prendre soin à ne pas endommager les bagues d'étanchéité (**joints toriques**) montées sur les trois douilles de centrage.



**Important**

Si la vanne de surpression huile a été précédemment montée, vérifier qu'elle ne sorte pas de son logement lors du montage du carter moteur inférieur



150

Serrer les vis de fixation du carter moteur inférieur au carter moteur supérieur. S'en tenir scrupuleusement à l'ordre indiqué et respecter les couples de serrage.

Couple de serrage boulons :

- 1) Boulons M 10x1,5 : ..... 50 Nm (1-2-3-4-5-6)
- 2) Boulons M 8 : ..... 25 Nm (7-8-9-10)
- 3) Boulons M 6 : ..... 10 Nm (11-12-13-14).

**1ère PHASE**

Serrer tous les boulons à 10 Nm en suivant l'ordre montré dans la figure.

**2ème PHASE**

Serrer tous les boulons à 25 Nm, sauf les boulons M6 (11-12-13-14).

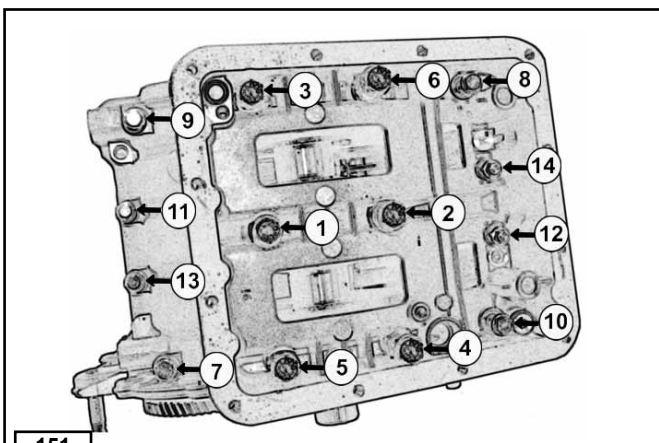
**3ème PHASE**

Serrer les boulons (du n.1 au n. 6) avec un couple de 50 Nm



**Important**

Le non-respect des règles de montage pourrait engendrer le blocage du vilebrequin.



151



152

### POMPE À HUILE - Plaque

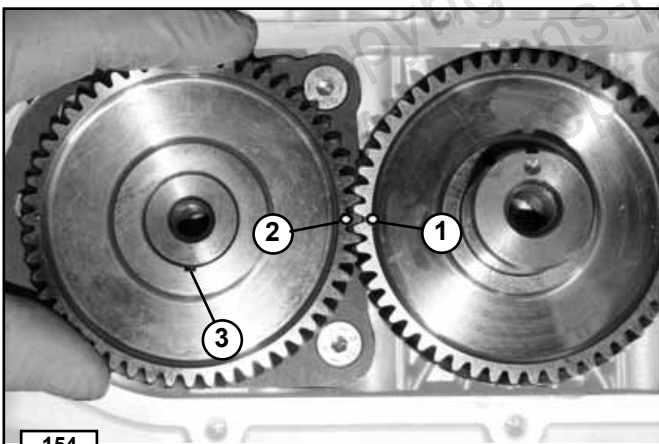
Lubrifier abondamment les lobes, les poches de refoulement et d'admission de la pompe à huile. Ensuite, monter la plaque.



153

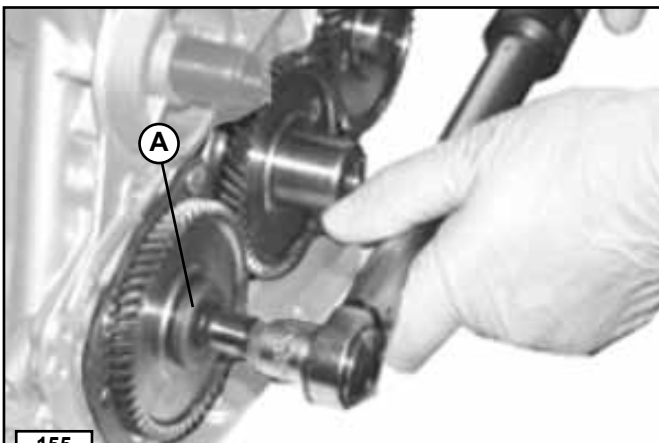
Visser les vis de fixation de la plaque en ordre croisé.

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



154

Monter l'engrenage de l'arbre équilibreur en faisant coïncider la référence **1** avec celle de l'engrenage du vilebrequin **2** et la clé **3** de l'arbre équilibreur.



155

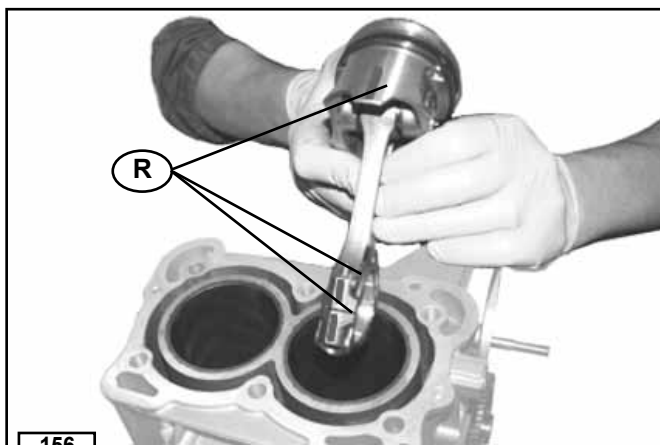


### Prudence - Avertissement

Insérer la rondelle de centrage **A** avant de serrer la vis

- Serrer la vis avec un couple de serrage de 60 Nm.





#### PISTON\_BIELLE\_AXE - Groupe

Vérifier que l'ordre des références R effectuées lors du démontage correspondent au cylindre où le groupe (bielle, piston, axe) sera inséré, voir page 76

Lubrifier abondamment le cylindre, les segments et les paliers de bielle.



#### Prudence - Avertissement

Les demi-paliers de vilebrequin et de bielle sont constitués d'un matériau spécial ne contenant pas de plomb. Il faut donc les remplacer par des neufs chaque fois qu'on les démonte pour éviter tout risque de grippage.

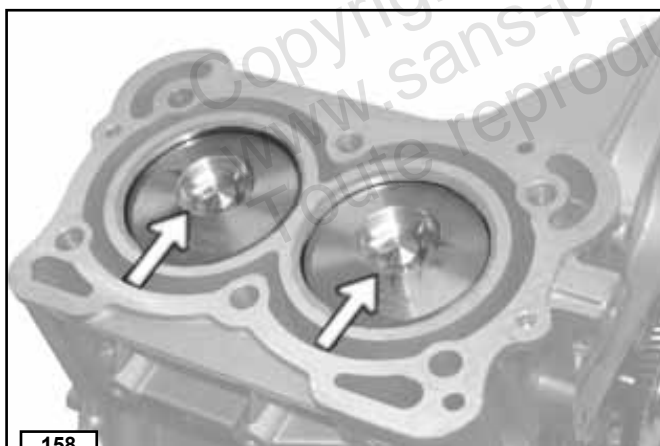


Après avoir enlevé la chapeau de bielle, insérer le piston dans le cylindre en faisant attention au bon positionnement de la chambre de combustion

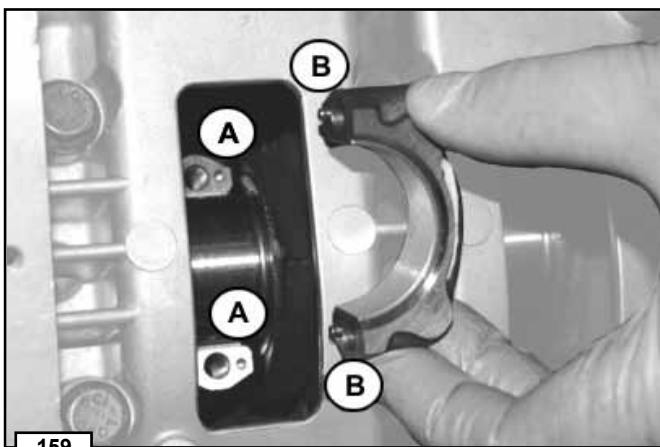


#### Prudence - Avertissement

Pour ne pas endommager les bagues d'étanchéité et les points de contact pendant l'insertion du piston dans le cylindre, utiliser l'outil de serrage d'anneaux approprié.



Les chambres de combustion obtenues sur la calotte de piston doivent être placées de sorte que la partie plus désaxée soit tournée vers le côté pompe à eau.



#### CHAPE DE BIELLE

Après avoir lubrifié abondamment, monter les chapes de bielle de sorte que les deux goupilles de centrage B se trouvant sur la chape coïncident avec les trous A correspondants sur la tête de bielle.



#### Prudence - Avertissement

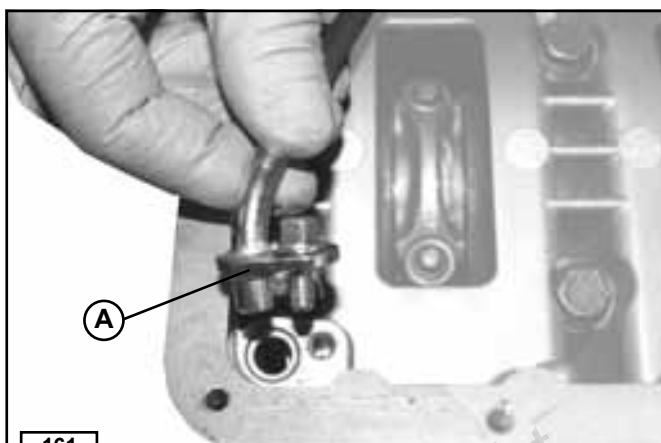
Les demi-paliers de vilebrequin et de bielle sont constitués d'un matériau spécial ne contenant pas de plomb. Il faut donc les remplacer par des neufs chaque fois qu'on les démonte pour éviter tout risque de grippage.



**Important**

Les vis des chapeau de bielle doivent être fixées par des serrages alternés jusqu'à atteindre le couple de serrage prévu.

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 25 Nm.



**CARTER D'HUILE**

Tuyau de retour d'huile dans le carter



**Important**

Lors de toute opération de démontage, il est impératif de remplacer le joint torique d'étanchéité OR (A) situé entre le tuyau et le carter moteur inférieur.

- Serrer la vis avec un couple de serrage de 10 Nm.



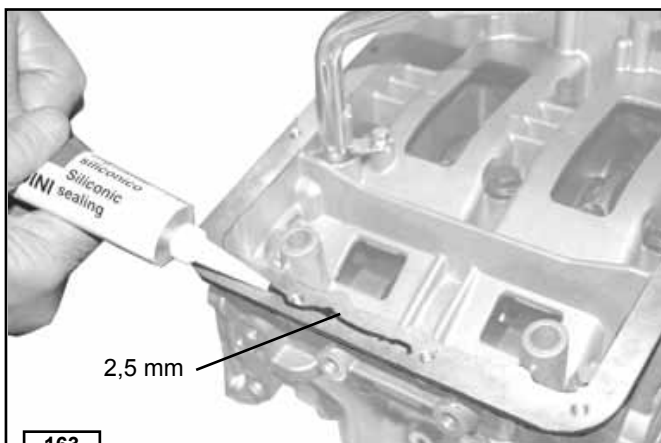
**TUYAU D'ASPIRATION DE L'HUILE**



**Important**

Lors de toute opération de démontage, il est impératif de remplacer le joint torique d'étanchéité OR (B) situé entre le tuyau et le carter moteur inférieur.

- Serrer la vis avec un couple de serrage de 10 Nm.



L'étanchéité du plan du carter d'huile doit se faire en appliquant un cordon de produit liquide scellant silicone( matr. 4776.100) sur le plan du carter moteur inférieur.

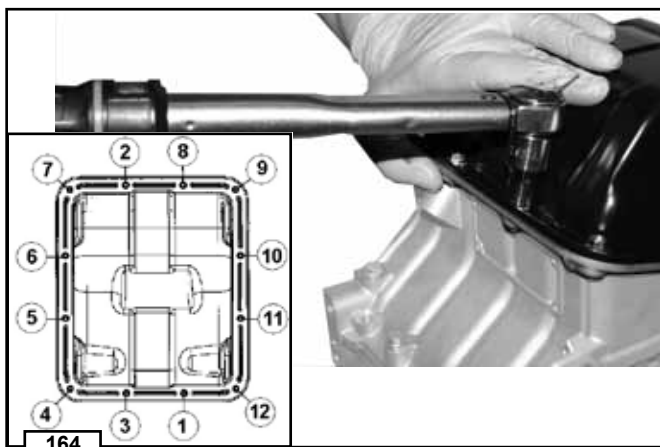
Le diamètre du cordon de produit scellant doit être de 2,5 mm environ.



**Prudence - Avertissement**

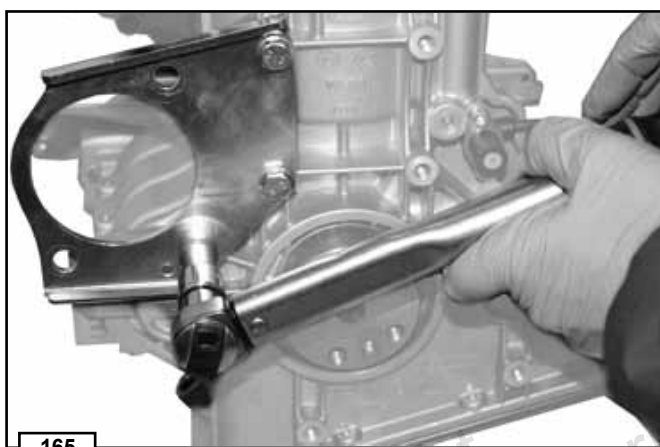
Une quantité excessive de produit scellant pourrait obstruer les passages des canaux de graissage.





Serrer les vis du carter d'huile selon l'ordre indiqué, pour éviter toute déformation et de successives pertes d'huile

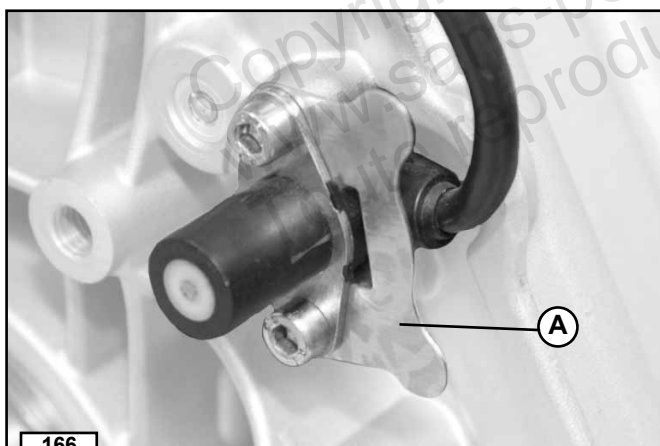
- Serrer les vis avec un couple de serrage de 10 Nm.



#### PLAQUE DE SUPPORT DU DÉMARREUR

Remonter la plaque de support du démarreur.

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 25 Nm.

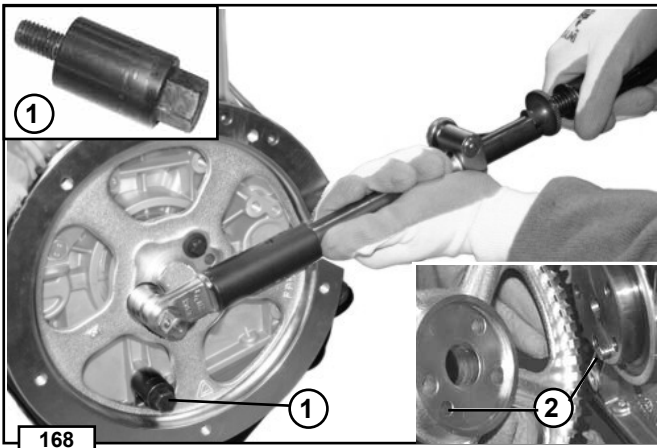


#### CAPTEUR DE TOURS

Il lit le signal de la roue phonique (60 - 2 dents) intégrée au volant. L'épaisseur **A** permette de varier l'entrefer (0,25 ÷ 1,10) entre le capteur et la roue phonique, réglable au moyen des cales d'épaisseur de 0,5 mm.

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 6 Nm.



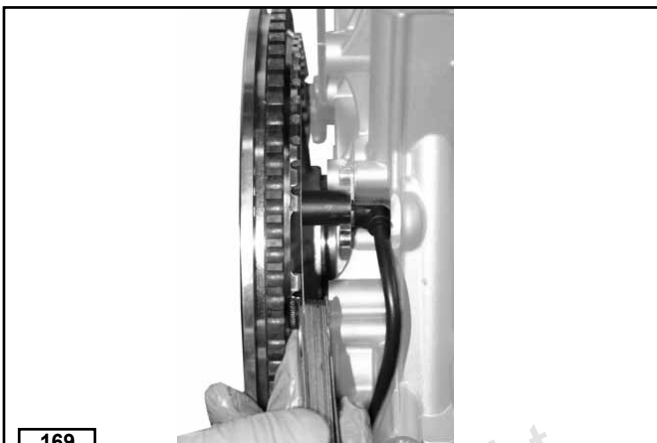


### VOLANT

Monter le volant sur le vilebrequin en faisant coïncider la goupille cylindrique 2 avec le trou se trouvant sur le volant. Visser les vis de fixation sans les serrer.

Insérer l'outil spécial 1 matr. 1460.301 dans le trou fileté sur le carter moteur pour bloquer la rotation du vilebrequin.

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 85 Nm.



### CAPTEUR DE TOURS - Entrefer

À l'aide d'une jauge d'épaisseur, vérifier si l'entrefer entre le capteur de tours et la roue phonique est correct ( $0,25 \pm 1,10$ ).

Pour obtenir un entrefer correct, ajouter ou enlever les cales d'épaisseur de 0,5 mm.



### ESPACE NUISIBLE

Mettre les pistons au point mort supérieur.

Mesurer la distance de la calotte du piston au plan du carter en quatre points diamétralement opposés.

Répéter l'opération sur tous les pistons.

La valeur maximale relevée détermine la valeur (A).

Sur la base de la valeur relevée, choisir le joint approprié.





Cet accouplement détermine la valeur de l'espace nuisible (voir « Tableau de sélection joint de culasse et espace nuisible »).



#### Important

Le joint de culasse doit être remplacé après chaque opération de démontage.

**Tableau de choix joint tête et espace nuisible**

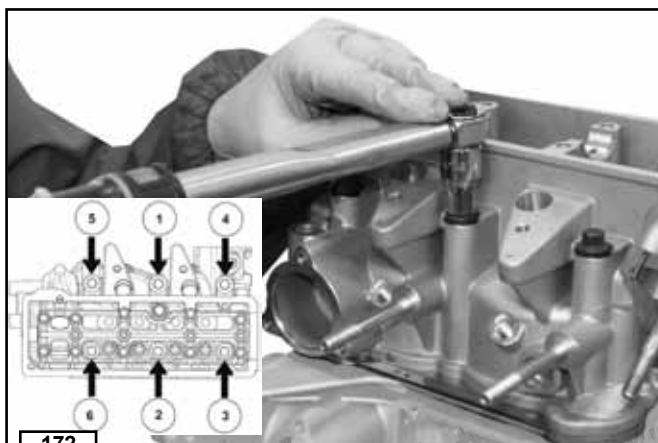
A (mm)	Nombre trous		Espace nuisible (mm)
0,280÷0,380	1		0,340÷0,440
0,381÷0,480	2		0,340÷0,439
0,481÷0,580	3		
0,581÷0,680	4		



171

## CULASSE MOTEUR

Se référer aux goupilles de centrage pour monter la culasse, sans exercer une pression excessive.



172



### Important

**Les boulons de fixation de la culasse doivent être impérativement remplacés après chaque démontage.**

Serrer la culasse en respectant impérativement l'ordre de serrage suivant.

- |              |   |
|--------------|---|
| 1ère phase : | Visser les vis sans les serrer.   |
| 2ème phase : | Serrer à 10 Nm selon l'ordre indiqué.                                       |
| 3ème phase : | Serrer à 30 Nm selon l'ordre indiqué.                                       |
| 4ème phase : | Dévisser les vis de 180°.   |
| 5ème phase : | Serrer à 30 Nm selon l'ordre indiqué.                                       |
| 6ème phase : | Serrer à 50 Nm selon l'ordre indiqué.                                       |
| 7ème phase : | Serrer tout en effectuant une rotation de 90°, selon l'ordre indiqué.       |
| 8ème phase : | Serrer tout en effectuant une autre rotation de 90°, selon l'ordre indiqué. |



173

## CULBUTEURS ET POUSSOIRS HYDRAULIQUES

Remonter le culbuteur et le poussoir hydraulique. Vérifier que chacun atteigne parfaitement la butée.



174

### ARBRE À CAMES

Lubrifier abondamment les supports et les cames. Ensuite, insérer l'arbre dans la culasse.

➡ Pour les contrôles dimensionnels, voir page 96.



175

### CAPOT DE FERMETURE ARBRE À CAMES

Lubrifier abondamment les supports.

Monter le support supérieur de l'arbre à cames sur la culasse, suivant les goupilles de centrage comme indiqué par les flèches.



176



#### Important

Le serrage du support supérieur de l'arbre à cames doit être effectué soigneusement, puisque la présence de poussoirs hydrauliques peut provoquer un impact entre les soupapes et les pistons si ces derniers se trouvent au point mort inférieur.

Avant le serrage, positionner le vilebrequin entre 75° et 90° après le point mort supérieur.

Serrer les vis graduellement selon l'ordre indiqué avant d'atteindre le couple final.

Ce processus permet l'écoulement de l'huile dans les poussoirs.



#### Important

En cas de rupture ou de déformation du support supérieur de l'arbre à cames, il faut remplacer la culasse complète.

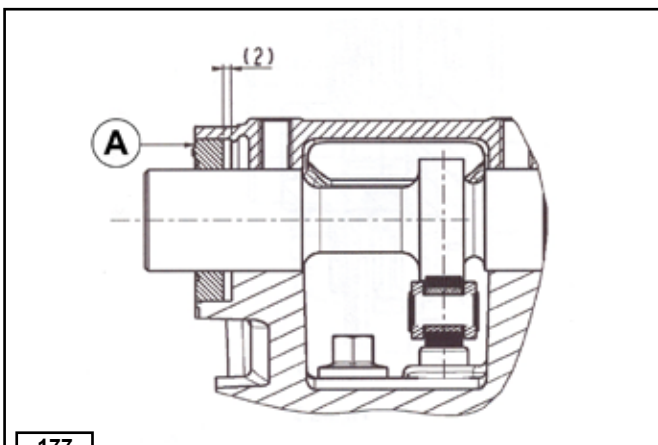
○ Serrer les vis avec un couple de serrage de 10 Nm.



#### Important

Une fois le couple final atteint, attendre au moins 30 minutes avant de mettre en marche le moteur, avec une température ambiante de 20°C.

Avant de mettre le moteur en marche, exécuter quelques tours complets manuellement pour vérifier si les soupapes ne cognent pas contre les pistons.



177

## BAGUES D'ÉTANCHÉITÉ

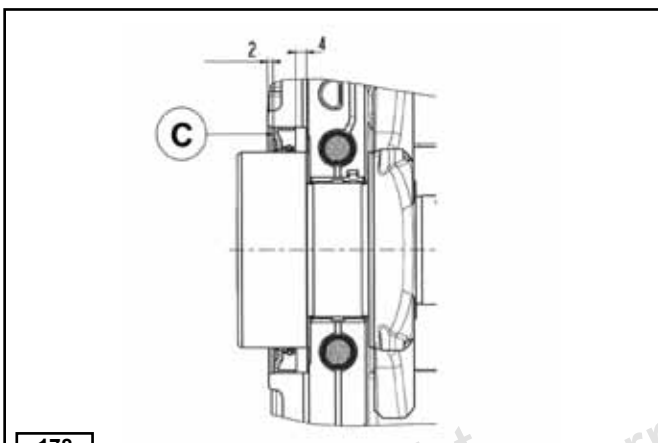
Arbre à cames :

Monter le joint spy **A** après l'avoir abondamment lubrifiée en positionnant le plan extérieur de l'anneau coplanaire avec le plan du moyeu de centrage.

En cas d'usure de le joint spy , le nouveau déflecteur d'huile devra être monté en le faisant reculer vers le fond du support, de manière à ce que la lèvre d'étanchéité soit déplacée d'1 mm à partir de l'empreinte précédente (premier remplacement de la bague d'étanchéité.)

Dans le cas d'un deuxième remplacement de la bague d'étanchéité, celle-ci doit être poussée jusqu'à la butée.

Le jeu disponible pour déplacer la bague d'étanchéité de sa position initiale à celle de butée est de 2 mm.



178

## VILEBREQUIN (côté volant) :

Monter le joint spy **C** après l'avoir abondamment lubrifiée en positionnant le plan extérieur de l'anneau aligné à la fin du chanfrein d'entrée.

D'une manière générale, respecter la valeur de 2 mm d'encastrement par rapport au plan du carter moteur.

En cas d'usure de le joint spy, le nouveau déflecteur d'huile devra être monté en le faisant reculer vers le fond du support, de manière à ce que la lèvre d'étanchéité soit déplacée d'1 mm à partir de l'empreinte précédente (premier remplacement de le joint spy ).

Au cas où le joint spy serait remplacée une deuxième fois, elle devra être montée en la poussant d'un autre millimètre par rapport à la première fois (deuxième remplacement de le joint spy ).



179

## POMPE À EAU

Avant le remontage de la pompe à eau, appliquer du produit scellant silicone **7091** ( matr. 4776.100) sur la surface d'étanchéité au carter moteur.



### Important

**Ne pas appliquer une quantité excessive de produit scellant à proximité de la roue à ailettes, pour éviter la surchauffe de la pompe.**

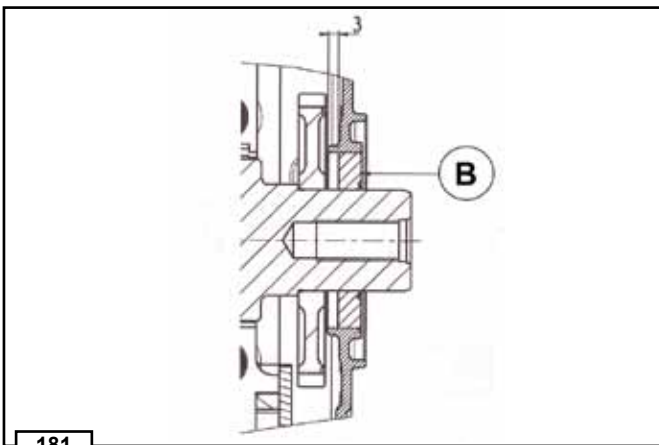


180

Serrer les vis en ordre croisé.

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





181

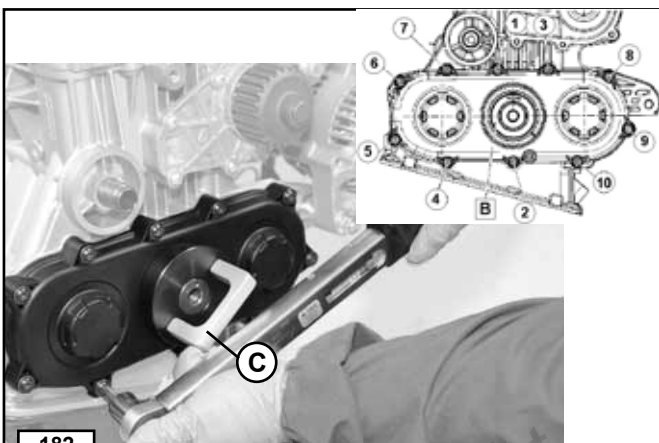
Joint spy vilebrequin (coté distribution):

Monter le joint spy **B** en positionnant le plan extérieur de l'anneau coplanaire avec le plan du moyeu de centrage.

En cas d'usure de le joint spy, le nouveau déflecteur d'huile devra être monté en le faisant reculer vers le fond du support, de manière à ce que la lèvre d'étanchéité soit déplacée d'1 mm à partir de l'empreinte précédente (premier remplacement de le joint spy).

Au cas où la bague d'étanchéité serait remplacée une deuxième fois, elle devra être montée en la poussant d'un autre millimètre par rapport à la première fois (deuxième remplacement de la bague d'étanchéité).

Ne jamais faire reculer la bague d'étanchéité au-delà de 3 mm, puisqu'il n'y a pas de butée mécanique pouvant garantir le bon fonctionnement de la bague.



182

## COUVERCLE ENGRENAGES



### Prudence - Avertissement

Pendant la phase de montage du couvercle, prendre soin à ne pas endommager la bague d'étanchéité d'huile **B** sur le vilebrequin.

Centrer le couvercle des engrenages sur l'arbre moteur à l'aide de l'outil spécial **C** matr. 1466.299

Serrer les vis du couvercle des engrenages selon l'ordre indiqué avec un couple de serrage de 10 Nm.



### Important

Le non-respect de l'ordre de serrage indiqué peut provoquer la déformation de la bague d'étanchéité d'huile **B**.

## Protection de la courroie de distribution interne

Monter la protection de la courroie de distribution interne en serrant les vis en ordre croisé.

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



183

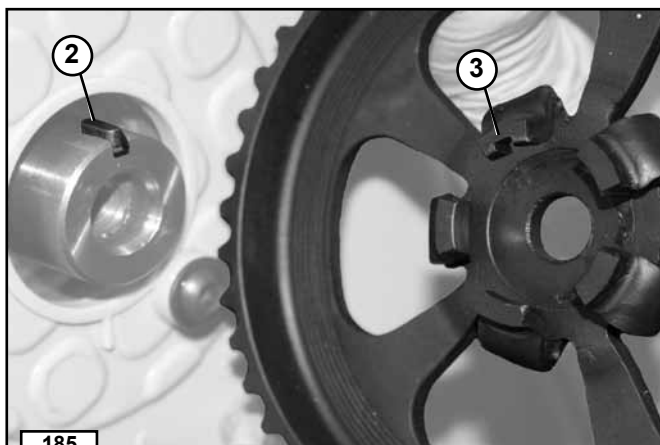


184

## GALET TENDEUR DE COURROIE

Monter le galet tendeur de courroie sans serrer la vis jusqu'au bout de fixation.



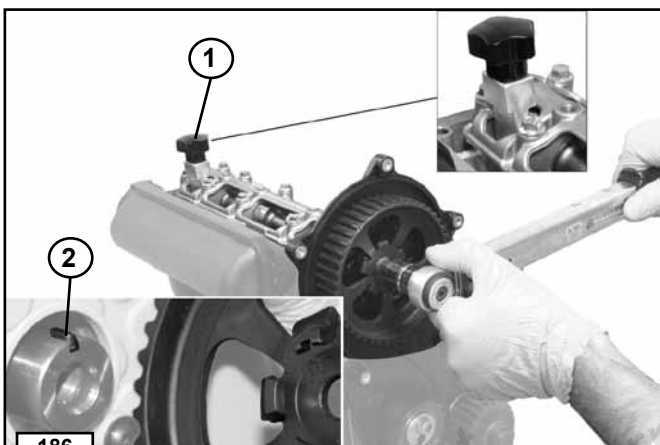


### POULIE DENTÉE SUR ARBRE À CAMES



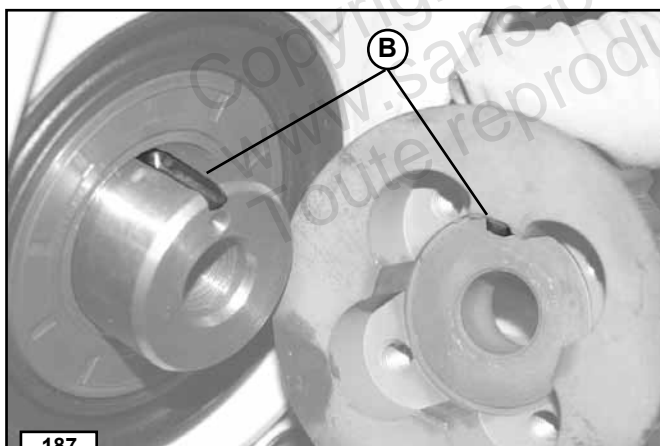
#### Important

Monter la poulie sur l'arbre à cames en veillant à ce que la clavette 2 de référence coïncide avec la partie 3 de la poulie.



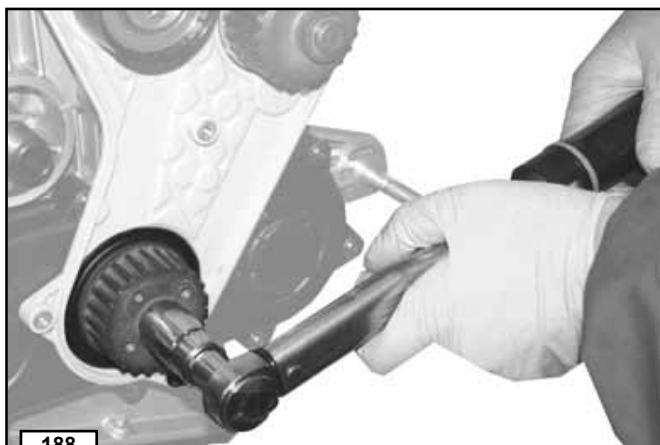
Monter l'outil spécial matr. 1460.300 pour bloquer l'arbre à cames

- Serrer la vis avec un couple de serrage de 80 Nm.



### POULIE DE COMMANDE DE DISTRIBUTION

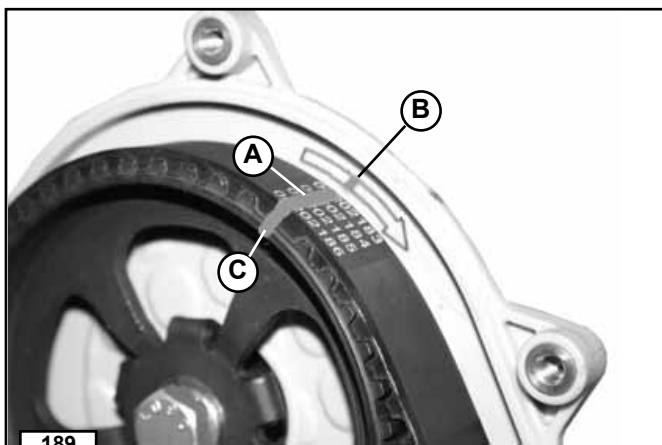
Monter la poulie de commande de distribution sur le vilebrequin, en veillant à ce que la clavette **B** de l'engrenage entre dans la gorge **B** de l'arbre moteur.



Bloquer la rotation de l'arbre moteur à l'aide de l'outil 1 voir fig. 168

- Serrer la vis avec un couple de serrage de 85 Nm.

Enlever l'outil spécial 1 de blocage du volant (fig. 168).



189

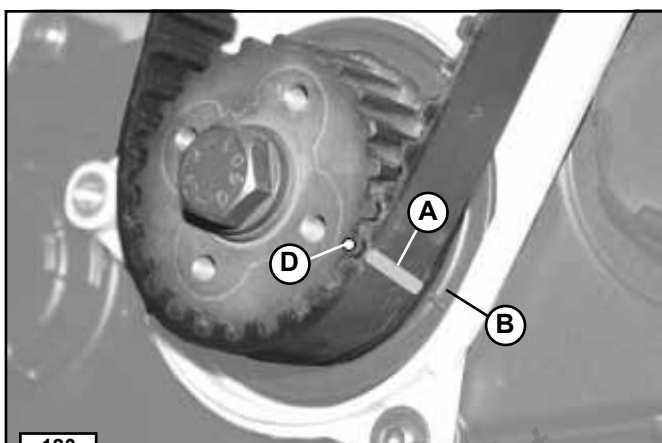
## CALAGE DE LA COURROIE DE DISTRIBUTION



### Important

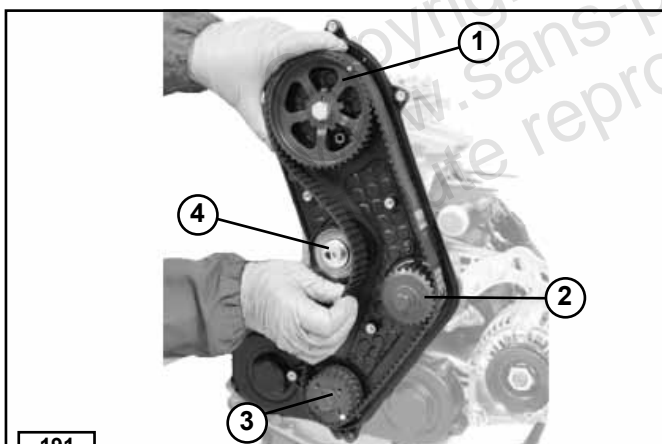
À chaque démontage, il est impératif de remplacer la courroie, même si celle-ci n'a pas encore atteint le délai fixé pour le remplacement.

Monter la courroie en alignant les références A, se trouvant sur la courroie, aux encoches de référence de la distribution B sur la protection interne, et aux références se trouvant sur la poulie de l'arbre à cames C et sur l'engrenage du vilebrequin D.



190

La poulie de distribution sur le vilebrequin est calée correctement lorsque la petite balle de burinage gravée sur la dent est alignée à l'encoche indiquée sur la protection interne de la courroie de distribution (en plastique) comme indiqué au point B.



191

## MONTAGE COURROIE SYNCHRONES DE DISTRIBUTION



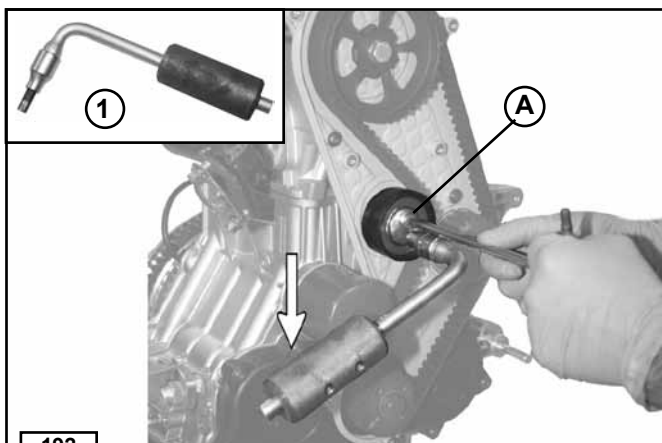
### Important

Enlever l'enveloppe de protection de la courroie uniquement lors du montage

Insérer la courroie en tenant compte du sens de rotation indiqué par les flèches présentes sur la courroie.

Faire coïncider les références sur la courroie dentée avec celles des poulies arbre à cames 1 et arbre moteur 3.

Insérer enfin la courroie dans le galet tendeur de courroie 4.



192

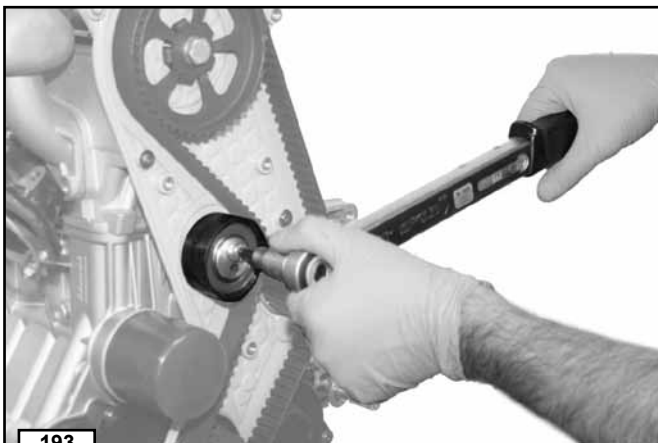
## COURROIE SYNCHRONES DE DISTRIBUTION - Tensionnement

Insérer l'outil approprié 1 (matr. 1460.325) dans le trou hexagonal du galet comme indiqué dans la figure.

Dans cette position, cet outil exerce une force sur le galet tendeur de courroie, en le faisant tourner dans le sens contraire des aiguilles d'une montre et en assurant le bon tensionnement de la courroie de distribution.

Serrer la vis A de fixation du galet à 25 Nm sans la serrer.

Enlever l'outil tendeur de courroie 1



193

- Serrer la vis avec un couple de 25 Nm.

Faire exécuter quelques tours complets au moteur et répéter les opérations de tension.



194

#### PROTECTION DE LA COURROIE DE DISTRIBUTION EXTERNE

Remonter la protection de la courroie de distribution externe.

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



195

#### POULIE DE COMMANDE D'ALTERNATEUR

Insérer la poulie sur le vilebrequin et la fixer.

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 10 Nm



196

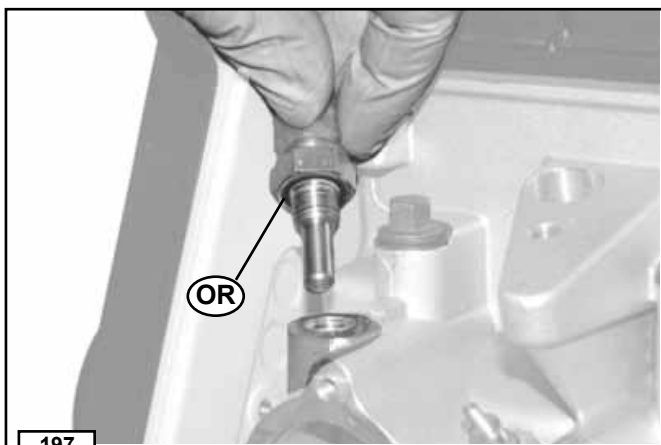
#### FILTRE À HUILE

Verser de l'huile moteur sur le joint d'étanchéité en caoutchouc. Ensuite, revisser le filtre à huile.



#### Important

Il est impératif de serrer manuellement le filtre à huile.



197

### CAPTEUR DE TEMPÉRATURE D'EAU



#### Important

Remplacer toujours le joint torique d'étanchéité.

Visser manuellement le capteur de température sur la culasse.

○ Serrer le capteur avec un couple de serrage de 20 Nm.

➡ Pour les spécifications techniques, voir page 47.



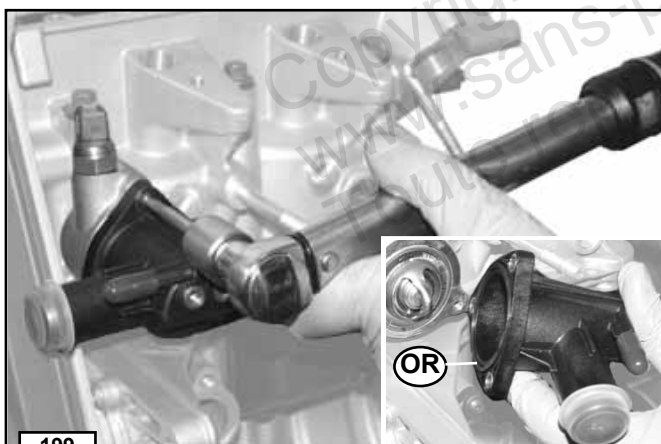
198

### VANNE THERMOSTATIQUE



#### Important

Il est impératif que le trou d'aération F soit tourné vers le haut.



199

### BRIDE DE SORTIE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT



#### Important

Remplacer toujours le joint torique d'étanchéité.

○ Serrer les vis avec un couple de serrage de 10 Nm.



200

### BRIDE D'ENTRÉE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Remonter la bride d'entrée du liquide de refroidissement dans le moteur avec raccordement pour manchon.

○ Serrer les vis avec un couple de serrage de 10 Nm.





## BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

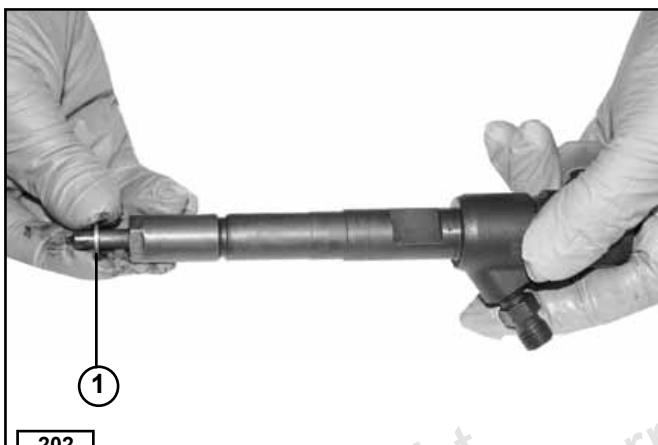


### Important

**Il est impératif de serrer les bougies de préchauffage à l'aide d'une clé dynamométrique.**

- Serrer les bougies avec un couple de serrage de 15 Nm.

La bougie dans la culasse n'a pas de butée. Par conséquent, un serrage incorrect pourrait sérieusement endommager la culasse (voir page 49), et changer la valeur de saillie de la bougie dans la chambre de combustion.



## INJECTEURS ÉLECTRONIQUES

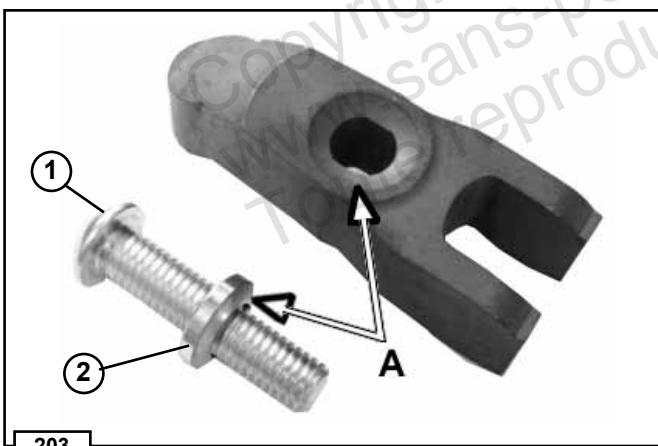


### Important

**Remplacer toujours le joint en cuivre 1 avant le remontage.**

Le joint en cuivre 1 détermine la saillie de l'injecteur depuis la chambre de combustion.

Le contrôle dimensionnel effectif s'effectue lorsque la culasse est démontée, en mesurant la saillie de la pointe de l'injecteur depuis le plan de la culasse (fig. 123).



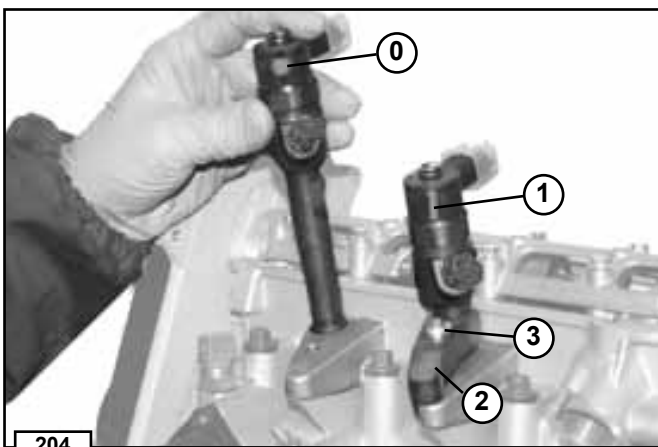
## BRIDE DE FIXATION DE L'INJECTEUR ÉLECTRONIQUE



### Important

**Pendant la phase de remontage, remplacer toujours la vis 1 et la rondelle 2.**

Avec la rondelle dans son sens de montage, la surface conique A doit aller en appui à la surface conique A de la bride.



Emmancher l'injecteur avec le joint d'étanchéité correspondant. Monter la bride de fixation 1.

Visser partiellement la vis de fixation 2 sans la serrer. Faire attention au sens de montage de la rondelle conique.

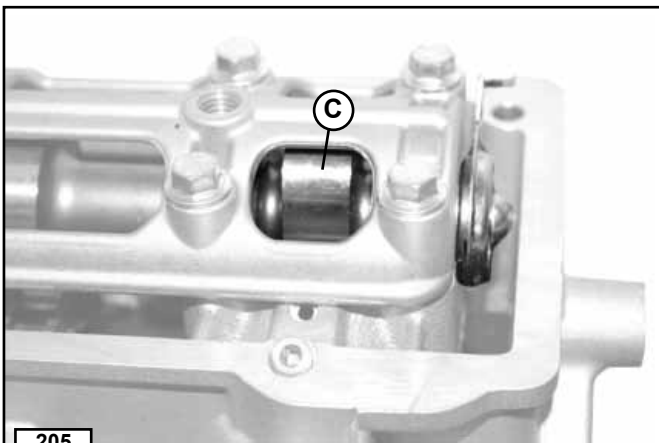
Répéter cette même opération sur le deuxième injecteur.



### Important

**Remonter les injecteurs et/ou les tuyaux de refoulement en faisant attention aux signes marqués lors du démontage sur les injecteurs et sur les tuyaux de refoulement du carburant (0 et 1 voir photos).**

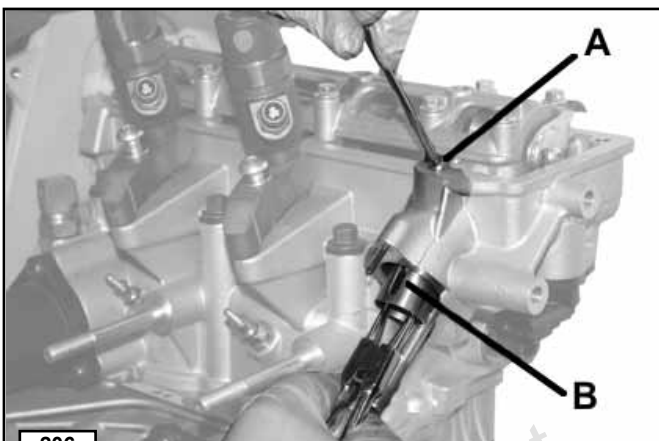
Si les injecteurs électroniques sont inversés, l'unité de contrôle ECU ne pourra pas reconnaître les codes IMA correctes et toutes les performances du moteur s'annulent.



205

### POMPE HAUTE PRESSION

Placer la came **C** qui donne le mouvement à la pompe haute pression sur le rayon de base.



206

Desserrer la vis **A**, introduire le poussoir dans la culasse, avec le trou **B** aligné à la vis **A**.

Lorsque le galet du poussoir est au contact de la came, serrer la vis **A**.

Pour vérifier le bon montage du poussoir, celui-ci ne doit pas tourner et doit effectuer une course du haut vers le bas limitée.

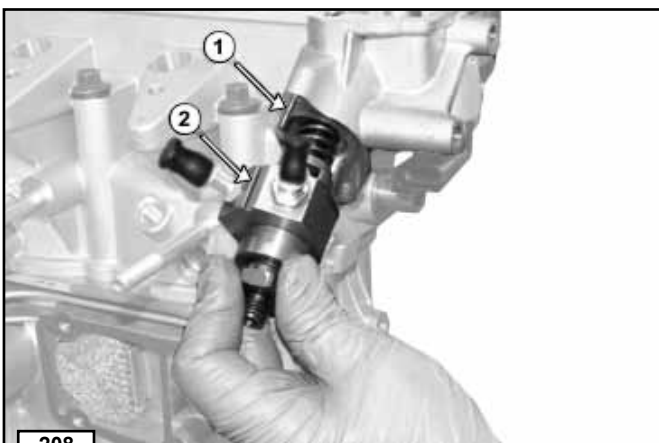


207

Verser de la graisse sur le collier de la pompe haute pression (dans ce cas, la graisse agit en tant que produit scellant).

Insérer la pastille, la partie creuse tournée vers la came.

Pour la détermination de l'épaisseur de la pastille, voir page 98



208



#### Important

Pendant la phase de remontage, la goupille 1 doit être enfilée dans la gorge 2 de positionnement.

Insérer la pompe haute pression dans la culasse.



#### Important

Pour éviter d'endommager le système d'injection, enlever les capuchons de protection uniquement avant de brancher les raccords





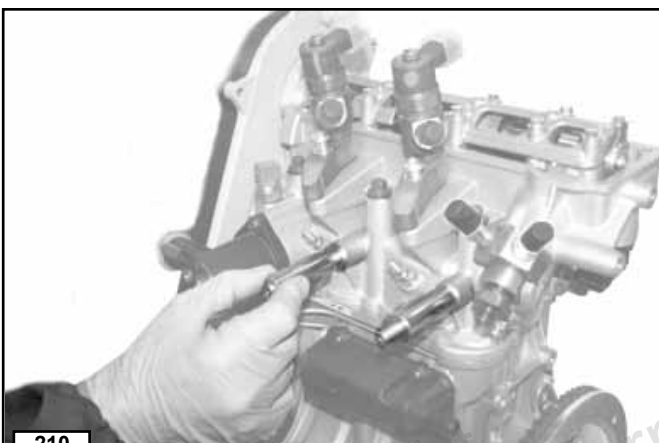
209

Monter la bride de fixation de la pompe à la culasse.



**Important**

Insérer la rondelle sphérique selon le sens de montage et visser l'écrou de fixation en le serrant avec un couple de 25 Nm.



210

**COMMON RAIL**

Insérer les deux entretoises sur les goujons de fixation.



211



**Important**

Monter le common rail et visser les colonnettes entretoises de fixation sans les serrer.



**Important**

Pour éviter d'endommager le système d'injection, enlever les capuchons de protection uniquement avant de brancher les raccords



212

**TUYAUX HAUTE PRESSION**



**Important**

Monter les tuyaux haute pression en vissant les raccords manuellement et sans les serrer.



**Important**

Pour éviter d'endommager le système d'injection, enlever les capuchons de protection uniquement avant de brancher les raccords



213

#### INJECTEURS ÉLECTRONIQUES - Serrage

- Serrer la vis avec un couple de serrage de 22 Nm.



214

#### COLONNETTES ENTRETOISES DE FIXATION DU COMMON RAIL - Serrage

- Serrer les colonnettes avec un couple de serrage de 25 Nm.

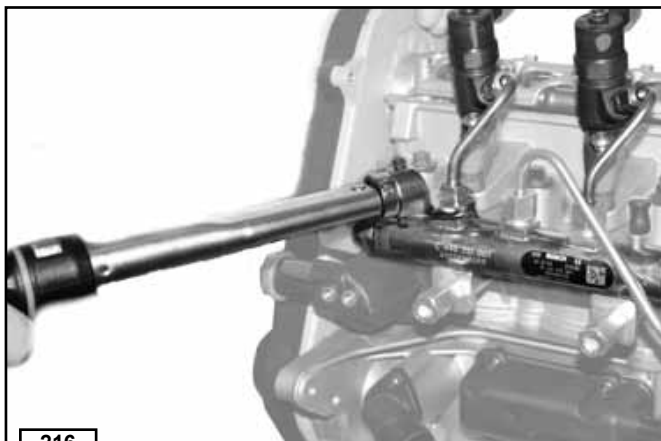


215

#### RACCORDS DES INJECTEURS - Serrage

Serrer les raccords des injecteurs en séquence.

- Serrer les raccords avec un couple de serrage de 19 Nm.



216

#### RACCORDS DES TUYAUX INJECTEURS SUR LA RAMPE ET TUYAU DE LA POMPE À INJECTION - Serrage

- Serrer les raccords avec un couple de serrage de 19 Nm.

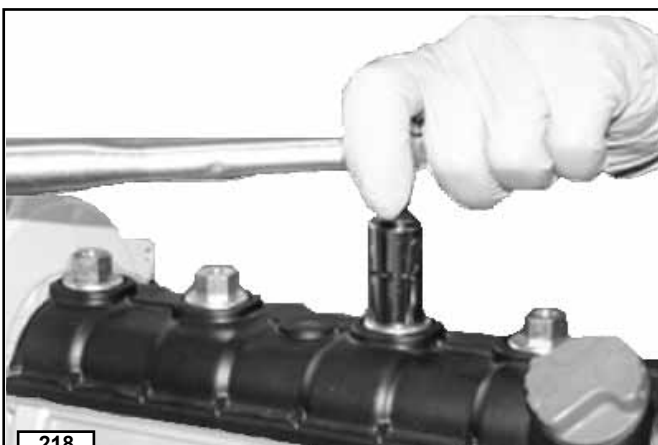


217

### TUYAUX CARBURANT

Monter le distributeur carburant.

- Serrer la vis avec un couple de serrage de 19 Nm.



218

### CAPOT DES CULBUTEURS

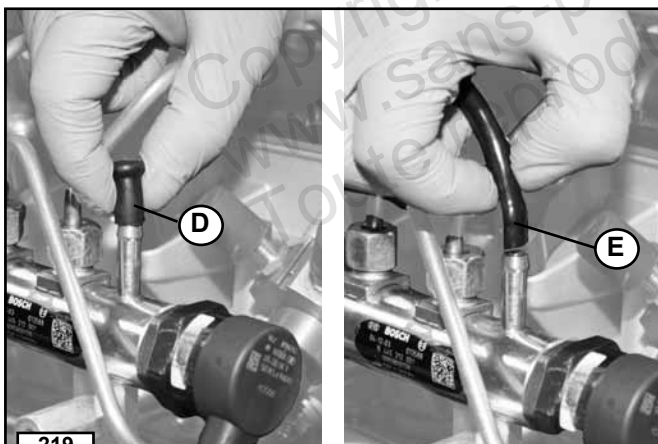


#### Important

Avant de remonter le capot des culbuteurs, remplacer toujours le joint silicone situé entre la culasse et le couvercle.

Serrer les vis graduellement, en vissant d'abord les deux vis centrales et ensuite les deux vis externes.

- Serrer les boulons avec un couple de serrage de 22 Nm.



219

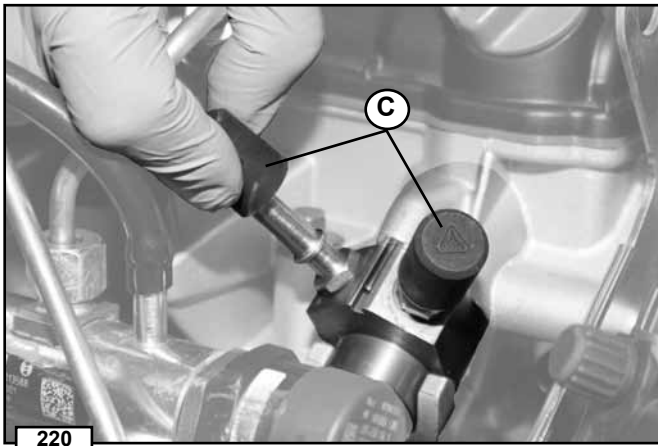
### RAMPE

Enlever le capuchon **D** et insérer le tuyau **E** sur le raccord d'évacuation de la RAMPE



#### Important

Pour éviter d'endommager le système d'injection, enlever les capuchons de protection uniquement avant de brancher les raccords



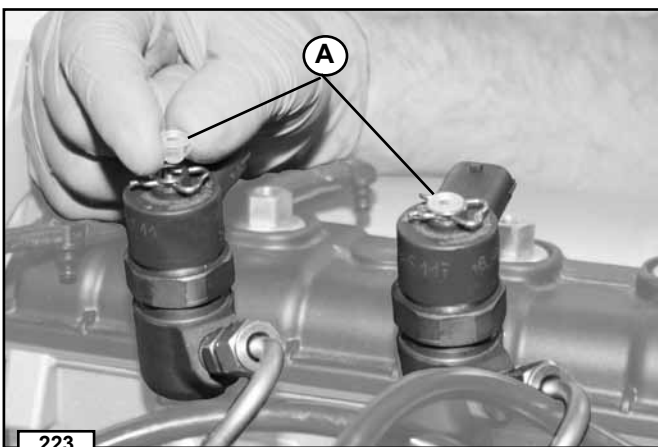
Enlever les capuchons de protection **C** des raccords d'entrée/sortie de la pompe haute pression.



Raccorder le tuyau d'évacuation de la pompe haute pression en exerçant une pression légère sur l'accouplement rapide et vérifier qu'il soit bien accroché.



Raccorder le tuyau d'alimentation de la pompe haute pression en exerçant une pression légère sur l'accouplement rapide et vérifier qu'il soit bien accroché.



Enlever les capuchons de protection **A** du tuyau d'évacuation à la sortie des injecteurs



224

#### TUYAU D'ÉVACUATION À LA SORTIE DES INJECTEURS

Insérer manuellement en poussant du haut le tuyau d'évacuation à la sortie de l'injecteur. Pousser verticalement vers le bas jusqu'à entendre le déclic d'embrayage. Arrêter de pousser dès que la butée a été réjointe.



225

À l'aide d'un collier en plastique fixer le tuyau d'évacuation aux autres tuyaux d'alimentation pour éviter des interférences du tuyau d'évacuation avec le capot d'insonorisation



226

Positionner le filtre de sécurité comme montré dans la figure.



#### Prudence - Avertissement

Respecter le positionnement montré pour éviter des problèmes d'alimentation



227

#### DÉMARREUR

Insérer le démarreur dans la plaque de support.

- Serrare i bulloni ad una coppia di 45 Nm.



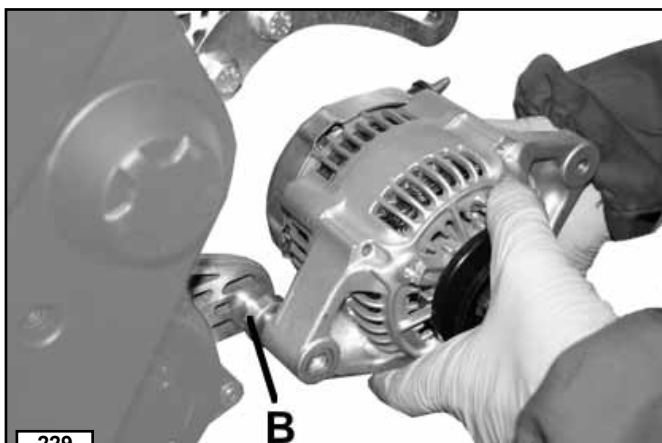


228

### ALTERNATEUR

Fixer la bride de support alternateur au carter moteur.

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 25 Nm.



229

Insérer l'entretoise **B** sur le prisonnier qui supporte l'alternateur dans la partie inférieure, ensuite fixer l'alternateur à la bride supérieure.



230

### COURROIE DE TRANSMISSION D'ALTERNATEUR

Fixer la courroie de commande alternateur sur les deux poulies.



231

Faire pression sur l'alternateur et tensionner la courroie.

- Serrer la vis fixée à la bride avec un couple de serrage de 45 Nm.
- Serrer la vis dans la partie inférieure avec un couple de serrage de 25 Nm.





232

Après avoir effectué quelques tours complets du vilebrequin, vérifier au moyen d'un outil approprié (type Kriket) le tensionnement de la courroie.

En agissant avec une force de 100 Nm sur la section de courroie indiquée, la flèche doit être de 10-15 mm.

Au moyen de l'outil approprié (type Kriket) employé en Lombardini, la valeur correcte de tension est de 20÷25 kg.

Au cas où le tensionnement ne serait pas correct, répéter l'opération.



233

#### COLLECTEUR D'ADMISSION



##### Important

**Avant de remonter le collecteur, remplacer toujours les joints d'étanchéité entre la culasse et le collecteur.**

Remonter le collecteur et la protection chaleur

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 25 Nm.

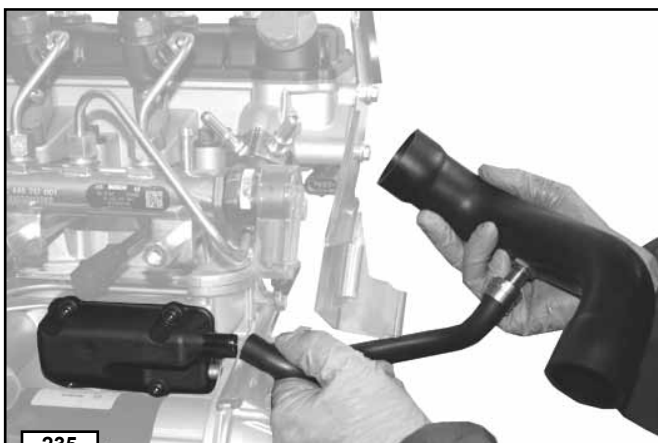


234

#### BRIDE DE SUPPORT DU FILTRE À AIR

Monter le support filtre à air.

- Serrer les vis avec un couple de serrage de 25 Nm.



235

#### MANCHON FILTRE À AIR - TUYAU D'ÉCHAPPEMENT

Remonter le manchon d'admission et le tuyau d'échappement des vapeurs d'huile.



##### Important

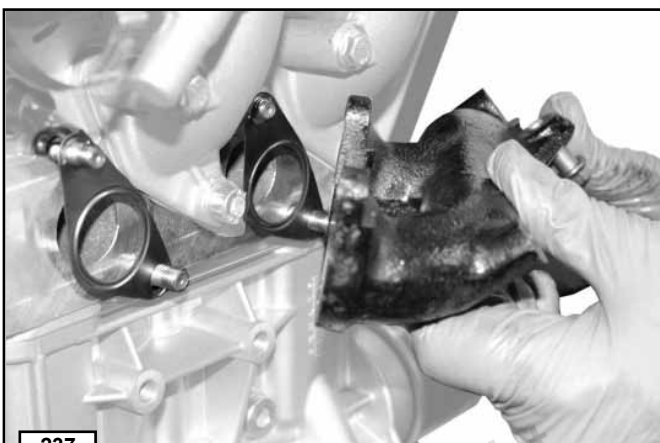
**Remplacer toujours les colliers de fixation lors de chaque opération de démontage.**



236

### FILTRE À AIR

Accrocher la courroie en caoutchouc de fixation du filtre à air au support.



237

### COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT



#### Important

Avant de remonter le collecteur, remplacer toujours les écrous en cuivre auto-bloquants et les joints d'étanchéité en métal entre le collecteur et la culasse.

Remonter le collecteur d'échappement et visser les quatre écrous.

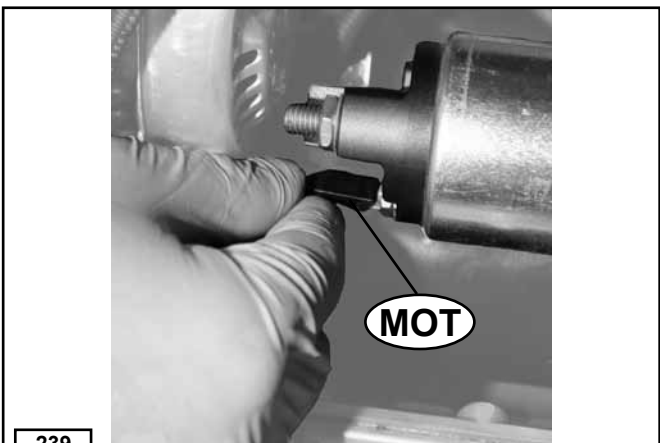
- Serrer les écrous avec un couple de serrage de 25 Nm.



238

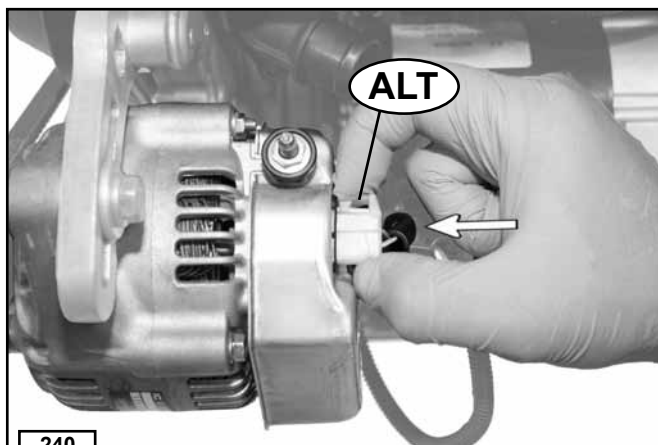
### CÂBLAGE ÉLECTRIQUE DES SERVICES - INSTALLATION

1. Installer le câblage des accessoires (pour les diagrammes voir page 38-39)



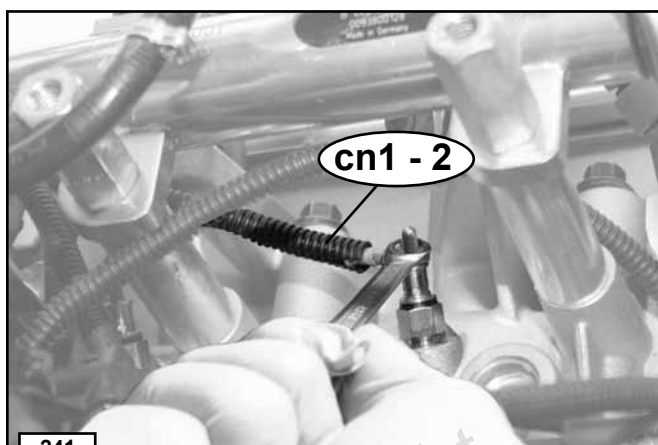
239

2. Brancher le connecteur noir (**MOT**) uniquement au 50 du démarreur



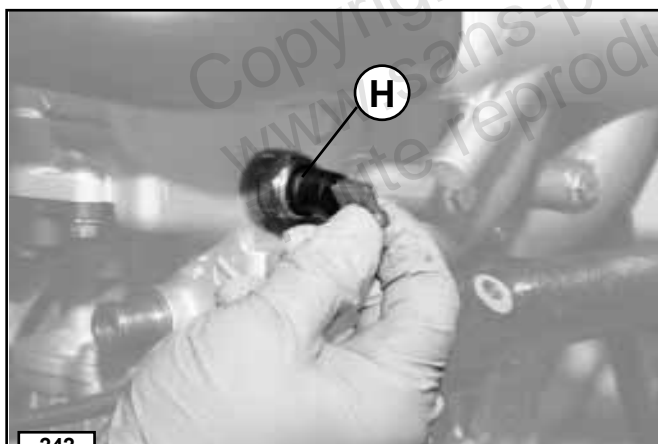
240

3. Brancher le connecteur (ALT) à l'alternateur



241

4. Brancher les câbles d'alimentation des bougies **cn1** et **cn2** aux bougies correspondantes



242

5. Brancher le connecteur pression d'huile **H** au capteur de pression d'huile

6. Le connecteur **V** doit être branché au connecteur correspondant sur le câblage électrique moteur

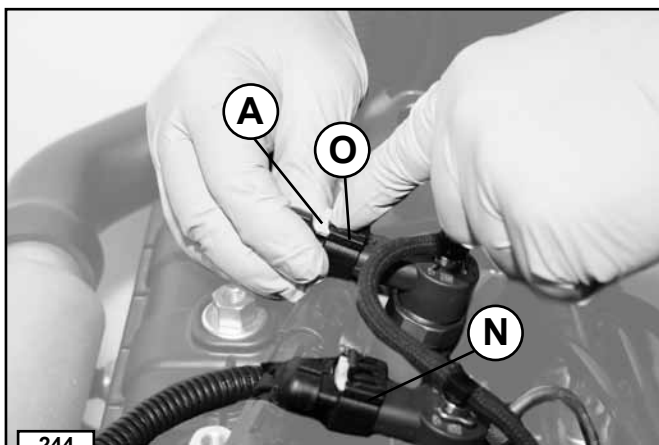
7. Le connecteur **G** doit être branché au capteur compteur kilométrique de la boîte de vitesse



243

#### CÂBLAGE ÉLECTRIQUE MOTEUR - INSTALLATION

1. Installer le câblage des accessoires (pour les diagrammes voir page 40-41)

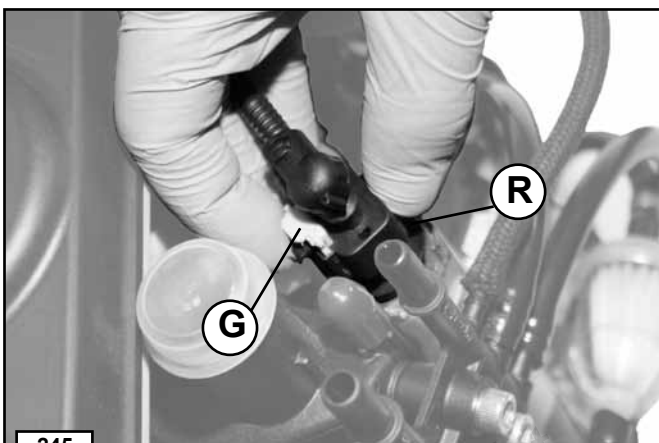


1. Brancher les connecteurs **O** et **N** aux injecteurs électroniques correspondants

**Important**

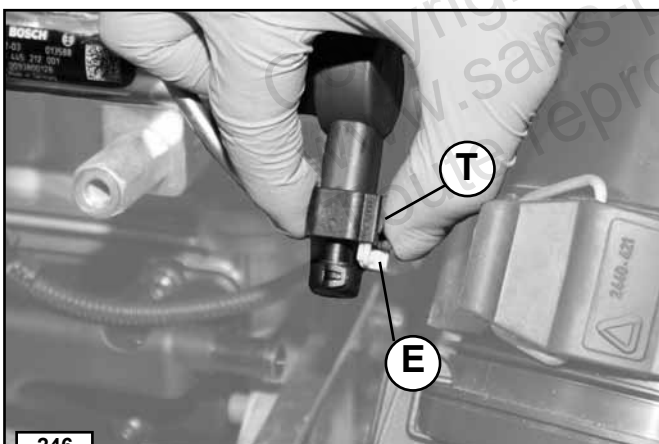
**Respecter la position originale, puisque si les connecteurs sont inversés le moteur ne marche pas**

2. Bloquer les connecteurs en poussant le levier jaune **A** de sécurité jusqu'à la butée



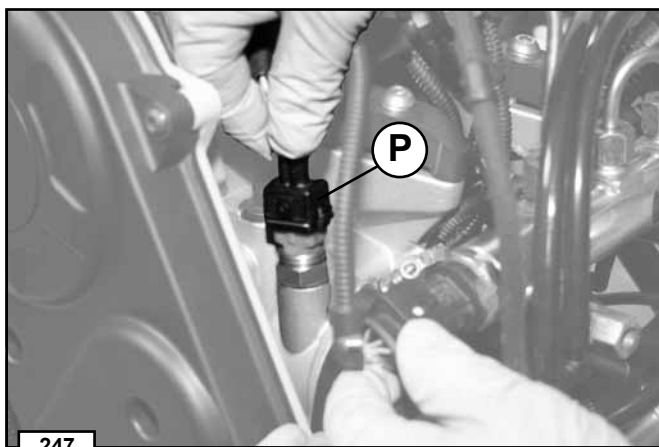
3. Brancher le connecteur **R** au capteur de pression sur la RAMPE

4. Bloquer le connecteur en poussant le levier jaune **G** de sécurité jusqu'à la butée



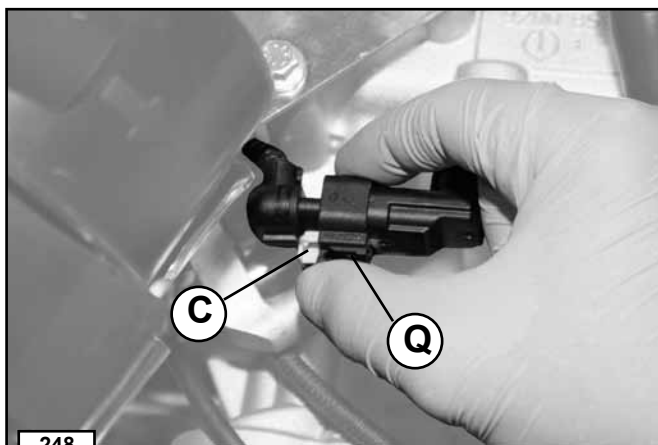
5. Brancher le connecteur **T** au régulateur de pression sur la RAMPE

6. Bloquer le connecteur en poussant le levier jaune **E** de sécurité jusqu'à la butée

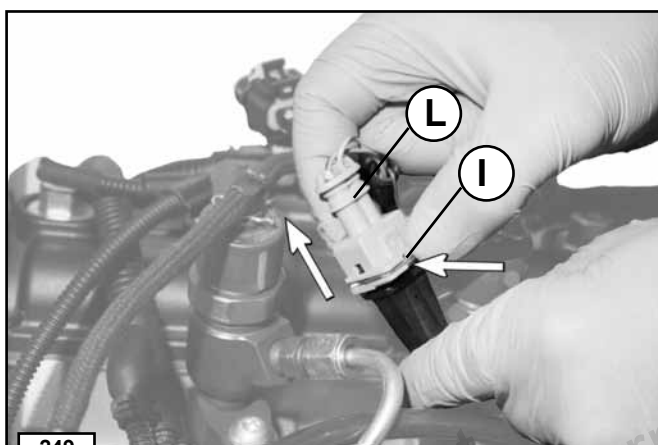


7. Brancher le connecteur **P** au capteur de température du liquide de refroidissement

8. Pousser à fond le connecteur jusqu'à ce que le ressort de retenue est bien accroché



9. Brancher le connecteur de phase **Q** au capteur de phase, situé au dessous de la culasse côté volant
10. Bloquer les connecteurs en poussant le levier jaune **C** de sécurité jusqu'à la butée



11. Brancher le connecteur **L** au câble correspondant du capteur de tours
12. Vérifier que le ressort de retenue **I** est bien accroché



13. Brancher le connecteur de gestion de l'alternateur



Remonter le couvercle d'insonorisation

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite





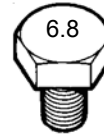

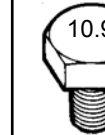
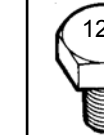


## 2.11 TABLEAU COUPLES DE SERRAGE





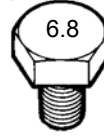

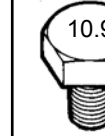
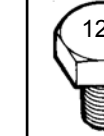
Dans les tableaux sont indiqués les couples de serrage pour les vis standard et les composants principaux.

Les couples de serrage sont également indiqués avec les modes et les séquences de serrage, dans les indications de montage des composants et/ou groupes.

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

Classe de résistance (R)								
Qualité/ Dimensions								
Diamètre	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>
	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								
Diamètre	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>
	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

## Couples de serrage et utilisation du produit scellant

Description	Diam. X Pas (mm)	Couple de serrage (Nm)	Scellant
Alternateur (écrou de fixation inférieur)	M 10x1,5	45	
Alternateur (vis de fixation supérieure)	M 8	25	
Carter inférieur, surface d'étanchéité			Loctite 5450
Câblage électrique du capteur de tours	M 8	20	
Bougies	M 10x1	15	
Chape de bielle	M 7x1	25	
Carter monobloc	M 10x1,5	50	Loctite 5205
Carter monobloc	M 8	25	Loctite 5205
Carter monobloc	M6	10	Loctite 5205
Câble de connexion de l'alternateur au démarreur	M6	6	
Écrou de connexion des bougies	M4	1,5	
Câble sur démarreur	M 8	10	
Collecteur d'admission	M 8	25	
Collecteur d'échappement	M8	25	
Couvercle culbuteur	M8	22	
Couvercle d'insonorisation	M 8	12	
Couvercle engrenages	M 6	10	
Couvercle décanteur	M 6	10	
Couvercle pour câble de connexion des bougies	M 4	4	
Carter d'huile	M 6	10	
Distributeur carburant	M6	10	
Filtre à huile	M20x1,5	manuellement	
Bride d'entrée du liquide de refroidissement	M6	10	
Galet courroie distribution	M8	25	
Bride de fixation des injecteurs	M8	22	
Indicateur du capteur de phase sur l'arbre à cames	M6	10	
Démarreur sur plaque de support	M10x1,25	45	
Plaque de support du démarreur	M8	25	
Pompe liquide de refroidissement	M6	10	
Pompe à haute pression	M8	25	
Pompe à huile	M6	10	
Pressostat	M12x1,5	25	
Prisonnier de collecteur d'échappement	M8	8	Loctite 242
Prisonnier de fixation rampe	M8	8	
Prisonnier de pompe à injection	M8	8	Loctite 242
Protection du collecteur d'admission	M8	25	
Protection de la courroie de distribution externe	M6	10	
Protection de la courroie de distribution interne	M6	10	
Poulie de commande d'alternateur sur le vilebrequin	M6	10	
Poulie de commande de distribution sur le vilebrequin	M12x1,25	85	
Poulie de distribution sur l'arbre à cames	M10x1,25	80	
Poussoir de pompe à injection	M6	6	Loctite 270
Raccord filtre à huile	M20x1,5	15	
Rampe de fixation	M8	25	
Raccord d'entrée du carburant au corps de l'injecteur		27	
Capteur de phase	M6	10	
Capteur de tours	M5	6	
Capteur de température d'eau	M12x1,5	20	
Bride d'ancrage du moteur	M10	50	

<i>Description</i>	<i>Diam. X Pas (mm)</i>	<i>Couple de serrage (Nm)</i>	<i>Scellant</i>
Bride du filtre à air	M8	25	
Bride supérieure de support alternateur	M8	25	
Support arbre à cames	M6	10	Loctite 5205
Support capot de l'arbre à cames	M6	10	
Bouchon du carter d'huile	M18	35	
Thermostat eau	M6	10	
Culasse moteur	M10	50Nm+90°+90°	
Tuyaux à haute pression de la rampe aux injecteurs	M14x1	19	
Tuyaux à haute pression de la pompe à la rampe	M12x1,5	28	
Tuyau d'aspiration d'huile	M6	10	
Tuyau de retour d'huile	M6	10	
Vanne de surpression	M12x1,5	15	
Vis de fixation de l'engrenage de l'arbre équilibreur de gauche	M10x1,25	60	
Volant	M10x1,25	85	

Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite

OUTILLAGE SPECIFIQUE	DESIGNATION	REFERENCE
	Douille de protection de le joint spy de l'arbre à cames	1460.319
	Douille de protection pour le montage du joint spy du couvercle des engrenages	1460.296
	Outil pour le contrôle de le dépassement des injecteurs	1460.298
	Outil pour le centrage du couvercle des engrenages	1460.299
	Outil pour le blocage de l'arbre à cames	1460.323
	Outil pour le blocage du volant	1460.301
	Outil pour le tensionnement de la courroie de distribution	1460.325
	Outil pour le montage du joint guide soupape d'admission et d'échappement	1460.047
	Instrument pour le diagnostic	1460.322



## Nouveau diagnostic

Diagnostic  
Service  
Configuration



Nouveau diagnostic  
Diagnostics récents  
Lancer l'OBD  
Demo



Sélectionner le type d'application : Automotive ou Nautique

Automotive

Nautique



Sélectionner le type d'application : alimentation à essence ou diesel

Automotive  
Essence

Automotive  
Diesel



Automotive  
Diesel  
Lombardini



Automotive  
Diesel  
LOMBARDINI  
Électronique moteur  
LDW 442 CRS  
--  
6JF L3  
08-



Automotive  
Diesel  
LOMBARDINI  
Électronique moteur  
Allumer le tableau  
  
Enter pour continuer



Paramètres  
États  
Informations  
Erreurs  
Effacement des erreurs  
Activations

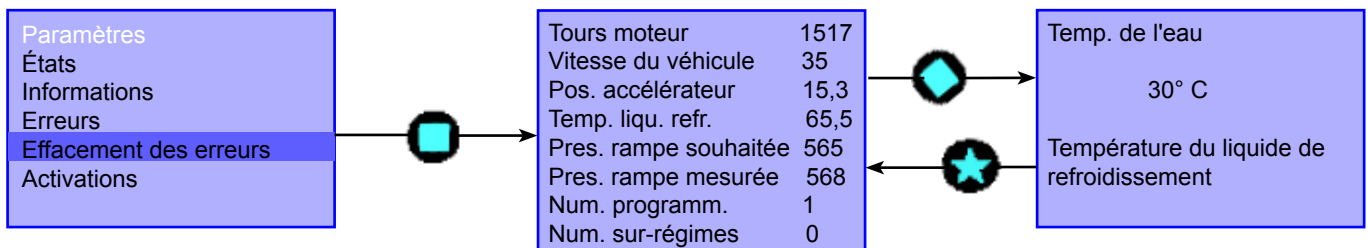
Maintenant vous êtes à l'intérieur du système de diagnostic.

Voir « Menu diagnostic »

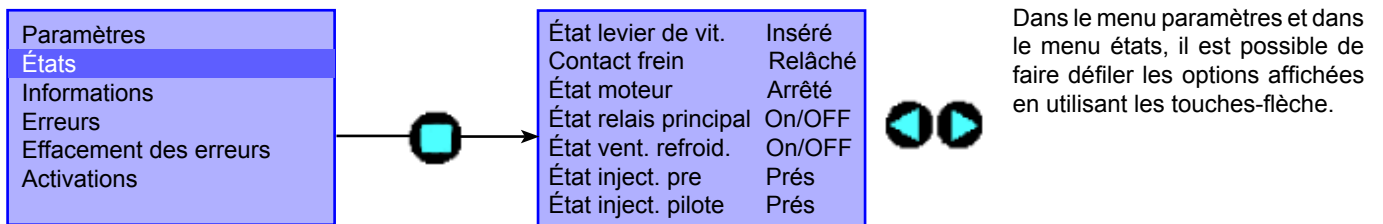


## Menu diagnostic – Diagnostic

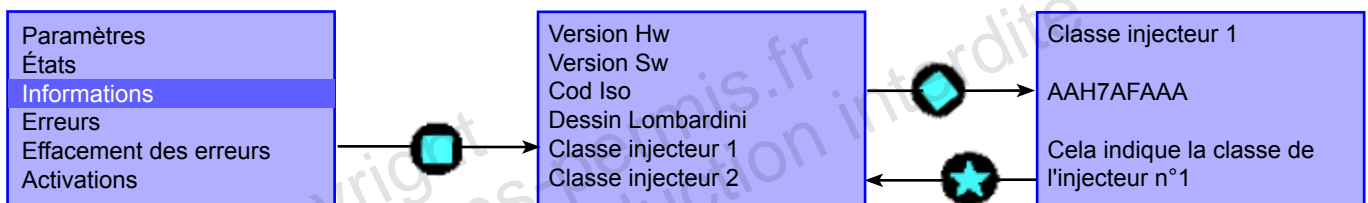
**Paramètres.** cela permet d'afficher tous les paramètres de fonctionnement du moteur. 8 paramètres sont affichés sur chaque page-écran. Il est possible de changer les paramètres à afficher en les sélectionnant par les flèches de navigation. En appuyant la touche losange il est possible d'accéder aux informations supplémentaires relatives aux paramètres sélectionnés.



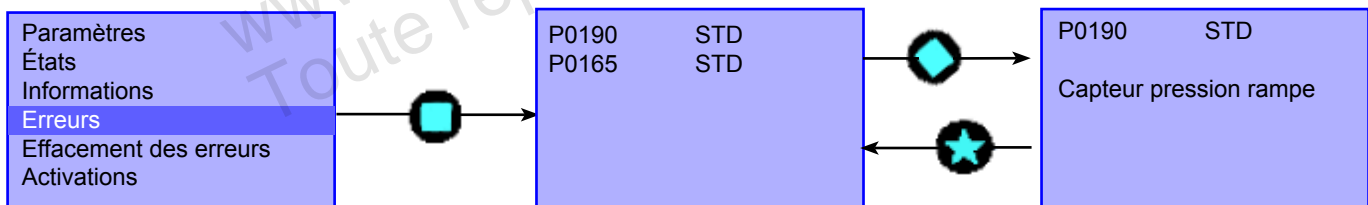
**États** cela permet d'afficher l'état des actionneurs et des relais



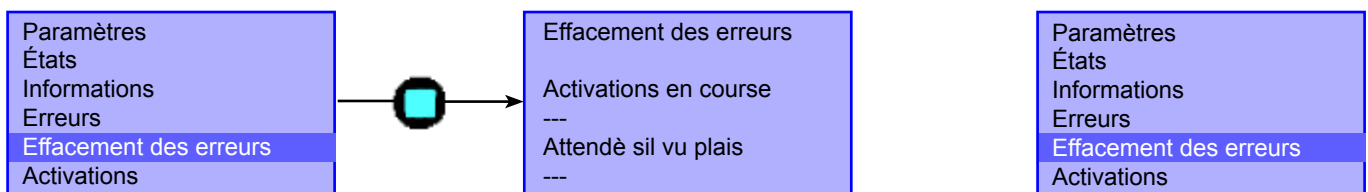
**Informations** cela offre des informations relatives à la programmation de l'ECU et les codes des classes de débit des injecteurs enregistrés sur l'ECU



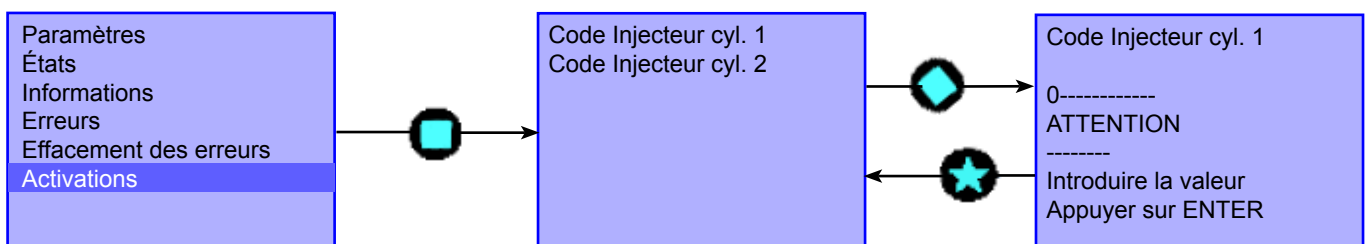
**Erreur** cela permet de rechercher les erreurs présentes et/ou mémorisées dans l'ECU, d'afficher la description et la cause de l'erreur, et de fournir des informations sur les contrôles à effectuer.



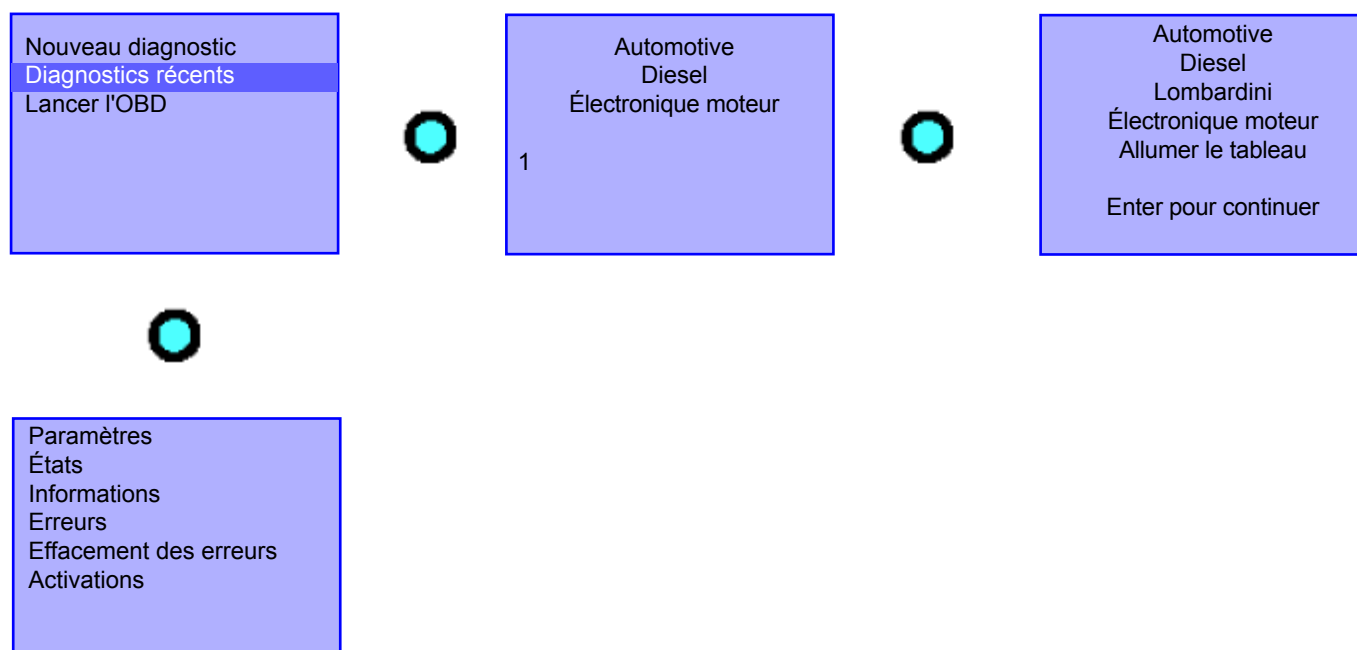
**Effacement des erreurs** cela permet d'effacer toutes les erreurs mémorisées dans l'ECU



**Activations** cela permet d'enregistrer les codes de la classe de débit des injecteurs dans l'ECU

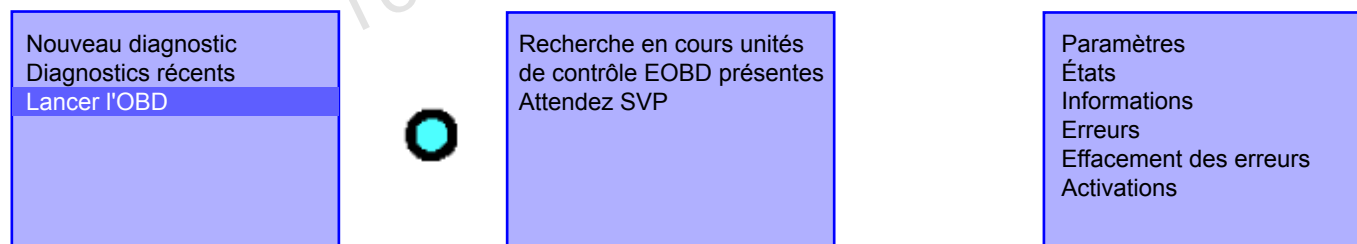


## Menu base de données – Diagnostics récents

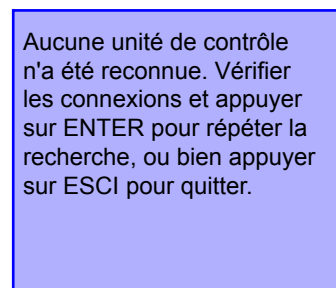


## Base de données – Lancer l'OBD

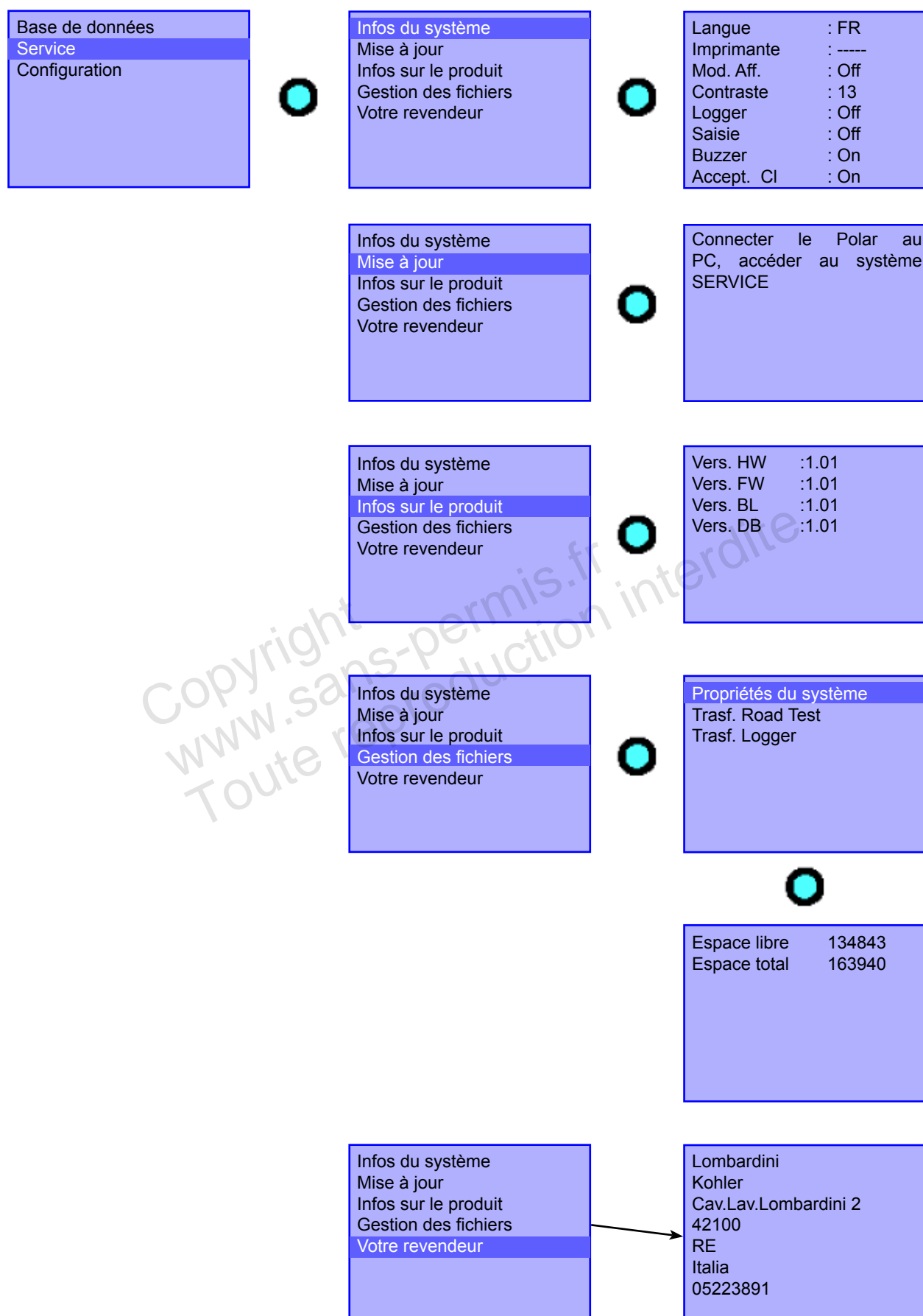
Cela permet d'accéder au diagnostic, si l'ECU est reconnue



Si l'ECU n'est pas reconnue ou en cas de problèmes, le message suivant sera affiché



## Service Menu





Copyright  
www.sans-permis.fr  
Toute reproduction interdite





**LDW 442 CRS**

**AUTOMOTIVE**

cod. 1-5302-837

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

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

Lombardini beh lt sich alle Rechte vor, diese Angabe jederzeit zu ver ndern.

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

 **LOMBARDINI** SERVICE  
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



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



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

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