

Moteur Diesel 2.0 HDi

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Moteur Diesel 4 temps à injection directe, 4 cylindres en ligne, incliné vers l'arrière. Bloc-cylindres en fonte avec chemises usinées directement dans le bloc. Distribution entraînée par une courroie crantée. Elle dispose de deux arbres à cames en tête et linguets à rouleau avec poussoirs hydrauliques commandant 16 soupapes. L'arbre à cames d'admission est commandé par chaîne depuis l'arbre à cames d'échappement. Culasse et carter d'arbres à cames en aluminium.

Code moteur	DW10BTE4
Type réglementaire moteur	RHR
Cylindrée (cm³)	1997
Nombre de cylindres	4
Alésage x course (mm)	85 x 88
Rapport volumétrique	17,6/1
Puissance maxi (C.E.E)	100 kW à 4000 tr/min
Puissance maxi (DIN)	136 ch à 4000 tr/min
Couple maxi	32 daN.m à 2000 tr/min
Couple maxi temporaire	34 daN.m à 2000 tr/min
Norme de dépollution	Euro 4
Carburant	Gazole
pot catalytique	oui
Filtre à particules	oui
Turbocompresseur	Garrett, à géométrie variable
Pression maxi de suralimentation	1 bar
Système d'injection	HDI
Fournisseur	Siemens
Type	SID 803
Régime de ralenti à une température d'eau de 70° (tr/mn)	800
Régime de ralenti avec la climatisation enclenchée (tr/mn)	820
Régime de coupure (tr/mn)	5100

Culasse

Culasse à 16 soupapes en alliage d'aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportés. Les arbres à cames sont insérés entre le carter chapeaux de paliers d'arbres à cames et la culasse.

Hauteur de la culasse (H) (Fig.1) :

- cote nominal : $133 \pm 0,05$ mm.
- rectification maximal : 0,2 mm.

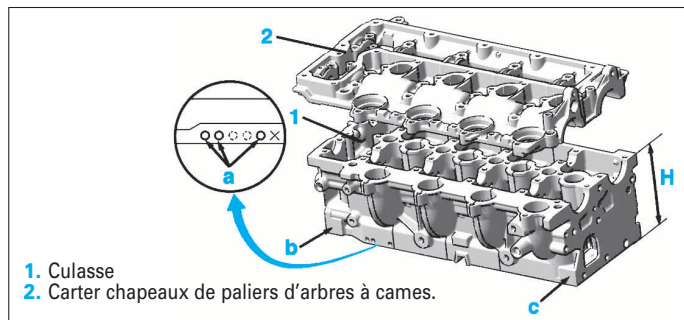


FIG. 1

Identification de la culasse : perçage en (a) de trous borgnes de 0,6 mm de diamètre.

Défaut de planéité maxi admis : 0,03 mm.

Les culasses avec le plan de joint rectifié sont repérées par la lettre R gravée en (c).

Cote nominal des paliers d'arbres à cames : $26 \pm 0,15$ mm.

Cote réparation des paliers d'arbres à cames : $26,5 \pm 0,15$ mm

Les culasses avec les paliers d'arbre à cames réalisés de 0,5 mm sont repérées par une lettre gravée en (b).

JOINT DE CULASSE



Choisir le joint de culasse en fonction du dépassement des pistons.

Joint de culasse métallique multifeuilles monté à sec pour l'étanchéité avec le carter cylindre.

Sens de montage : repères d'épaisseur côté opposé aux tubulures.

4 épaisseurs sont disponibles en fonction de la valeur de dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres. Ces épaisseurs sont identifiables par des trous sur le bord du joint de culasse (Fig.2).

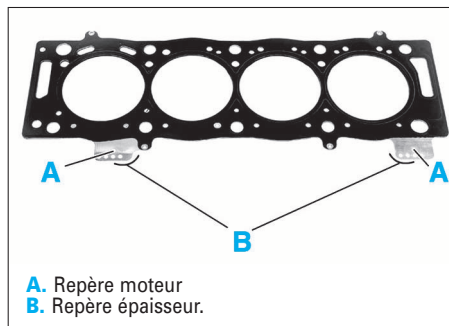


FIG. 2

- A. Repère moteur
- B. Repère épaisseur.

Caractéristiques du joint de culasse

Dépassement des pistons (mm)	Épaisseur du joint de culasse (écrasé) (mm)	Nombre de trous en "A"	Nombre de trous en "B"
0,550 à 0,600	$1,25 \pm 0,04$	1	1
0,601 à 0,650	$1,30 \pm 0,04$		2
0,651 à 0,700	$1,35 \pm 0,04$		3
0,701 à 0,750	$1,40 \pm 0,04$		4

VIS DE CULASSE

Vis à empreinte Torx mâle au nombre de 10.

Pas : 12 x 150.

Longueur sous tête "X" (Fig.3) :

- ancien montage : $131,5 \pm 0,5$ mm

- nouveau montage : $126 \pm 0,5$ mm

Longueur maxi réutilisable sous tête "X" :

- ancien montage : $134,5 \pm 0,5$ mm

- nouveau montage : $129 \pm 0,5$ mm

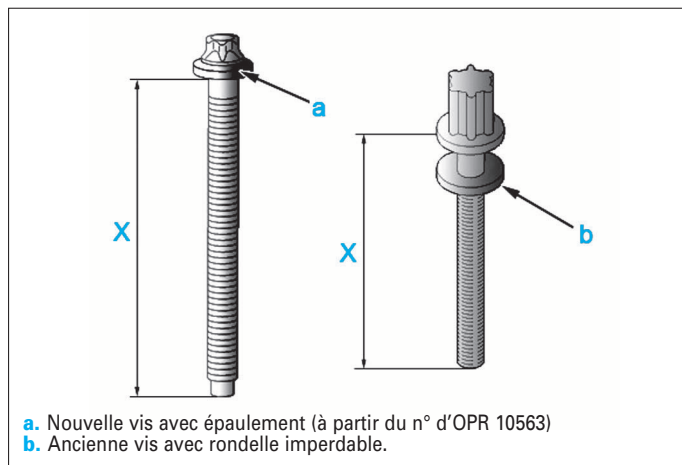


FIG. 3

Avant chaque remontage, les vis doivent être brossées et enduites d'huile moteur sur les filetages et sous les têtes.



Ne pas réutiliser les vis de culasse dont la longueur maxi réutilisable est supérieure à "X".

Ordre de serrage : en spirale en débutant par les vis centrales.

SIÈGES DE SOUPAPES

Sièges en acier, rapportés par emmanchement dans la culasse.

Cotes (Fig.4)

	Soupape d'admission	Soupape d'échappement
Angle "A"	52°	60°
Diamètre "B"	27,2 ± 0,25 mm	20,7 ± 0,25 mm
Hauteur "C"	7,2 ± 0,15 mm	
Diamètre "D"	31,4 +0,025/0 mm	26,4 +0,025/0 mm
Angle "E"	90° (0 / -30°)	
Hauteur "F"	2,9 +0,1/0 mm	2,52 +0,1/0 mm

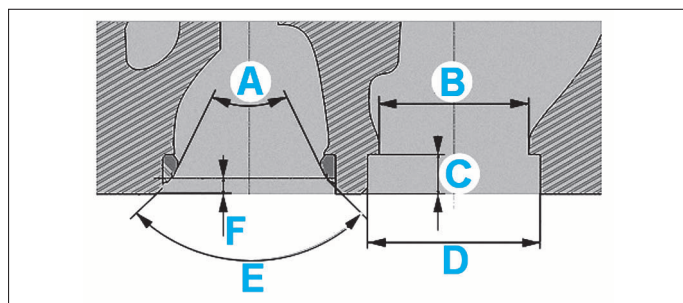


FIG. 4

GUIDES DE SOUPAPES

Guides rapportés par emmanchement dans la culasse.

Cotes des guides de soupapes d'admission et d'échappement (mm) (Fig.5):

Diamètre intérieur (A) : 6 +0,018/0 mm.

Diamètre extérieur (B) : 10 + 0,032/0 mm.

Diamètre (D) du logement de guide de soupape dans la culasse : 9,974 +0,022/0 mm.

Hauteur (C) de positionnement du guide par rapport au plan de joint : 38,35 ± 0,5 mm.

POUSSOIRS

Rattrapage du jeu par butées hydrauliques.

RESSORTS DE SOUPAPES

Un ressort par soupape, identique pour l'admission et l'échappement.

Diamètre (E) (Fig.6) du fil : 3 ± 0,03 mm.

Identification : repère vert.

En cas de rectification du plan de joint de culasse, remplacer les rondelles d'appui aux cotes d'origine par des rondelles aux cotes réparation.

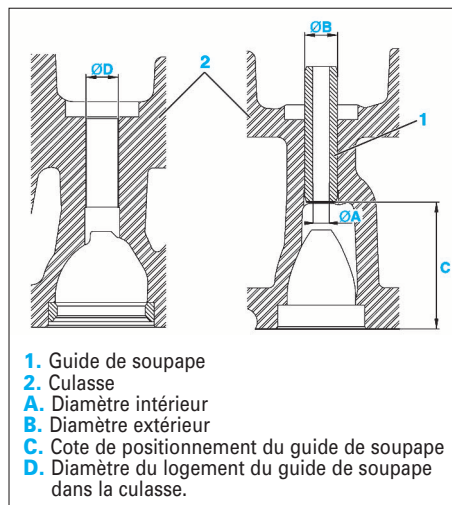


FIG. 5

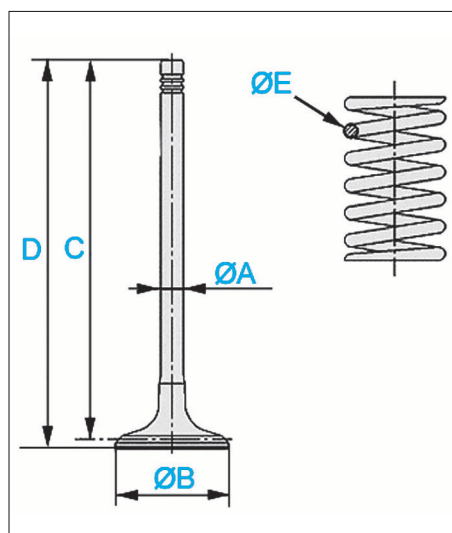


FIG. 6

SOUPAPES

16 soupapes en tête commandées par les arbres à cames via des linguets à rouleaux munis de butées hydrauliques de rattrapage de jeu.

Cotes (Fig.6)

Repère	Soupape d'admission	Soupape d'échappement
Ø A (mm)	5,978 ± 0,009	5,968 ± 0,009
Ø B (mm)	29,9 ± 0,1	25 ± 0,1
Longueur C (mm)	102,55 ± 0,15	102,48 ± 0,15
Longueur D (mm)	105 +0,2/-0,25	105 +0,2/-0,25

Retrait des soupapes par rapport au plan de joint de culasse :

- soupape d'admission : de 0,4 à 0,65 mm.

- soupape d'échappement : de - 0,05 à 0,2 mm.

Bloc-cylindres

Bloc-cylindres en fonte avec chemises usinées directement dans le bloc.

Hauteur nominale (H) (Fig.7) : 303 ± 0,05 mm.

Rectification maximale : 0,2 mm.

Cote minimale après rectification : 302,8 ± 0,05 mm.

Défaut de planéité maxi admis : 0,042 mm.

Alésage d'un cylindre (B) :

- origine : 85 +0,018/0 mm.

- réparation : 85,6 +0,018/0 mm.

Chanfreins d'entrées de cylindres (identiques sur chaque cylindre) (Fig.8) :

- angle de chanfrein "D" : 25° ± 5°

- épaisseur de chanfrein "E" 0,4 ± 0,2 mm

Planéité du plan d'étanchéité (autour de chaque cylindre) :

- planéité (en "c") : 0,03 mm

- surface minimum "C" : 5,5 mm.

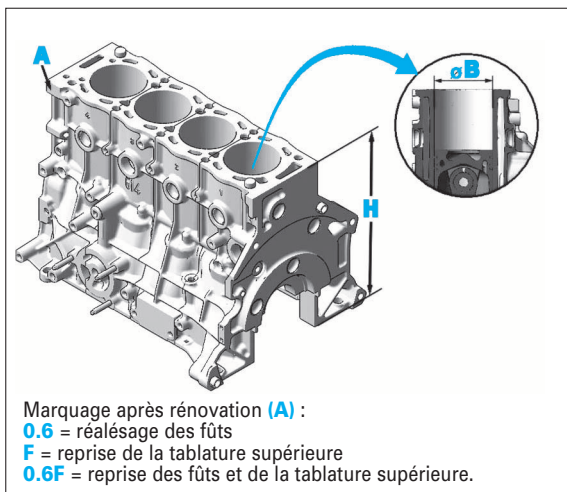


FIG. 7

Marquage après rénovation (A) :

0.6 = réalésage des fûts

F = reprise de la tablatrice supérieure

0.6F = reprise des fûts et de la tablatrice supérieure.

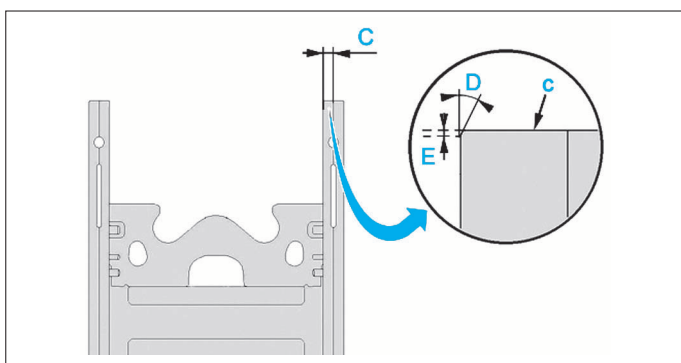


FIG. 8

Équipage mobile

VILEBREQUIN

Vilebrequin à 4 contrepoids et tournant sur 5 paliers.

Diamètre des tourillons :

- cote nominale : 60 (0 / -0,025) mm.

- cote réparation : 59,7 (0 / -0,025) mm.

Diamètre des manetons :

- cote nominale : 50 (0 / -0,02) mm.

- cote réparation : 49,7 (0 / -0,016) mm.

Jeu axial (réglé par 2 cales d'épaisseur au niveau du palier n°2*. Sens de montage face rainurée côté vilebrequin) : 0,07 à 0,32 mm.

* Cylindre n°1 côté volant moteur.

Jeu radial du vilebrequin : 0,02 à 0,072 mm

Largeur des paliers / épaisseur des cales de jeu axial (mm) : 26,625 ± 0,025 / 2,30.

Coussinets supérieurs de vilebrequin

Il n'existe qu'une seule classe pour les demi-coussinets supérieurs de palier de vilebrequin : épaisseur de 1,853 mm (repère de couleur noire sur la tranche).

Les coussinets supérieurs sont rainurés côté bloc moteur.

Coussinets inférieurs de vilebrequin

Les classes des coussinets inférieurs de palier de vilebrequin sont reportés sur le bloc moteur côté distribution (Fig.9) et sur le premier contrepoids du vilebrequin côté distribution.

Les caractères alphanumériques correspondent à l'indice correspondant à la classe de chacun des paliers dans l'ordre du n° 1 au n° 5 en partant du côté volant moteur. Les coussinets côté paliers sont lisses et possèdent 5 classes de jeux différents. Pour déterminer la classe de chaque tourillon, se référer au tableau (Fig.10).

Épaisseur (± 0,003 mm) et repérages des coussinets des différentes classes :

Classes	Épaisseur (mm)	Couleur d'identification
A	1,837	Bleu
B	1,845	Noir
C	1,853	Vert
D	1,861	Rouge
E	1,869	Jaune

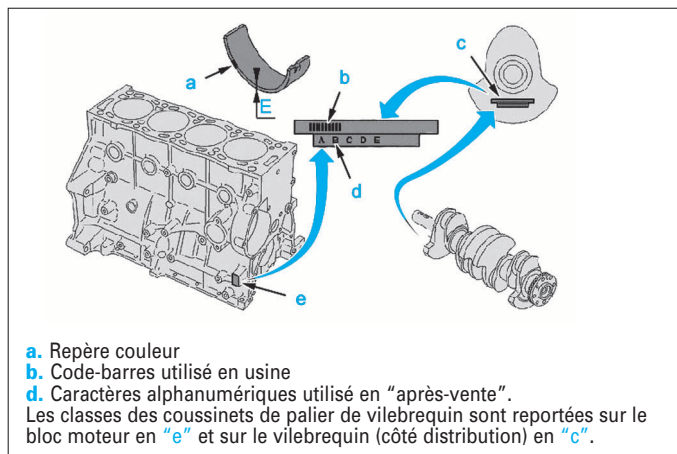


FIG. 9

a. Repère couleur

b. Code-barres utilisé en usine

d. Caractères alphanumériques utilisé en "après-vente".

Les classes des coussinets de palier de vilebrequin sont reportées sur le bloc moteur en "e" et sur le vilebrequin (côté distribution) en "c".

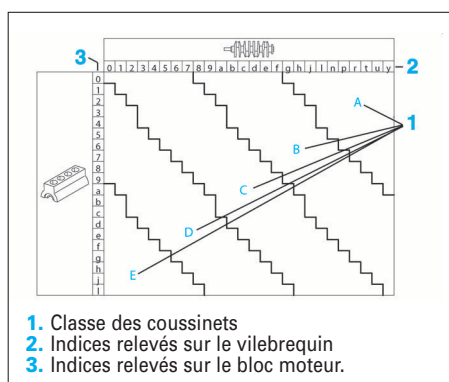


FIG. 10

1. Classe des coussinets

2. Indices relevés sur le vilebrequin

3. Indices relevés sur le bloc moteur.

Exemple :

- caractères relevés sur le vilebrequin : A7H6D

- caractères relevés sur le carter-cylindres : EJDG6

- pour le palier N° 1 (AE), le demi-coussinet inférieur à monter est de classe D

- pour le palier N° 2 (7J), le demi-coussinet inférieur à monter est de classe E

- procéder de la même manière pour les 3 autres ensembles.

BIELLES

Bielles en acier forgé, à section en "I", avec chapeaux coupés et rectifiés.

Entraxe : 145 ± 0,025 mm.

Diamètre de la tête de bielle : 53,695 +0,013/0 mm.

Diamètre du pied de bielle : 28 +0,020/+0,007 mm.

Coussinets de bielles

Sens de montage : les demi-coussinets de bielles sont avec ergots de positionnement.

Caractéristiques des coussinets

	Repère couleur	Épaisseur nominale/réparation (+0,01/0) (mm)	Largeur (mm)
Demi-coussinets sup.	noir	1,828 / 1,833	20 0/-0,25
Demi-coussinets inf.	orange	1,828 / 1,833	20 +0,05/-0,25

PISTONS

Pistons en alliage d'aluminium à tête intégrant une chambre de combustion de forme creuse et concave, l'empreinte des soupapes et qui comporte 3 segments.

Chaque tête de piston comporte une flèche qui doit pointer vers la distribution du moteur (Fig.11), indiquant son sens de pose. La jupe de piston est partiellement revêtue d'une couche à base de graphite pour obtenir, surtout en phase de rodage, le plus faible frottement possible.

Hauteur entre tête de piston et axe d'axe de piston (C) : 46,705 ± 0,025 mm.

Diamètre du piston (A) :

- nominal : 85 0/+0,018 mm.

- cote réparation : 85,6 0/+0,018 mm.

Diamètre du logement d'axe de piston (B) : 28 + 0,01/+ 0,005 mm.

Désaxage de l'axe du piston (D) : 0,3 ± 0,1 mm.

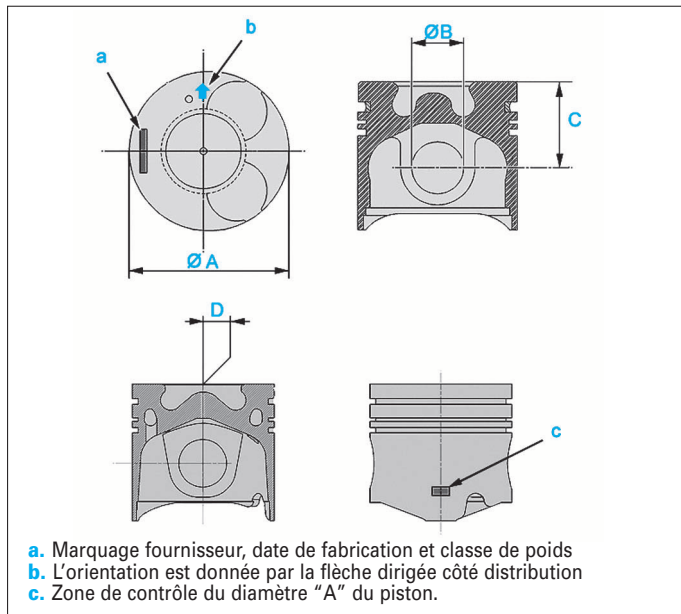


FIG. 11

Classe de poids de piston :

- P1 : de 584 à 588 grammes.
- P2 : de 588 à 592 grammes.
- P3 : de 592 à 596 grammes.
- P4 : de 596 à 600 grammes.



Monter 4 pistons de même classe de poids.

SEGMENTS

Au nombre de trois par piston :

- un segment coup de feu repère violet.
- un segment d'étanchéité repère jaune.
- un segment racleur violet.

Sens de montage : repère "TOP" dirigé vers le haut et tierçage à 120°.

Épaisseur (mm) :

- coup de feu : 3,5.
- étanchéité : 2 -0,01/-0,03.
- racleur : 3 -0,01/-0,03.

Jeu à la coupe (mm) :

- segment coup de feu : 0,20 à 0,35.
- segment d'étanchéité : 0,8 à 1.
- segment racleur : 0,25 à 0,50.

AXE DE PISTON

Axes en acier montés libres dans les bielles et dans les pistons et arrêtés par deux circlips.

Longueur d'axe de piston : 70 0/-0,3 mm.

Diamètre d'axe de piston : 28 0/-0,005 mm.

Distribution

Distribution par deux arbres à cames en tête.

L'arbre à cames d'échappement est entraîné depuis le vilebrequin par une courroie crantée dont la tension est assurée automatiquement par un galet tendeur à excentrique. L'arbre à cames d'admission est entraîné par celui d'échappement via une chaîne.

L'arbre à cames d'échappement entraîne la pompe haute pression carburant alors que celui d'admission entraîne la pompe à vide.

ARBRE À CAMES

Arbre à cames réalisé à partir d'un tube d'acier avec cames frittées et embouts emmanchés, tournant dans un carter palier constitué de 5 paliers de fixation.

Longueur de l'arbre à cames d'admission : 428,62 ± 0,35 mm.

Longueur de l'arbre à cames d'échappement : 449,9 ± 0,35 mm.

Diamètre des tourillons : 26 -0,02/-0,041 mm.

Levée de cames / ouverture de la soupape :

- admission : 4,0469 mm / 8,5 mm
- échappement : 4,0466 mm / 8,5 mm.

Jeu latéral (réglé par le palier n°3) : de 0,04 à 0,168 mm.

COURROIE CRANTÉE

Courroie commune à l'entraînement de l'arbre à cames d'échappement et de la pompe à eau.

Sens de rotation : Sens horaire.

Mode de tension : par galet tendeur automatique.

Fournisseur : GATES.

Largeur : 25,4 ± 0,8 mm.

Nombre de dents : 116.

CHAÎNE

Arbre à cames d'admission entraîné par chaîne depuis l'arbre à cames d'échappement.

Nombre de maillons 40.

Fournisseur : MORSE.

Largeur : 12,9 ± 0,2 mm.

Épaisseur : 9,6 ± 0,2 mm.

Lubrification

Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée depuis le vilebrequin par une chaîne. Le circuit comporte un clapet de décharge intégré à la pompe, un échangeur thermique eau/huile, un filtre et 4 gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons qui sont logés dans le bloc-cylindres.

Le circuit assure aussi la lubrification de la pompe à vide et du turbocompresseur.

POMPE À HUILE

La pompe à huile est fixée sous le carter-cylindres côté distribution et est entraînée par chaîne avec un pignon entraîné en bout de vilebrequin.

L'étanchéité entre la pompe à huile et le carter-cylindres est assurée par de la pâte à joint silicone monocomposant. Présence d'un régulateur de pression d'huile sur le canal de lubrification des paliers d'arbre à cames pour limiter la pression sur le haut moteur.

Pression mini d'huile (avec de l'huile 5W30 à une température de 80°C) :

- à 2 000 tr/min : 2 bars.
- à 4 000 tr/min : 4 bars.
- régulateur de pression intégré : 8 bars.

MANOCONTACT DE PRESSION

Le manocontact est vissé sur l'échangeur eau/huile, à l'avant sur le bloc-cylindres. Il permet l'allumage du voyant d'alerte au combiné d'instruments en cas de pression d'huile insuffisante.

Allumage du témoin : pression inférieure à 0,5 bar.

Connecteur 2 voies gris.

SONDE DE NIVEAU ET DE TEMPÉRATURE D'HUILE MOTEUR

Elle est située sur la partie avant du carter d'huile et transmet les indications au combiné d'instruments.

Connecteur 3 voies vert.

Refroidissement

Refroidissement par circulation forcée de liquide antigel en circuit hermétique et sous pression de 1,4 bar. Le circuit comporte principalement une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat équipé d'une électrovanne de dérivation, un échangeur huile/eau et un motoventilateur commandé par le calculateur de gestion moteur. Une électrovanne d'arrêt limite le débit de liquide de refroidissement vers le vase d'expansion.

Indicateur de température au combiné d'instruments.

Principe de fonctionnement

Les moteurs DW10BTED4 comportent un circuit de refroidissement avec un nouveau système de régulation : système de refroidissement à régulation électronique.

Ce système permet de contrôler le circuit caloporteur (contrôle des débits et du volume d'eau engagé).

Pour effectuer cette fonction, 3 composants sont utilisés :

- une électrovanne de dégazage, qui commande l'ouverture et la fermeture de la branche de dégazage de la culasse, permet de réduire le débit lors de la phase de montée en température (pleine ouverture à chaud)
- une électrovanne de débit d'eau, qui commande l'ouverture et la fermeture de la branche by-pass du moteur, permet de réduire le débit d'eau interne pour accélérer la montée en température du moteur
- un thermostat mécanique simple effet qui commande l'ouverture de la branche radiateur moteur chaud.

La réduction du débit d'eau interne moteur lors des phases de démarrage permet :

- l'accélération de la montée en température des parois de la chambre de combustion

- une réduction sensible des pertes thermiques aux parois et des frottements de l'ensemble piston/segments/cylindre.
La réduction du volume d'eau utile lors des phases de démarrage permet d'accélérer la montée en température :
- du liquide de refroidissement
- de l'habitacle par un apport de puissance plus rapide au niveau de l'aérotherme (gain en température habitacle de 2 à 3°C).

POMPE À EAU

La pompe à eau, logée sur le bloc moteur côté distribution, est entraînée par la courroie crantée de distribution. L'ensemble roue dentée, flasque et turbine qui constitue la pompe à eau n'est pas dissociable. Il faut donc, en cas de dysfonctionnement, procéder à un échange complet de la pompe.

RADIATEUR

Radiateur à faisceau horizontal en aluminium.

VASE D'EXPANSION

Vase d'expansion en plastique fixé sur le passage de roue droit dans le compartiment moteur et qui reçoit, sur sa partie supérieure, la sonde de niveau de liquide de refroidissement (selon équipement).
Une électrovanne d'arrêt se trouve sur le tuyau d'alimentation entre le thermostat et le vase d'expansion. Elle limite le débit de liquide de refroidissement vers le vase d'expansion pendant la phase de mise en température. Elle est ouverte quand le moteur est chaud (vanne fermée quand elle est alimentée).

ÉCHANGEUR HUILE/EAU

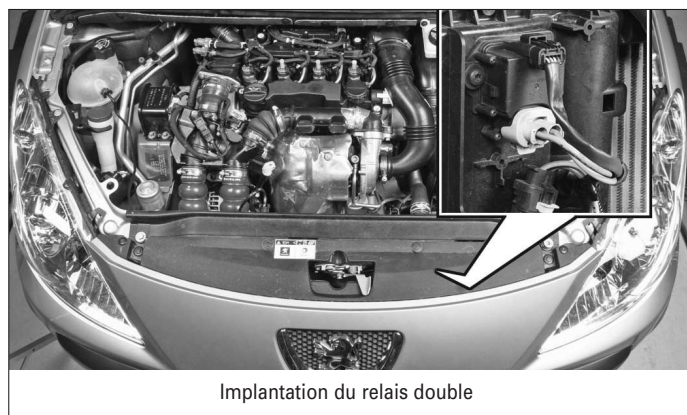
Échangeur thermique en aluminium fixé en avant du bloc-cylindres. Il permet le refroidissement de l'huile par l'intermédiaire du circuit de refroidissement et sert de support au filtre à huile.

THERMOSTAT

Thermostat à élément thermodilatable logé dans le boîtier thermostatique côté volant moteur. Le boîtier de thermostat est en plastique et n'est pas démontable.
Température de début d'ouverture : 83°C.
Température de pleine ouverture : 95°C.
Le boîtier de thermostat est également équipé d'une électrovanne de dérivation. Elle limite le débit de liquide de refroidissement pour diminuer le temps de mise en température du moteur. Elle est ouverte quand celle-ci n'est pas alimentée. Elle s'ouvre progressivement avec la montée en température du moteur puis se ferme quand le moteur est chaud et que le thermostat est ouvert.

MOTOVENTILATEUR

Montage d'un seul motoventilateur devant le radiateur.
Motoventilateur de 130 ou 200 watts (selon équipement) à deux vitesses commandé par le calculateur de gestion moteur, via un double relais (Fig.12), en fonction des informations température d'eau et pression du circuit de climatisation.
Déclenchement de la petite vitesse à 97 °C et de la grande vitesse à 105 °C.
À l'arrêt du moteur, le calculateur commande la postventilation pendant 6 minutes si la température dépasse 105°C.



Implantation du relais double

FIG. 12

SONDE DE TEMPÉRATURE

De type CTN, elle est vissée sur le boîtier thermostatique et elle informe le calculateur de gestion moteur (optimisation du fonctionnement du moteur, commande du motoventilateur de refroidissement, allumage du témoin d'alerte à 118°C et coupure de la climatisation à 115°C). Le calculateur commande également l'indicateur de température au combiné d'instruments en cas de surchauffe du moteur.
Repère couleur : connecteur vert 2 voies.

Température du liquide de refroidissement	Résistance nominale de la sonde
60 °C	1 250 Ω
80 °C	650 Ω
100 °C	350 Ω
120 °C	200 Ω

Alimentation en air

TURBOCOMPRESSEUR

Turbocompresseur à géométrie variable fixé sur le collecteur d'échappement avec capsule de régulation de pression de suralimentation. Il est lubrifié par le circuit correspondant du moteur.
Marque et type : Garrett type GT1749V.
Pression de suralimentation à 4000 tr/mn : 1 ± 0,2 bars.

CAPSULE RÉGULATRICE

Située sur le turbo, elle est reliée au circuit à dépression. Sa membrane agit sur la tige de commande faisant varier l'inclinaison des ailettes du turbo à géométrie variable et régule ainsi la pression de suralimentation. La dépression dans la capsule est commandée par une électrovanne de régulation, elle-même pilotée par le calculateur.

DÉBITMÈTRE D'AIR

Le rôle du débitmètre est de mesurer le débit d'air frais admis par le moteur. Cette information est utilisée par le calculateur de gestion moteur afin de déterminer le taux de recyclage des gaz d'échappement ainsi que de limiter l'émission de fumée pendant les phases d'accélération/décélération en corrigeant le débit d'injection.
Implanté entre le filtre à air et le turbocompresseur, le débitmètre se compose d'une plaque métallique appelée "film chaud" ainsi qu'une sonde de température d'air. La plaque métallique intègre une résistance chauffante et une résistance de mesure. Le calculateur alimente la résistance de chauffage afin de maintenir la plaque sous une température constante. L'air circulant dans le débitmètre a pour conséquence direct de refroidir la plaque et indirectement de varier la résistance de mesure.



Ne pas toucher à la plaque métallique et l'utilisation d'une soufflette est proscrite.

Voies du débitmètre	Signal
1	Information de la température d'air admis
2	Masse
3	12 volts
4	Signal du débit d'air



L'information de débit d'air est transmise par la fréquence du signal
Au ralenti : 5 000 Hz
A 3 000 tr/min stabilisé : 2 500 Hz

SONDE DE TEMPÉRATURE D'AIR

La sonde est placée dans le collecteur d'admission derrière le clapet d'admission. Le signal de la sonde est utilisé comme grandeur de correction de la quantité injectée dans le calcul de la quantité injectée.
Résistance entre A2 et G3 connecteur 48 voies marron calculateur moteur : 8 kΩ environ à 20°C.

Alimentation en combustible

Circuit d'alimentation en combustible par injection directe haute pression et à rampe commune constitué principalement d'un filtre à combustible, d'un réchauffeur de combustible, d'une pompe d'alimentation, d'une pompe haute pression, d'une rampe d'alimentation, d'injecteurs à commande piézoélectrique et d'un réservoir additionnel d'additif pour le filtre à particules.

RÉSERVOIR

Réservoir en matière plastique fixé sous la caisse, en avant de l'essieu arrière. Il supporte le réservoir d'additif (Éolys) sur sa partie gauche.
Capacité : 60 litres.
Préconisation : gazole.
Réservoir d'additif Éolys 176 :
- volume total d'additif : 2,4 litres
- volume utile : 2 litres

RÉCHAUFFEUR ÉLECTRIQUE DE COMBUSTIBLE

Réchauffeur électrique situé à l'arrivée du carburant dans le filtre à combustible. Il est alimenté électriquement pour des températures basses qui risqueraient de figer le combustible, et assure ainsi le réchauffage du combustible. Il comporte un contacteur qui interrompt sa mise à la masse lorsque le combustible atteint sa température.

Tension d'alimentation : 12 volts.

FILTRE À COMBUSTIBLE

Filtre à cartouche interchangeable logé dans un boîtier fixé sur le bloc cylindre, devant le moteur.

POMPE HAUTE PRESSION

Le moteur 2,0 HDI utilise un système d'injection diesel commun rail Siemens. Dans la pompe d'alimentation est intégrée une pompe de transfert de carburant qui aspire le carburant du réservoir vers la pompe haute pression. Le conduit d'arrivée à la chambre haute pression de la pompe d'alimentation comporte une soupape de dosage de carburant qui régule la quantité de carburant fournie aux éléments de pompage haute pression en fonction de la situation de conduite. Le carburant est amené sous haute pression à la rampe d'injection et aux injecteurs, où il est disponible pour l'injection.

La pression d'injection varie entre 350 bars et 1650 bars en fonction de l'état de fonctionnement du moteur. La pression du système d'alimentation est mesurée par une sonde de pression de carburant sur la rampe d'injection. La sonde de pression du carburant transforme la pression de système d'alimentation en un signal de tension. Ce signal de tension sert au calculateur de gestion moteur (PCM) pour calculer le débit d'injection.

Le calculateur détermine le point d'injection et la quantité injectée en fonction des différents paramètres acquis. La quantité de carburant ainsi définie est injectée dans les différentes chambres de combustion par les injecteurs à commande piézoélectrique. Une pré-injection et une injection principale sont réalisées à chaque fois. Le carburant excédentaire est ramené au réservoir de carburant par la tuyauterie de retour de carburant.

La pompe d'alimentation dispose de trois éléments de pompage haute pression décalés de 120° (Fig.13).

La pompe de transfert de carburant est intégrée dans la pompe d'alimentation, située sur la bride d'entraînement. La pompe de transfert de carburant est une pompe à palettes.

La soupape de dosage de carburant se trouve dans le conduit d'arrivée entre les éléments de pompage haute pression et la pompe de transfert de carburant. Elle est commandée par le calculateur.

Les sorties haute pression des trois éléments de pompage sont regroupées en un raccord haute pression.

Le régulateur de pression de carburant est situé à la sortie haute pression vers la rampe d'injection. Le régulateur de pression de carburant, à commande électromagnétique, est piloté par le calculateur.

! La pompe n'est pas réparable et aucune pièce n'est livrée en rechange. En cas d'anomalie, il est nécessaire de remplacer la pompe.

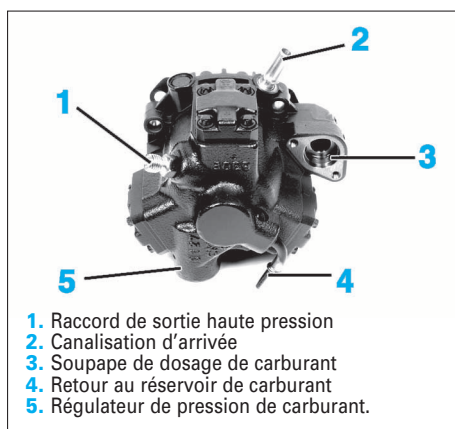


FIG. 13

Marque : Siemens
Type : DCP.

INJECTEURS

Injecteurs à commande piézoélectrique maintenus chacun dans la culasse par une bride. Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur et la quantité injectée (pré-injection, injection et post-injection) dépend de la durée d'ouverture de l'injecteur, du débit d'injecteur lié à sa conception, et de la pression régnant dans la rampe commune.



En cas d'anomalie, les injecteurs ne sont pas réparables et il est interdit de les démonter, de desserrer le raccord adaptateur d'entrée de la canalisation haute pression d'un injecteur ou d'alimenter directement en 12 Volts un injecteur.
En cas de difficulté pour déposer un injecteur, déposer le goujon de fixation de sa bride afin de pouvoir le manœuvrer plus facilement.
Après toute dépose d'un injecteur, remplacer son joint et sa bague d'étanchéité.

Ordre d'injection (n°1 côté volant moteur) : 1-3-4-2.

Pression d'injection : 350 à 1 650 bars.

Nombre de trous : 5.

Diamètre des trous : 0,16 mm.

Résistance : environ 200 kΩ.

RAMPE D'ALIMENTATION COMMUNE

La rampe d'injection commune haute pression a pour rôle d'amortir les pulsations créées par les injections et de relier les éléments haute pression entre eux. Elle est en acier mécanosoudé et est fixée au bloc-cylindres. Elle supporte le capteur haute pression carburant.

En réparation, il est interdit de déposer les raccords adaptateurs de sortie de la rampe.

Gestion moteur



les caractéristiques électriques, fournies sans tolérance dans ce paragraphe, ainsi que celles dans celui d'alimentation en carburant, peuvent résulter de mesures effectuées sur les organes de gestion moteur ou aux bornes du connecteur du calculateur, par le biais d'un bornier approprié, à l'aide d'un multimètre de commercialisation courante. Leur interprétation doit donc tenir compte des disparités de production.

CALCULATEUR

Dispositif de gestion moteur avec injection directe à haute pression de type "Common Rail" commandé électroniquement par un calculateur à 128 bornes sur trois connecteurs, situé sur l'aile avant gauche dans le compartiment moteur derrière le bac à batterie. Afin d'optimiser le fonctionnement du moteur, le calculateur exploite les informations transmises par les différents capteurs, principalement la position de la pédale d'accélérateur, le régime et la position du vilebrequin ainsi que celle d'arbre à cames, la température et le débit d'air admis, les températures du liquide de refroidissement et du combustible, la pression du combustible et la pression atmosphérique.

La gestion moteur englobe le pré/postchauffage, le refroidissement du moteur, l'enclenchement du compresseur de climatisation et le recyclage des gaz d'échappement.

Le calculateur gère l'ensemble du système d'injection en fonction des signaux émis par les sondes et capteurs. Le logiciel du calculateur gère le débit de combustible injecté, la durée d'injection à partir de la pression de combustible, avec si besoin une pré-injection (pour réduire les bruits de combustion) puis l'injection principale et une post-injection (pour diminuer les émissions polluantes). Il pilote également l'antidémarrage, les modes dégradés de secours en cas de défaillance d'un capteur ou d'un actionneur. Le calculateur commande également l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement. Il allume les voyants d'alerte au combiné de bord, mémorise les défauts de fonctionnement. Il gère la fonction régulation de vitesse (pour les versions qui en sont équipées). Le calculateur commande également l'électrovanne de régulation du recyclage (EGR) et le boîtier de pré-postchauffage.

En cas de défaillance d'un actionneur ou d'un capteur ou de lui-même, le calculateur peut, suivant l'anomalie, faire fonctionner le moteur en mode dégradé. Il peut être reprogrammé.

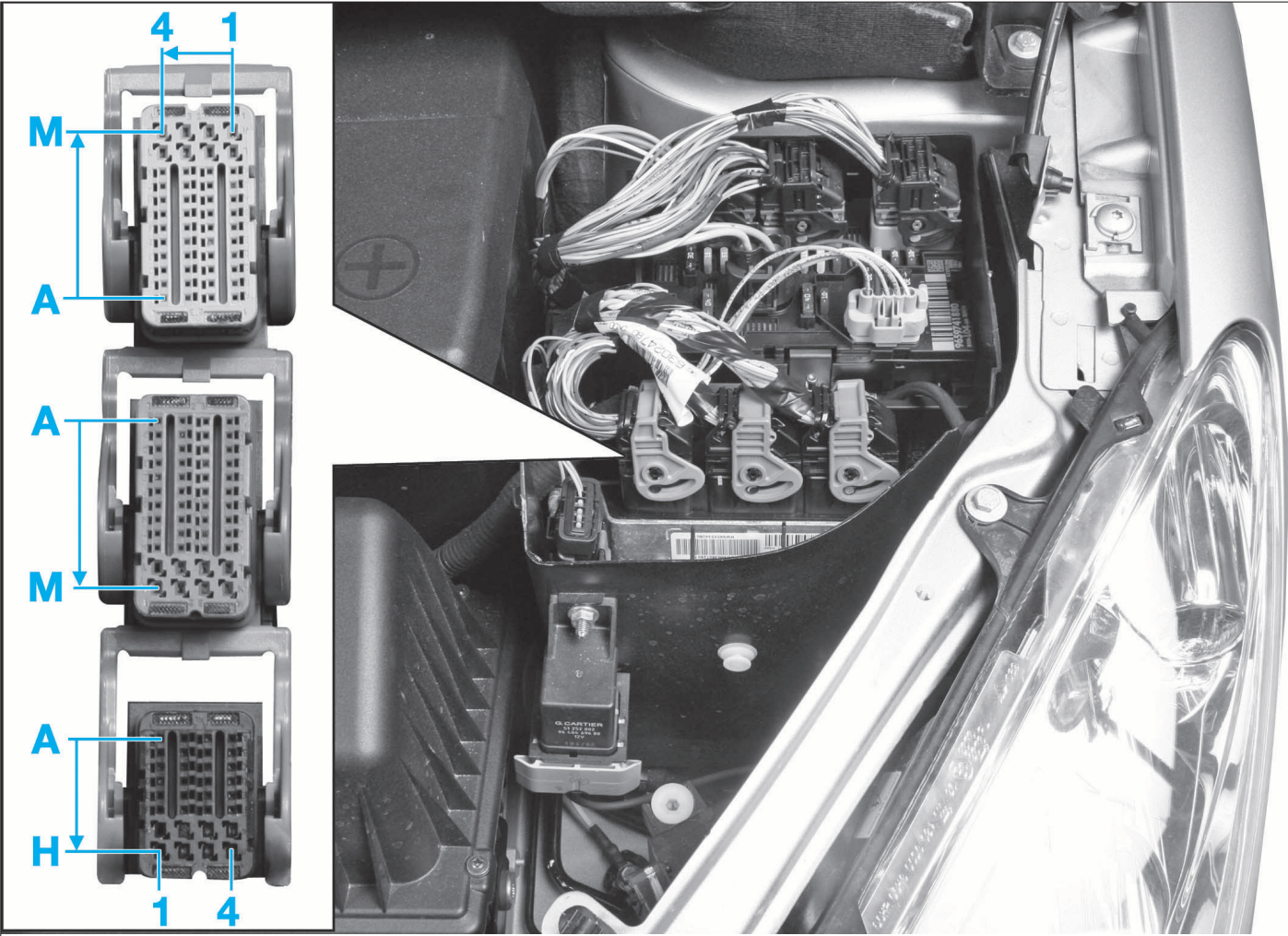
Le calculateur comporte une fonction de surveillance de ses périphériques qui mémorise les anomalies de fonctionnement éventuelles. La lecture de cette mémoire est possible avec un appareillage de diagnostic approprié.

Marque et type : Siemens SID 803.

Brochage du calculateur de gestion moteur (Fig.14)

Voies	Affectations
CONNECTEUR NOIR 32 VOIES	
A1	Signal d'information de demande de démarrage
A3	Ligne Low du réseau multiplexé CAN IS (500 Kbit/s)
A4	Ligne High du réseau multiplexé CAN IS (500 Kbit/s)
B1	Commande par la masse du chauffage additionnel n°1
B2	Commande première vitesse du groupe motoventilateur (GMV)
B4	Ligne de diagnostic K
C1	Commande par la masse du chauffage additionnel n°2
C2	Signal (+) potentiomètre n°2 position pédale d'accélérateur
C3	Information réveil communication à distance
C4	Information de diagnostic du groupe motoventilateur
D1	Signal d'information de demande de démarrage
D4	Commande deuxième vitesse du groupe motoventilateur (GMV)
E3	Signal d'information sur l'état de la pédale d'embrayage
E4	Information pédale de frein
F2	Alimentation du pressostat de climatisation
F4	Masse du pressostat de climatisation
G2	Alimentation des potentiomètres de la pédale d'accélérateur
G3	Signal (+) potentiomètre n°1 position pédale d'accélérateur
G4	Masse
H2	Signal du pressostat de climatisation
H3	Masse des potentiomètres de position pédale d'accélérateur
H4	Masse
Voies non utilisées : A2, B3, D2, D3, E1, E2, F1, F3, G1 et H1.	

Voies	Affectations
CONNECTEUR GRIS 48 VOIES	
A2	Signal (+) de la sonde de température d'eau moteur
A3	Signal (+) de la sonde de température de carburant
A4	Alimentation du capteur de haute pression
B1	Signal du capteur de pression d'air d'admission
B2	Masse du capteur de haute pression
B3	Signal du capteur de haute pression
B4	Signal capteur de régime moteur
C1	Signal capteur d'arbre à cames
D1	Masse du capteur de pression d'air d'admission
D4	Masse du capteur d'arbre à cames
E2	Alimentation du capteur de pression d'air d'admission
E3	Alimentation du capteur d'arbre à cames
F1	Alimentation du capteur de régime moteur
F4	Masse du capteur de régime moteur
G1	Signal (-) de la sonde de température d'eau moteur
H2	Signal du capteur de détection d'eau dans le carburant
H3	Signal du débitmètre d'air
H4	Masse
J1	Signal (-) de la sonde de température de carburant
J3	Alimentation du calculateur d'injection
J4	Masse
K2	Alimentation du calculateur d'injection
K3	
K4	Masse
L1	Commande (+) injecteur du cylindre n° 2
L2	Commande (+) injecteur du cylindre n° 3
L3	Commande (+) injecteur du cylindre n° 1
L4	Commande (+) injecteur du cylindre n° 4
M1	Commande (-) injecteur du cylindre n° 4
M2	Commande (-) injecteur du cylindre n° 2
M3	Commande (-) injecteur du cylindre n° 1
M4	Commande (-) injecteur du cylindre n° 3
Voies non utilisées : A1, C2, à C4, D2, D3, E1, E4, F2, F3, G2 à H1, J2 et K1.	



Brochage des connecteurs du calculateur de gestion moteur

FIG. 14

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

MÉCANIQUE

GÉNÉRALITÉS

CARROSSERIE

Voies	Affectations
CONNECTEUR MARRON 48 VOIES	
A1	Signal de pédale de frein
A2	Signal (+) température d'air
B2	Signal du capteur de pression FAP
B4	Signal (+) capteur de haute température des gaz d'échappement
C1	Signal température débitmètre
C2	Alimentation du capteur de pression FAP
C3	Alimentation du potentiomètre de l'EGR
C4	Signal du capteur de position du turbocompresseur
D1	Alimentation du capteur de position du turbocompresseur
D2	Signal du potentiomètre de l'EGR
D3	Masse du capteur de pression FAP
D4	Information diagnostic du pré-postchauffage
E1	Commande du boîtier de pré-postchauffage
E2	Masse du potentiomètre de l'électrovanne EGR
E4	Masse du capteur de recopie de position du turbocompresseur
F3	Signal de pédale de frein
G2	Masse du débitmètre
G3	Signal (-) température d'air
G4	Alimentation permanente
H3	Commande du relais de puissance contrôle moteur
J2	Signal (-) capteur de haute température des gaz d'échappement
J3	Commande du relais principal de contrôle moteur
K2	Masse
L2	Alimentation du moteur de l'électrovanne EGR
L3	Electrovanne de réchauffage d'admission
L4	Commande de l'électrovanne de régulation de haute pression
M1	Commande de l'électrovanne de géométrie variable
M2	Commande du moteur de l'électrovanne EGR
M3	Masse de pilotage de l'électrovanne EGR
M4	Commande de l'électrovanne de débit de carburant

Voies non utilisées : A3, A4, B1, B3, E3, F1, F2, F4, G1, H1, H2, H4, J1, J4, K1, K3, K4 et L1.

Stratégie du mode dégradé

Suivant l'anomalie constatée, le calculateur limite le fonctionnement du moteur soit en réduisant le débit d'injection ou en commandant l'arrêt immédiat du moteur. Le voyant de diagnostic s'allume au tableau de bord.

Lorsque le débit est réduit, le régime moteur maxi. est limité à 2750 tr/min. L'enclenchement du compresseur de climatisation est interdit lorsqu'un défaut est constaté sur les circuits de commandes du ventilateur de refroidissement.

Causes probables d'anomalies entraînant la limitation du débit d'injection :

- capteur haute pression de combustible.
 - régulateur haute pression de combustible.
 - régulateur de débit carburant.
 - étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune (calculateur).
 - capteur de position d'accélérateur.
 - régulation de l'EGR (calculateur).
 - électrovanne EGR.
 - capteur de vitesse véhicule.
- Causes probables d'anomalies entraînant l'arrêt moteur ou le non démarrage :
- capteur de régime et de position vilebrequin.
 - capteur de position d'arbre à cames.
 - étage(s) de commande des injecteurs.
 - injecteur.
 - étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune.

CARACTÉRISTIQUES ET IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS DE LA GESTION MOTEUR 1.6 ET 2.0 HDi

Voir chapitre "Moteurs Diesel 1.6 HDi"

Dépollution

Voir chapitre "Moteurs Diesel 1.6 HDi"

Couples de serrage (daN.m)



Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

- Bougies de préchauffage : 1.
- Capteur de position d'arbre à cames : 0,6.
- Capteur de régime moteur : 0,7.
- Pompe à vide : 0,9.
- Vis de roues : 9.

Ingrédients

COURROIE DE DISTRIBUTION

Préconisation : courroie GATES (116 dents et 25,4 ± 0,8 mm de large).

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 240 000 km ou 180 000 km en usage intensif ou tous les 10 ans.

COURROIE DES ACCESSOIRES

Préconisation : courroie GATES POLY V 6PK (1217 ± 4 mm).

Périodicité d'entretien : contrôle de l'usure à chaque révision (tous les 30 000 km ou tous les 20 000 km en usage sévère).

HUILE MOTEUR

Capacité :

- après vidange avec échange de la cartouche filtrante : 5,25 litres.
- entre mini. et maxi. de la jauge : 2 litres.

Préconisation : SAE 10W40 ou 5W40 (afin d'éviter les problème de démarrage à froid, il convient d'utiliser de l'huile de qualité 5W40).

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 30 000 km ou tous les 2 ans. En usage sévère, remplacement tous les 20 000 km ou les ans.

FILTRE À HUILE

Filtre interchangeable dans un bocal vissé sur l'échangeur eau-huile, à l'avant du bloc-cylindres.

Marque : Purflux L337.

Périodicité d'entretien : remplacement à chaque vidange d'huile moteur.

FILTRE À AIR

Filtre à air sec à élément en papier interchangeable situé dans un boîtier placé à côté de la batterie.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 60 000 km ou tous les 20 000 km en usage sévère.

FILTRE À CARBURANT

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 60 000 km ou tous les 40 000 km en usage sévère. Purge à chaque révision (tous les 30 000 km ou tous les 20 000 km en usage sévère).

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Capacité du circuit : 8,1 litres.


Niveau : avant tous long parcours ou tous les 2 000 km.

Périodicité d'entretien : pas de remplacement préconisé, liquide permanent.

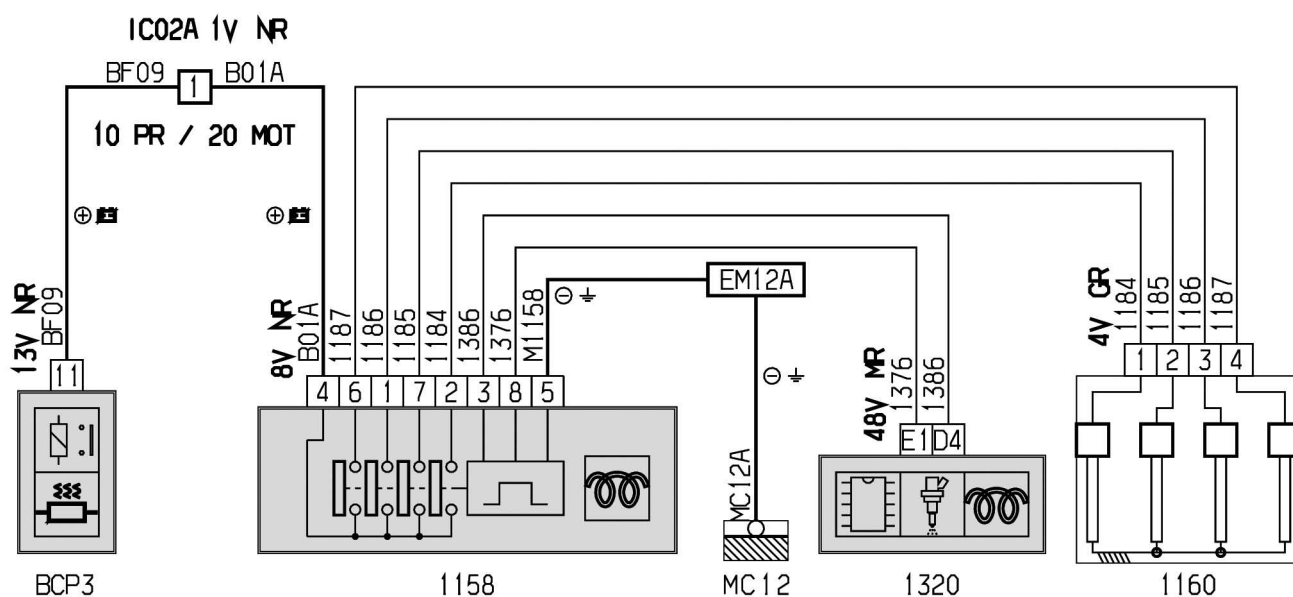
Schémas électriques du système de gestion moteur

Pour le schéma du filtre à particules, voir le chapitre "Moteurs Diesel 1.6 HDi".

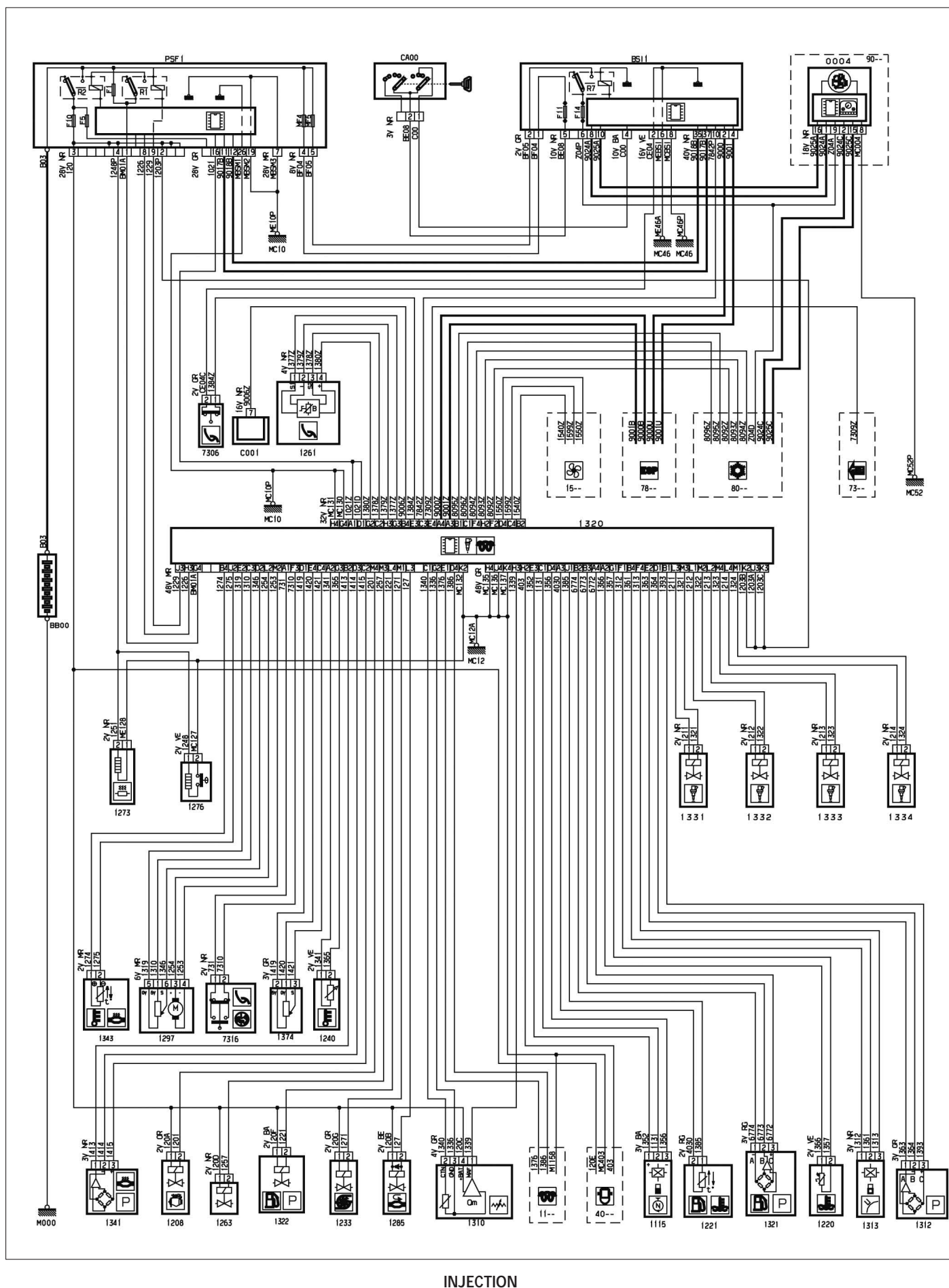
LÉGENDE

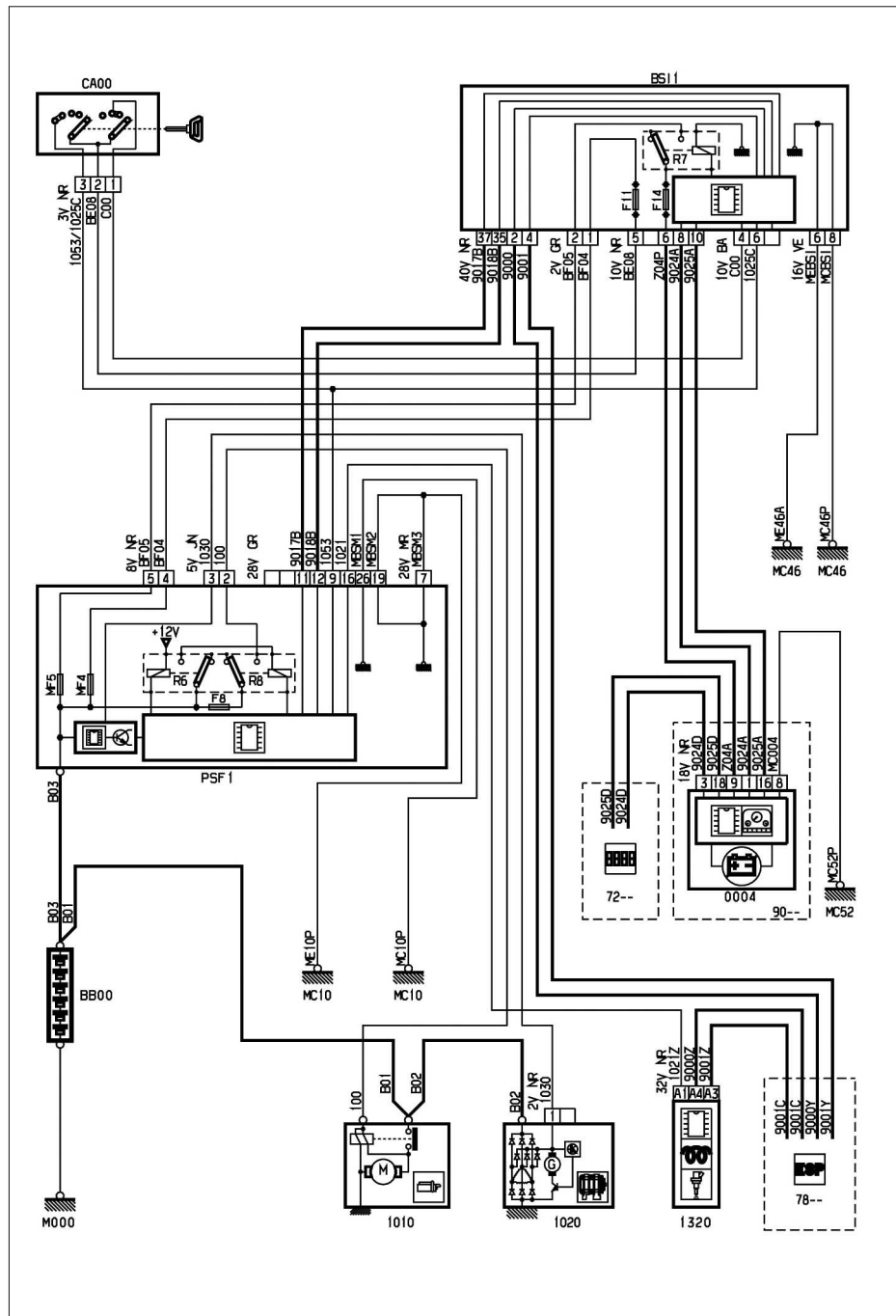
 Pour l'explication de la lecture des schémas électriques et les codes couleurs, se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques au chapitre "Équipement électrique"

- | | |
|---|---|
| BB00. Batterie. | 1276. Réchauffeur gazole. |
| BSI1. Boîtier de servitude intelligent. | 1285. Électrovanne de réchauffage de l'air d'admission. |
| BCP3. Boîtier de commutation et de protection à 3 relais. | 1297. Électrovanne EGR électrique. |
| C001. Prise diagnostic. | 1310. Débitmètre d'air. |
| CA00. Contacteur antivol. | 1312. Capteur de pression d'air d'admission. |
| PSF1. Platine de servitude – boîte à fusible compartiment moteur. | 1313. Capteur de régime moteur. |
| 0004. Combiné d'instrumentation. | 1320. Calculateur de gestion moteur. |
| 1010. Démarreur. | 1321. Capteur haute pression gazole. |
| 1020. Alternateur. | 1322. Régulateur haute pression gazole. |
| 1115. Capteur de référence cylindre. | 1331. Injecteur cylindre N° 1. |
| 1158. Boîtier de commande du pré-postchauffage. | 1332. Injecteur cylindre N° 2. |
| 1160. Bougies de préchauffage. | 1333. Injecteur cylindre N° 3. |
| 1208. Pompe d'injection diesel. | 1334. Injecteur cylindre N° 4. |
| 1220. Capteur de température eau moteur. | 1341. Capteur différentiel de pression du filtre à particules. |
| 1221. Thermistance gazole. | 1343. Capteur haute température des gaz échappement aval. |
| 1233. Électrovanne de régulation de pression du turbocompresseur. | 1374. Capteur de recopie de la position des ailettes du turbo. |
| 1240. Capteur de température d'air d'admission. | 1510. Motoventilateur. |
| 1261. Capteur de position de pédale d'accélérateur. | 1522. Boîtier de commande du motoventilateur bivitesse. |
| 1263. Électrovanne EGR + papillon. | 7306. Contacteur de sécurité du régulateur de vitesses (embrayage). |
| 1273. Réchauffeur des vapeurs d'huile réaspirées. | 7316. Contacteur du limiteur de vitesse véhicule. |

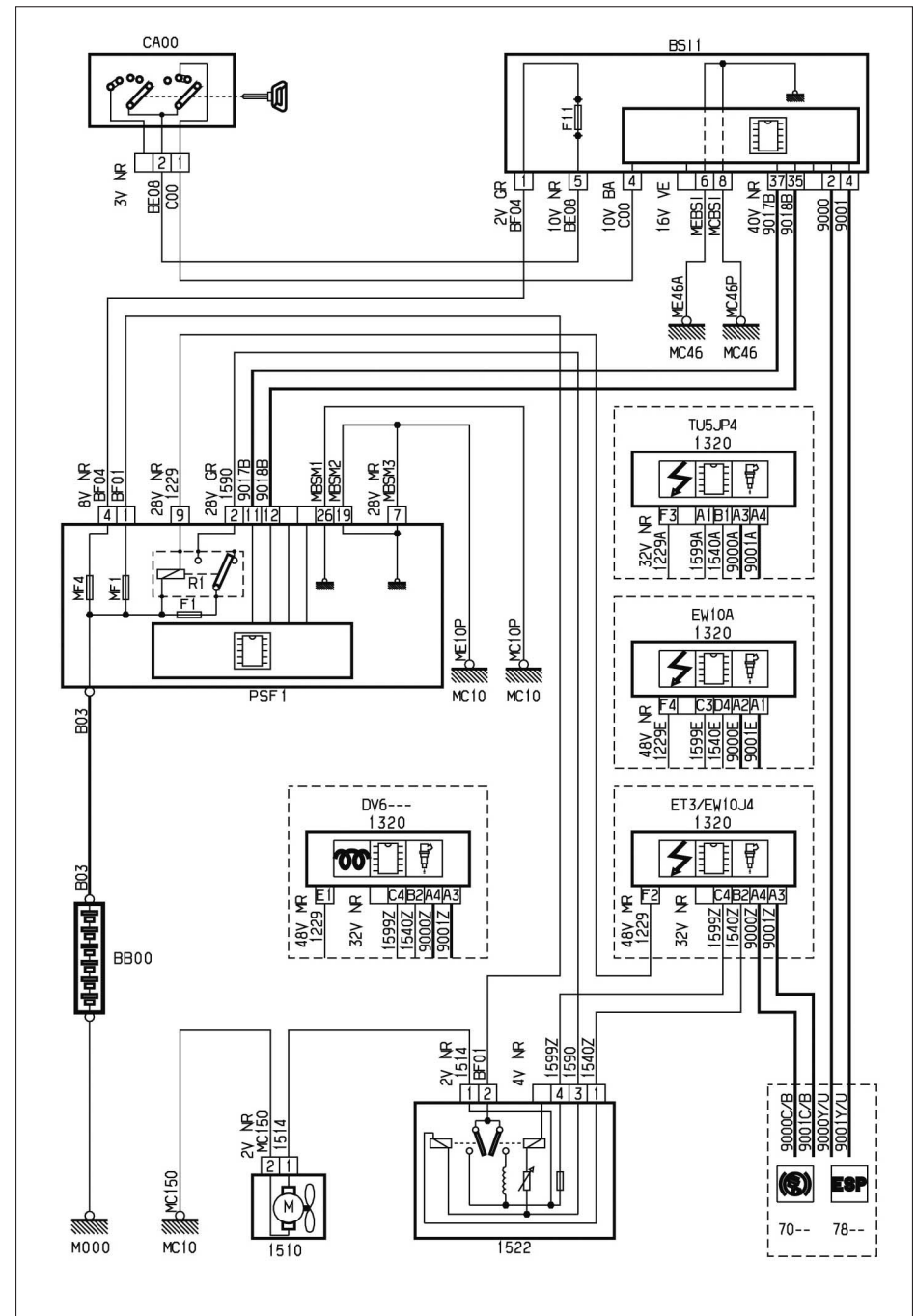


PRÉ/POSTCHAUFFAGE





DÉMARRAGE - GÉNÉRATION DE COURANT



REFROIDISSEMENT

MÉTHODES DE RÉPARATION



La dépose de la courroie de distribution et celle de la culasse peuvent s'effectuer moteur en place sur le véhicule. Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression de combustible, il est impératif de respecter les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre". La dépose de la culasse nécessite la dépose du turbocompresseur et de la courroie de distribution. Le moteur se dépose avec la boîte de vitesses par l'avant du véhicule.



Attendre 15 minutes, après coupure du contact, avant de débrancher la batterie pour garantir la mémorisation des apprentissages des différents calculateurs.

Distribution

COURROIE DE DISTRIBUTION

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.15)

- [1] Pige de verrouillage du galet tendeur dynamique Ref. 0153-AL.
- [2] Arrêtoir de volant moteur Ref. 0188-F.
- [3] Pige de calage du pignon d'arbre à cames Ref. 0188-M (8 mm de diamètre).
- [4] Extracteur de poulie de vilebrequin Ref. 0188-P.
- [5] Pige de calage volant moteur double Ref. 0188-X (8 mm de diamètre).
- [6] Centreur de pignon de vilebrequin Ref. 0188-AH.

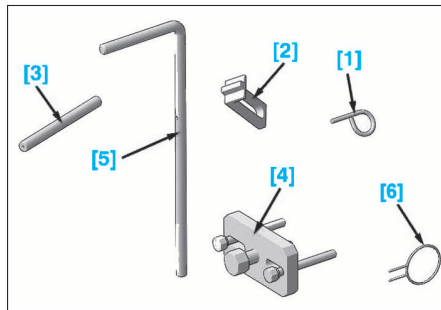


FIG. 15

DÉPOSE



Ne jamais faire tourner le moteur avec la poulie d'entraînement des accessoires desserrée ou absente.

Ne jamais déposer la poulie d'entraînement des accessoires sans avoir pigé les arbres à cames et le vilebrequin.

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - la traverse d'avant
 - la roue avant droite
 - l'écran pare-boue avant droit
 - le cache sous le moteur
 - la courroie d'entraînement des accessoires (voir opération correspondante).
- l'agrafe (1) (support des tuyaux gazole) (Fig.16).
- le carter de distribution supérieur (2)
- les raccords d'air de suralimentation (3) et (4)
- le renfort impacteur de berceau (5).
- Piger (Fig.17) :
 - l'arbre à cames à l'aide de la pige [3]
 - le volant moteur à l'aide de la pige [5].
- Bloquer le volant moteur à l'aide de l'arrêtoir [2].
- Déposer :
 - le capteur de régime moteur (6)
 - la poulie d'entraînement des accessoires (7)

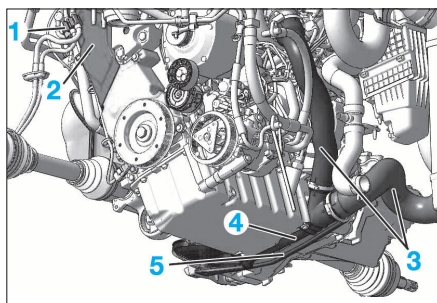


FIG. 16

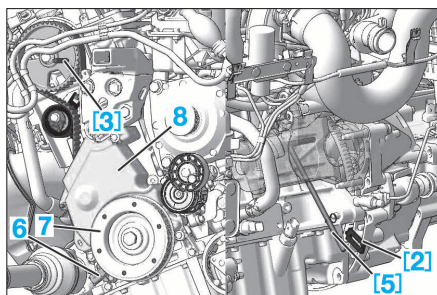


FIG. 17

- le carter de distribution inférieur (8).
- Reposer la vis de la poulie d'entraînement des accessoires sans sa rondelle d'appui.
- Déposer la cible de régime moteur (9) à l'aide de l'outil [4] (Fig.18).

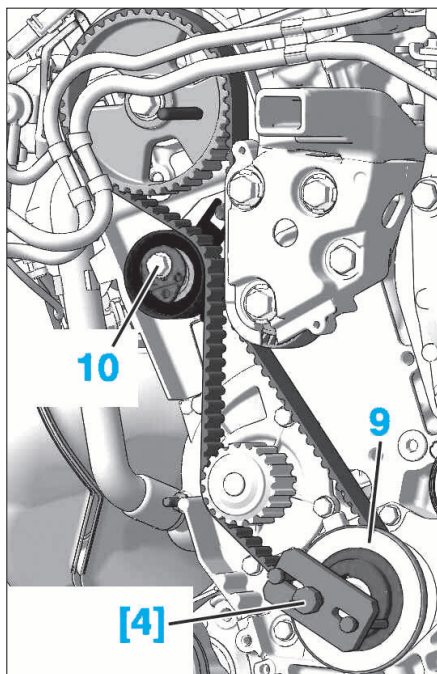


FIG. 18



La piste magnétique ne doit présenter aucune trace de blessure et ne devra être approchée avec aucune source magnétique ; dans le cas contraire, il faudra remplacer la cible régime moteur.

- Desserrer la vis (10) du galet tendeur dynamique.
- Déposer la courroie de distribution.

REPOSE ET CALAGE



Lors du remplacement de la courroie de distribution, il est conseillé de remplacer également le galet tendeur ainsi que le galet enrouleur. Dans le cas contraire, s'assurer qu'ils tournent librement sans point dur ni jeu excessif.

Vérifier que la pompe à eau tourne librement sans point dur ni jeu excessif. S'assurer du libre débattement du pignon de vilebrequin sur sa clavette.



Respecter impérativement, au montage, le sens de défilement de la courroie (inscriptions lisibles quand on se trouve face à la distribution).

Contrôler l'absence de fuite au niveau des bagues d'étanchéité d'arbre à cames et de vilebrequin, ainsi que l'étanchéité de la pompe à eau. Si nécessaire, remplacer les pièces défectueuses.

- Volant moteur et arbre à cames pigés.
- Verrouiller le galet tendeur dynamique à l'aide de la pige [1] (excentrique de réglage en position retrait maxi) (Fig.19).

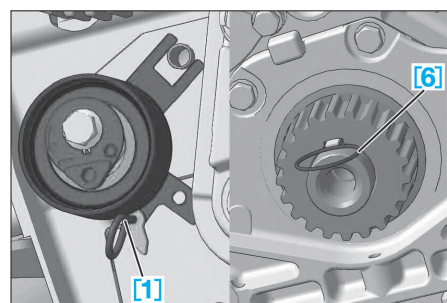


FIG. 19

- Piger le pignon de vilebrequin en insérant l'outil [6] de part et d'autre de la clavette.
- Reposer la courroie de distribution, brin bien tendu, dans l'ordre suivant :
 - pignon de vilebrequin
 - galet enrouleur
 - pignon d'arbre à cames
 - pignon de pompe à eau
 - galet tendeur dynamique.
- Déposer la pige [1] du galet tendeur dynamique.
- Serrer la vis (10) du galet tendeur dynamique à la main.

• À l'aide d'une clé six pans, amener l'index (12) du galet tendeur dynamique en position maxi (a) en tournant la platine (11) dans le sens antihoraire (Fig.20).

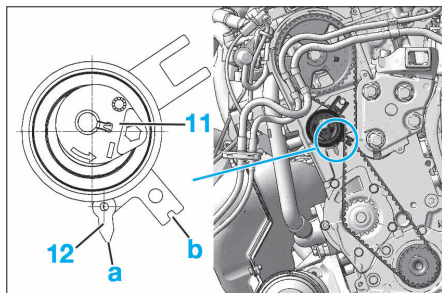


FIG. 20

- Serrer la vis (10) à 2,1 daN.m.
- Retirer l'outil [6].
- Reposer :
 - la cible de régime moteur (9)
 - la poulie d'entraînement des accessoires (7) (serrer la vis à 5 daN.m).
- Déposer :
 - les pignes [3] et [5]
 - l'arrêt de volant moteur [2].
- Effectuer 4 tours de vilebrequin dans le sens normal de rotation.
- Piger :
 - l'arbre à cames à l'aide de la pigne [3]

- le volant moteur à l'aide de la pigne [5].
- Bloquer le volant moteur à l'aide de l'arrêt [2].
- Déposer la poulie d'entraînement des accessoires (7) afin de permettre la rotation du pignon de vilebrequin par rapport à la clavette.
- Maintenir la platine (11) et desserrer la vis (10) du galet tendeur dynamique.
- À l'aide d'une clé six pans, amener l'index (12) du galet tendeur dynamique jusqu'à la position (b) devant les encoches en tournant la platine (11) dans le sens horaire.



En cas de dépassement de la position (b), recommencer la procédure de tension.

- Serrer la vis (10) du galet tendeur dynamique à 2,1 daN.m.
- Reposer :
 - le carter de distribution inférieur (8) (serrer les vis à 1 daN.m)
 - le capteur de régime moteur (6) (serrer la vis à 1 daN.m).
- Enduire la vis de la poulie d'entraînement des accessoires de LOCTITE FRENATANCH.
- Reposer la vis de la poulie d'entraînement des accessoires avec sa rondelle d'appui et la serrer à 7 daN.m + 62°.
- Déposer :
 - les pignes [3] et [5]
 - l'arrêt de volant moteur [2].

Pour la suite de la repose, respecter les couples de serrage, le passages des faisceaux électriques et des durits d'eau.

JEU AUX SOUPAPES

CONTRÔLE

Le réglage du jeu aux soupapes n'est ni nécessaire, ni possible puisque le moteur est équipé de butées hydrauliques. Le seul contrôle possible est celui de l'état de surface de la butée ainsi que son bon coulisement dans la culasse, lequel doit se faire librement et sans jeu.

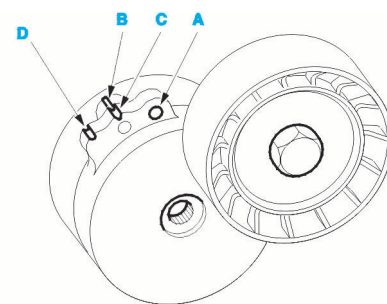
Courroie d'accessoires

DÉPOSE-REPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - les caches inférieur et supérieur du moteur.
 - la roue AVD.
 - le pare boue AVD.



Repérer le sens de rotation de la courroie dans le cas de sa réutilisation.
La coïncidence des repères (B) et (D) implique le remplacement de la courroie (Fig.21).



- A. Trou de pigeage
- B. Repère fixe
- C. Repère d'allongement nul
- D. Repère d'allongement maxi.

FIG. 21

- Basculer le galet tendeur dans le sens inverse horaire en agissant sur la vis (1) (Fig.22) (utiliser le levier de compression Ref. 0188-Z par exemple).

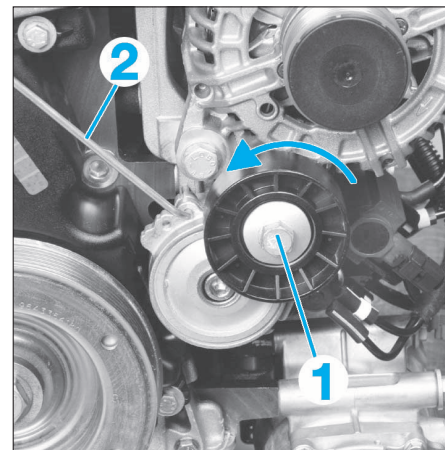
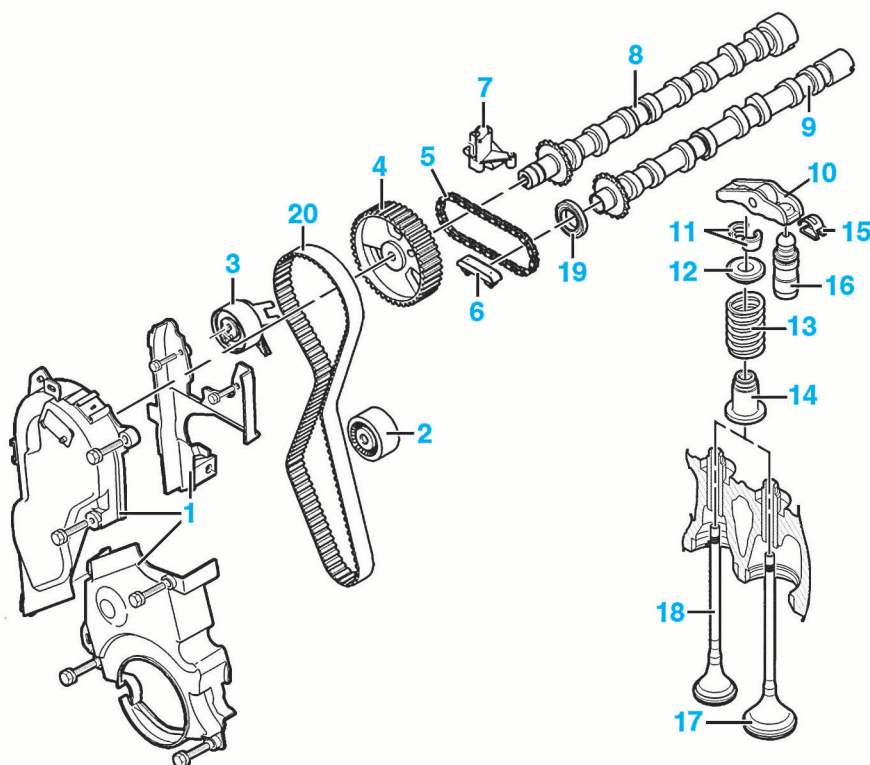


FIG. 22

DISTRIBUTION



1. Carters de distribution (serrer les fixations à 0,5 daN.m)
2. Galet enrouleur (serrer la vis 10x125-67 à 5,6 daN.m)
3. Galet tendeur (serrer la vis 8x125-55 à 2,1 daN.m)
4. Roue dentée d'arbre à cames (serrer la vis 10x150-40 à 2 daN.m + 60°)
5. Chaîne
6. Patin
7. Tendeur hydraulique de chaîne (serrer les vis 5x80-25 à 0,6 daN.m)

8. Arbre à cames d'échappement
9. Arbre à cames d'admission
10. Linguet à rouleau
11. Demi-clavettes
12. Coupelle
13. Ressort
14. Joint de tige de soupape
15. Étrier de linguet
16. Butée hydraulique
17. Soupape d'admission
18. Soupape d'échappement
19. Bague d'étanchéité
20. Courroie.

- Poser une goupille (2) de 5 mm de diamètre dans l'orifice du galet tendeur (utiliser la pige Ref. 0188-Q1 par exemple).
- Déposer la courroie.



Vérifier que le galet tendeur tourne librement (absence de jeu et de point dur).

À la repose :

- lors de la réutilisation de la courroie, reposer celle-ci selon le sens de rotation repéré à la dépose
- respecter le sens de montage de la courroie (Fig.23) et terminer sa mise en place par le galet tendeur
- veiller à ce que la courroie soit bien en place dans les gorges des poulies avant de déposer la goupille de verrouillage.

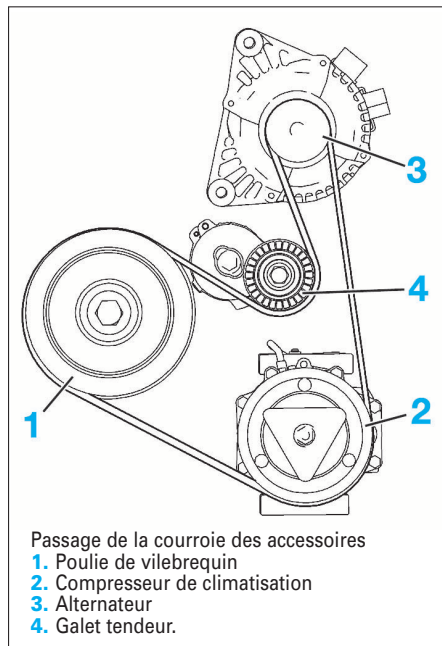


FIG. 23

Lubrification

POMPE À HUILE

DÉPOSE

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer le carénage sous le moteur.
- Vidanger l'huile moteur.
- Déposer :
 - la courroie de distribution (voir opération correspondante).
 - le carter d'huile, en repérant la position de ses vis de fixation.
 - le joint de vilebrequin côté distribution.
 - les vis (1) du carter de fermeture (2) côté pompe à huile (Fig.24).
 - le carter (2) de fermeture coté pompe à huile.
 - la vis (5) de la jauge à huile sur la crépine (Fig.25).
 - les trois vis (1) de fixation de la pompe à huile.
 - la pompe à huile (3) en même temps que la chaîne (2) et le pignon (4).
- Récupérer la clavette du pignon de pompe à huile sur le vilebrequin.

REPOSE

- Placer la clavette du pignon de pompe à huile avant de remonter celui-ci.



Si la pompe présente une usure excessive ou des rayures importantes, la remplacer.

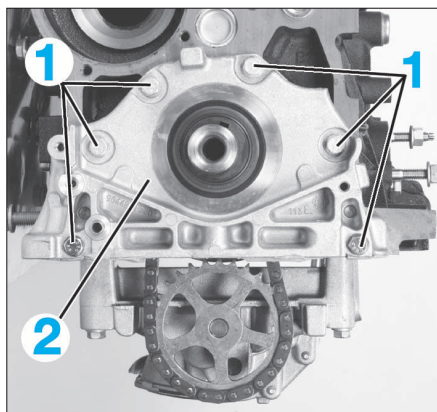


FIG. 24

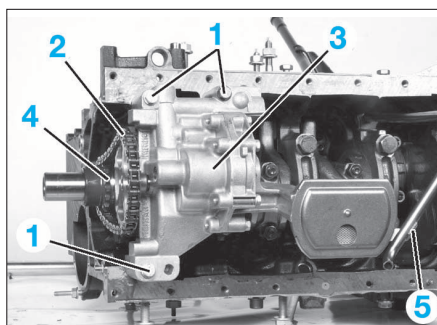


FIG. 25

- Remonter l'ensemble pompe, chaîne et pignon de pompe à huile en respectant les couples de serrage (voir l'éclaté "Lubrification").
- Fixer la jauge d'huile sur la crépine.
- Nettoyer les plans de joint du carter de fermeture de pompe à huile. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces des anciens joints et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui endommageraient les plans de joint.
- Appliquer soigneusement un cordon de 3 mm d'épaisseur de pâte d'étanchéité sur le plan de joint du carter de fermeture de la pompe à huile.



Ne pas dépasser 5 minutes pour l'opération de mise en place du carter.

- Faire de même pour le plan de joint du carter inférieur.
- Remonter un joint neuf sur le vilebrequin.
- Procéder à la suite de la repose dans l'ordre inverse des opérations de dépose.

PRESSON D'HUILE

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (Fig.26)

- [1] Manomètre Ref. 1503-AZ.
- [2] Flexible pour contrôle de pression d'huile Ref. 1503-B.
- [3] Raccord de prise de pression d'huile moteur Ref. 1503-E.

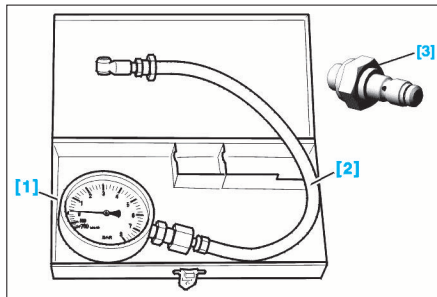


FIG. 26

CONTRÔLE



Le contrôle de la pression d'huile s'effectue moteur chaud, après vérification du niveau d'huile.

- Déposer le carénage sous le moteur.
- Débrancher le manomètre d'huile situé sur l'échangeur eau/huile à l'avant du bloc moteur.
- Déposer le manomètre (une petite quantité d'huile peut s'écouler).
- Fixer le raccord du manomètre en lieu et place.
- Monter le manomètre (voir la notice de celui-ci).
- Mesurer la pression d'huile lorsque celle-ci est à une température de 80° C :
 - régime moteur à 2000 tr/min. La pression d'huile est de 2 bars minimum.
 - régime moteur à 4000 tr/min. La pression d'huile est de 4 bars minimum.
- Débrancher le manomètre et remonter le manomètre muni d'un joint neuf.

Refroidissement

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

OUTILLAGE NÉCESSAIRE (Fig.30)

- [1] cylindre de charge Ref. 0173-2

VIDANGE



Ne jamais vidanger le circuit de refroidissement moteur chaud.

- Déposer l'enjoliveur moteur.
- Déposer le bouchon du vase d'expansion.
- Ouvrir les vis de purge (1) (tuyau d'aérotherme) et (2) (tuyau de l'échangeur de la vanne EGR) (Fig.27).

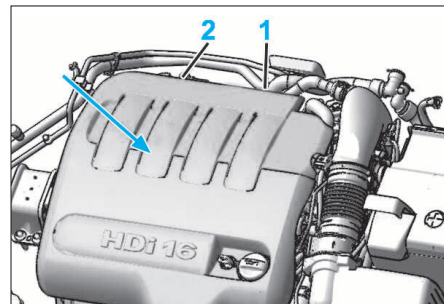


FIG. 27

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer le carénage sous le moteur.
- Mettre en place un bac sous le radiateur pour permettre de vidanger proprement le circuit.
- Débrancher la durit inférieure du radiateur (Fig.28).

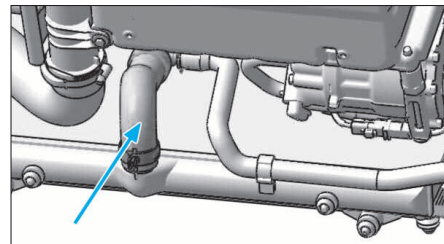


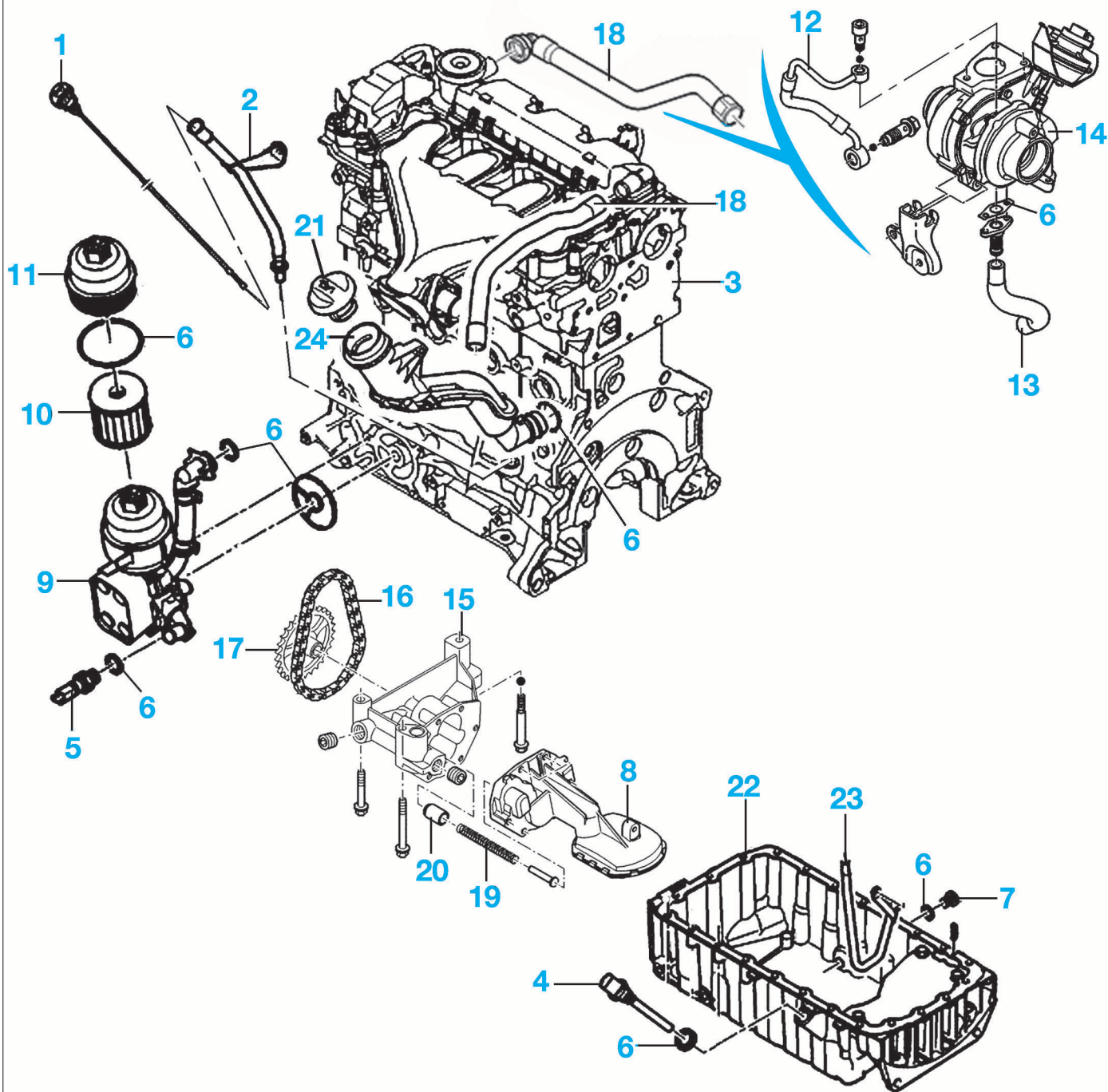
FIG. 28

- Dans le cas d'une vidange complète, ouvrir le bouchon sur le bloc moteur (Fig.29).



Pour accéder au bouchon de vidange du bloc moteur, déposer le pré-catalyseur.

LUBRIFICATION



1. Jauge de niveau d'huile
2. Guide de jauge supérieure (serrer la vis 8x125-25 à 1,2 daN.m)
3. Carter-cylindres
4. Sonde de niveau d'huile (la serrer à 2,7 daN.m)
5. Manoccontact de pression d'huile (le serrer à 2 daN.m)
6. Joints
7. Bouchon de vidange (le serrer à 3,4 daN.m)
8. Crépine d'aspiration (vis sup : 6x100-20. Vis inf : 6x100-40)
9. Support de filtre à huile (serrer les écrous 8x125-9,7-13 à 2 daN.m)
10. Filtre à huile
11. Couvercle de filtre à huile (le serrer à 2,5 daN.m)
12. Canalisations de graissage du turbocompresseur (serrer la vis creuse côté carter-cylindres à 4 daN.m et côté turbo à 2,8 daNm)

13. Canalisations de retour d'huile du turbocompresseur (serrer les vis 6x100-16 à 1 daN.m)
14. Turbocompresseur
15. Corps de pompe à huile (serrer les vis 7x100-70 et 7x100-75 à 1,6 daN.m)
16. Chaîne de pompe à huile
17. Pignon de pompe à huile
18. Canalisations de réaspiration des vapeurs d'huile
19. Ressort
20. Clapet antiretour
21. Bouchon de remplissage
22. Carter inférieur (serrer les vis 7x100-21 et 7x100-40 à 1 + 1,6 daN.m)
23. Puits de jauge inférieur (serrer la vis 6x100-16 à 1,2 daN.m)
24. Canalisations de remplissage (serrer les vis 6x100-25 à 0,9 daN.m).

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

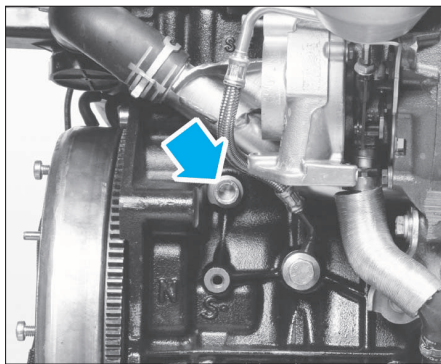


FIG. 29

- Rebrancher la durit inférieure du radiateur.
- Reposer le bouchon sur le bloc moteur équipé d'un joint neuf.
- Descendre le véhicule au sol.

REMPLISSAGE ET PURGE



Avant toute opération de remplissage, rincer le circuit de refroidissement à l'eau claire.

- Placer un appareil de remplissage par gravité (cylindre de charge) [1] à la place du bouchon sur le vase d'expansion (Fig.30).

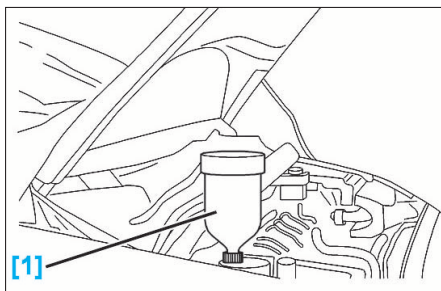


FIG. 30

- Remplir lentement le circuit en liquide de refroidissement préconisé jusqu'à saturation de l'appareil de remplissage.



L'appareil de remplissage par gravité doit être rempli au repère 1 litre pour une purge correcte du radiateur de chauffage. Ne pas rajouter de liquide froid lorsque le moteur est chaud.

- Refermer les vis de purge dès que l'écoulement s'effectue sans air.
- Démarrer le moteur.
- Maintenir le régime de 1 500 à 2 000 tr/min jusqu'au deuxième enclenchement puis arrêt du motoventilateur en maintenant le niveau dans l'appareil de remplissage par gravité au repère 1 litre.
- Couper le moteur.
- Déposer l'appareil de remplissage par gravité.
- Reposer immédiatement le bouchon du vase d'expansion.
- Contrôler l'étanchéité du circuit de refroidissement.
- Laisser refroidir le moteur.
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère MAX du vase d'expansion.

POMPE À EAU

DÉPOSE-REPOSE

- Procéder à la vidange du circuit de refroidissement et à la dépose de la courroie de distribution

(voir opérations correspondantes).

- Déposer les vis de fixation de la pompe à eau et la dégager (Fig.31).
- Récupérer le joint resté en place sur le bloc-cylindres.

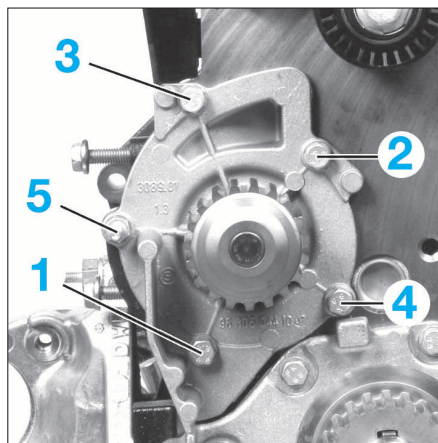


FIG. 31

À la repose, nettoyer soigneusement les plans de joint de la pompe et du bloc-cylindres à l'aide d'un produit décapant. Mettre en place la pompe à eau munie d'un joint neuf dans le bloc-cylindres et serrer ses vis de fixation dans l'ordre (Fig.31) en deux passes (0,5 + 1,6 daN.m). Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution. Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement et contrôler l'absence de fuites moteur tournant.

Alimentation – gestion moteur

PRÉCAUTIONS À PRENDRE



Les interventions doivent être effectuées par du personnel spécialisé informé des consignes de sécurité et des précautions à prendre.

Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression d'alimentation en combustible, il est nécessaire de respecter les consignes suivantes :

- interdiction de fumer à proximité du circuit haute pression.
- ne pas travailler à proximité de flammes ou étincelles.
- les interventions sur le circuit haute pression moteur tournant sont interdites.
- ne pas approcher la main près d'une fuite sur le circuit haute pression.
- avant chaque intervention sur le circuit haute pression, s'assurer que la pression soit bien redescendue à la pression atmosphérique à l'aide d'un outil de diagnostic. Une fois le moteur coupé, la chute de pression peut prendre quelques minutes.
- moteur tournant, se tenir hors de portée d'un éventuel jet de carburant.
- moteur tournant, ne pas débrancher la connexion électrique des injecteurs ni du calculateur, cela pourrait causer de sérieux dommages au moteur.
- l'aire de travail doit être toujours propre et dégagée; les pièces démontées doivent être stockées à l'abri de la poussière.
- avant d'intervenir sur le système, il est nécessaire de nettoyer, à l'aide du produit SODIMAC n° 35 par exemple, les raccords des éléments des circuits sensible suivant :
 - filtre à carburant.
 - pompe haute pression carburant.

- rampe d'alimentation haute pression carburant.
- canalisations haute pression.
- porte-injecteurs.
- avant toute intervention sur le moteur, effectuer une lecture des mémoires du calculateur d'injection.
- ne pas dissocier les éléments suivants de la pompe haute pression carburant (1) (Fig.32) :
 - électrovanne de contrôle de pression (2)
 - électrovanne de contrôle volumétrique (3)
 - raccord de sortie haute pression carburant (4)
 - vis creuse du raccord d'alimentation de la pompe à carburant (5)
 - vis de retour de carburant (6).

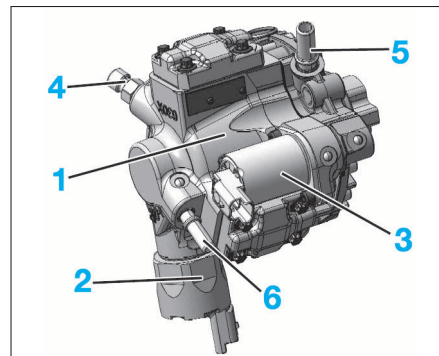


FIG. 32

- ne pas dissocier le capteur haute pression de la rampe d'alimentation haute pression.
- ne pas démonter les injecteurs ou les alimenter directement en 12 volts.
- ne pas dévisser le raccord haute pression des injecteurs.
- il est interdit de nettoyer la calamine sur le nez des injecteurs.
- tout raccord ou tuyau haute pression déposé doit obligatoirement être remplacé par un neuf.
- obturer immédiatement après démontage les raccords avec des bouchons pour éviter l'entrée d'impuretés dans le circuit haute pression.
- en fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit. Pour cela, pulvériser un produit détecteur de fuite approprié (par exemple Ardox 9D1 Brent) sur les raccords qui ont fait l'objet de l'intervention. Laisser sécher le produit puis démarrer le moteur et vérifier l'absence de fuite, moteur tournant en accélérant puis en effectuant un essai routier. Le cas échéant remplacer les pièces défectueuses.

CALCULATEUR

REMPLACEMENT

- Lors de l'échange d'un calculateur injection, il est nécessaire d'effectuer un apprentissage du système antidémarrage.
- Pour effectuer l'opération, les conditions suivantes sont nécessaires :
 - posséder le code d'accès du module analogique (inscrit sur carte confidentielle client)
 - posséder un calculateur d'injection neuf et un outil de diagnostic
 - effectuer un apprentissage du calculateur moteur
 - effectuer un télécodage calculateur.



L'échange du calculateur d'injection entre deux véhicules se traduit par l'impossibilité de démarrer le véhicule.

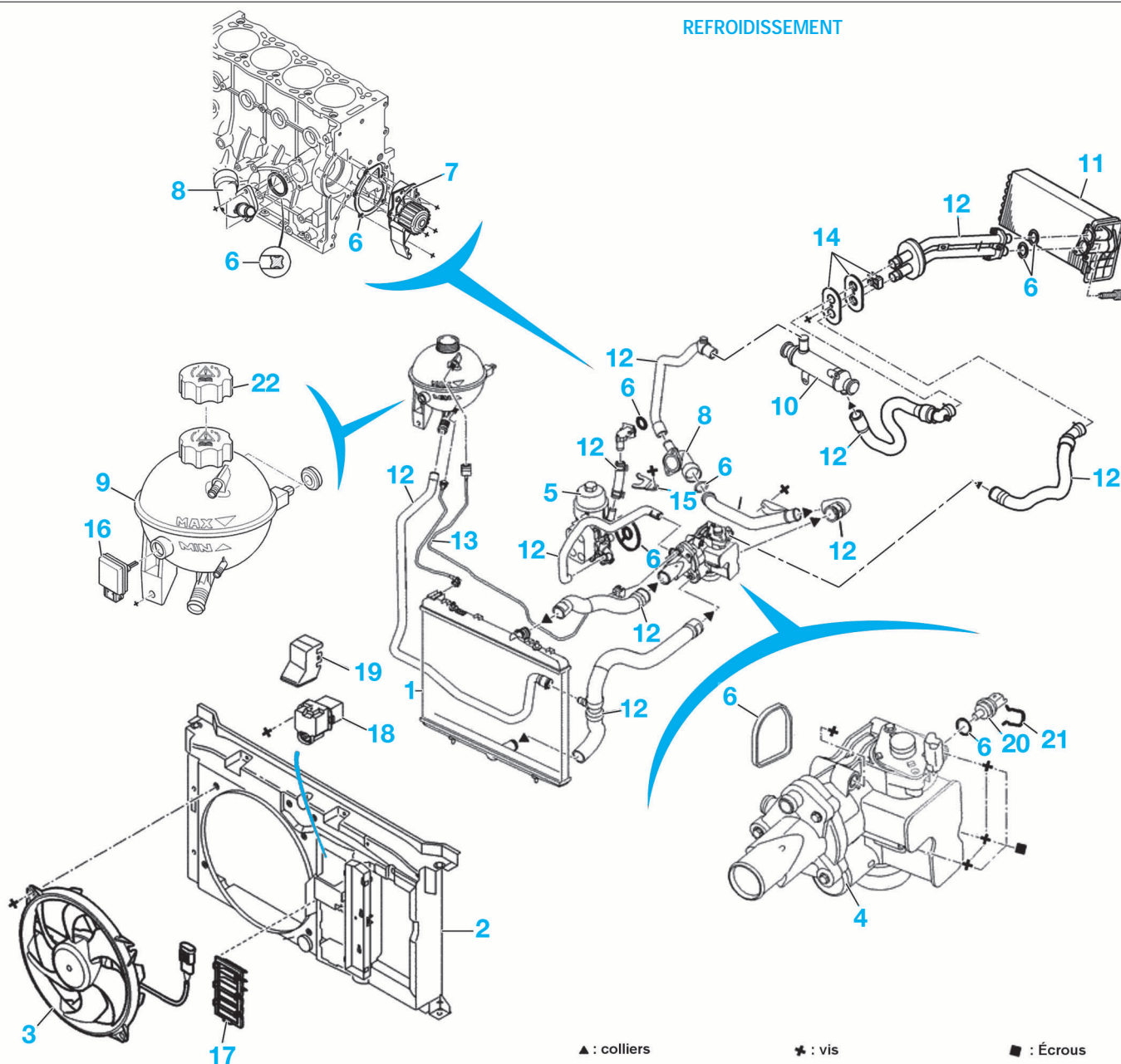
VANNE EGR

DÉPOSE-REPOSE



La dépose de la vanne EGR ne nécessite pas l'ouverture du circuit de refroidissement.

REFROIDISSEMENT



▲ : colliers

★ : vis

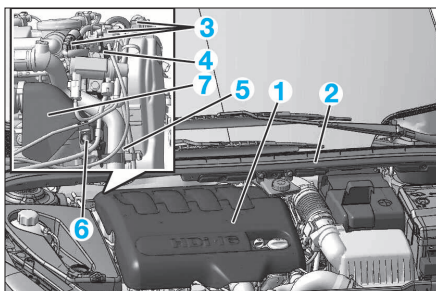
■ : Écrous

1. Radiateur de refroidissement
2. Support motoventilateur de refroidissement
3. Motoventilateur
4. Boîtier de sortie d'eau (serrer les écrous 8x125-8-13 et la vis colonnette 8x125-55/15 à 1 + 1,8 daN.m)
5. Support de filtre à huile avec échangeur de température eau/huile
6. Joints d'étanchéité
7. Pompe à eau (serrer les vis 7x100-18 et la vis colonnette 6x100-7x100-45-20-20 à 0,5 + 1,6 daN.m)
8. Collecteur d'entrée d'eau (serrer les vis 8x125-30 à 0,5 + 1,7 daN.m)
9. Vase d'expansion
10. Échangeur de température d'EGR
11. Radiateur de chauffage

12. Durits
13. Tuyaux de dégazage
14. Passe tablier
15. Bride (serrer la vis 8x125-20 à 2 daN.m)
16. Sonde de niveau mini d'eau
17. Grille d'air
18. Boîtier de commande du motoventilateur
19. Couvrecl
20. Capteur de température d'eau
21. Clip
22. Bouchon taré à 1,4 bar
23. Tube d'eau (serrer la vis 6x100-16 à 0,9 daN.m).

- Débrancher la batterie.
- Déposer (Fig.33) :
 - l'enjoliveur moteur (1)
 - la traverse d'auvent (2)
- Débrancher les connecteurs (3).
- Écarter :
 - le support (4)
 - le raccord d'eau (5).
- Desserrer l'écrou (6).

FIG. 33



- Déposer l'écran thermique (7) (de bas en haut).
- Déposer (Fig.34) :
 - le collier (8)
 - les vis (9) et (11)
 - les écrous (10) et (12).
- Desserrer la vis (13) de fixation inférieure de la vanne EGR.
- Écarter l'ensemble vanne EGR électrique (14) et échangeur thermique EGR (15) (Fig.35).
- Déposer :
 - les vis (16)
 - le joint d'étanchéité.

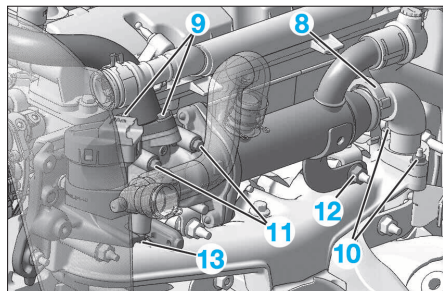


FIG. 34

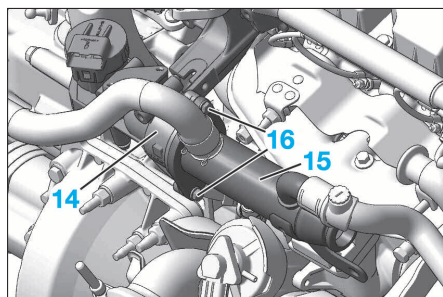


FIG. 35

- Protéger le circuit d'admission d'air à l'aide d'obturateurs.

À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :

- s'assurer de l'absence de corps étranger dans le circuit d'admission d'air.
- remplacer les joints et colliers déposés.
- serrer les vis et écrous à 1 daN.m (écrous (6) et (12) à 3 daN.m).

POMPE HAUTE PRESSION



DÉPOSE-REPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - l'enjoliveur moteur
 - la traverse d'auvent
 - le filtre à air
 - la batterie
 - le support de batterie
 - les tuyaux (1) et (2) de carburant (Fig.36).

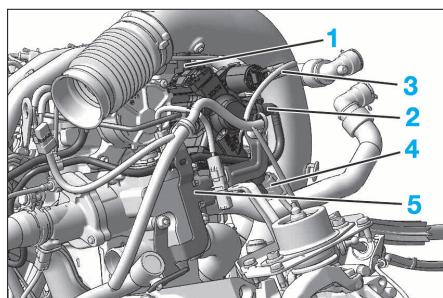


FIG. 36

- Débrancher, débrider et écarter les connecteurs (3) et (4) de la pompe haute pression carburant.
- Déposer le support (5).
- Écarter le tuyau de réaspiration des gaz du carter (6) (Fig.37).
- Desserrer :
 - le raccord (8) en maintenant le raccord sur pompe (A) à l'aide d'une clé plate
 - le raccord (7).

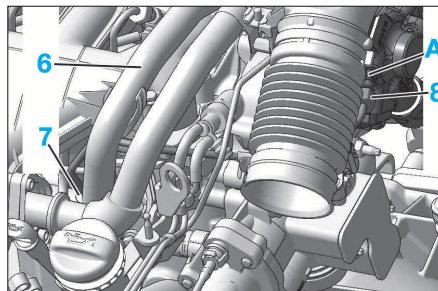


FIG. 37

- Déposer le tuyau d'alimentation haute pression.
- Dépose (Fig.38) :
 - les fixations (9)
 - la pompe haute pression carburant (10)
 - le joint d'étanchéité.

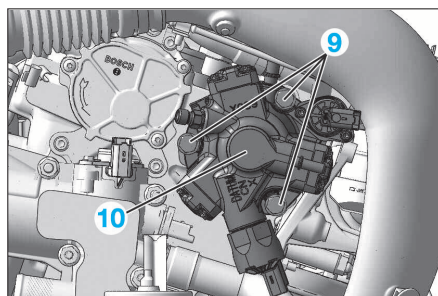


FIG. 38

À la repose :

- veiller au bon positionnement du doigt d'entraînement de la pompe haute pression carburant et du joint d'étanchéité. Serrer les vis (9) à la main.
- remplacer le tuyau haute pression démonté par un neuf.
- serrer les raccords (7) et (8) en deux passes à 2,3 + 3 daN.m puis les vis (9) à 2 daN.m.
- effectuer la purge du circuit de carburant et contrôler l'étanchéité des canalisations après le démarrage.

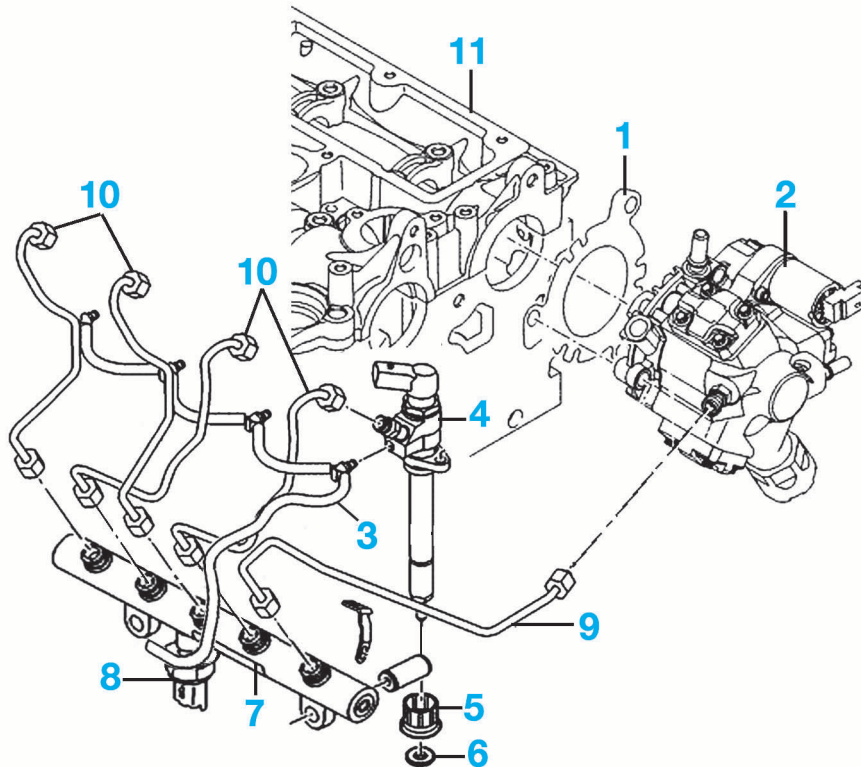
INJECTEURS

DÉPOSE

Avant toute intervention sur le circuit haute pression carburant, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre".

- Débrancher la batterie.
- Déposer le répartiteur d'air/couvre culasse (voir la méthode de dépose-repose "Culasse").
- Desserrer (Fig.39) :
 - les raccords (1), en maintenant le raccord sur injecteur (A) à l'aide d'une clé plate
 - les raccords (2).
- Déposer :
 - les tuyaux d'alimentation des injecteurs
 - le tuyau de retour gazole (3) sur les injecteurs.

CIRCUIT HAUTE PRESSION



1. Joint de pompe d'injection
2. Pompe haute pression (serrer les vis 8x125-35 à 2 daN.m)
3. Tuyau de retour
4. Porte-injecteur (serrer les écrous 7x100-21 à 0,4 daN.m + 45°)
5. Protecteur
6. Rondelle d'étanchéité
7. Rampe d'alimentation en combustible haute pression (serrer les écrous 8x125-8-13 à 2,3 daN.m)
8. Capteur haute pression combustible
9. Tuyau d'alimentation rampe haute pression combustible (serrer les raccords à 2,3 + 3 daN.m)
10. Tuyau d'alimentation injecteur (serrer les raccords à 2,3 + 3 daN.m)
11. Culasse.

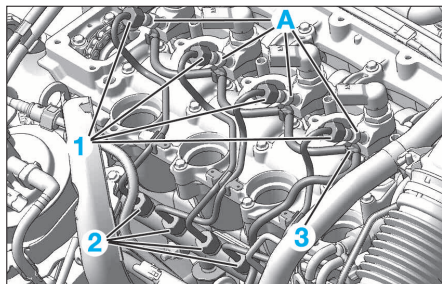


FIG. 39

- Déposer (Fig.40) :
 - les écrous (4)
 - les injecteurs
 - les bagues de centrage (5)
 - les joints cuivre (6).



Ne pas manoeuvrer l'écrou (B).

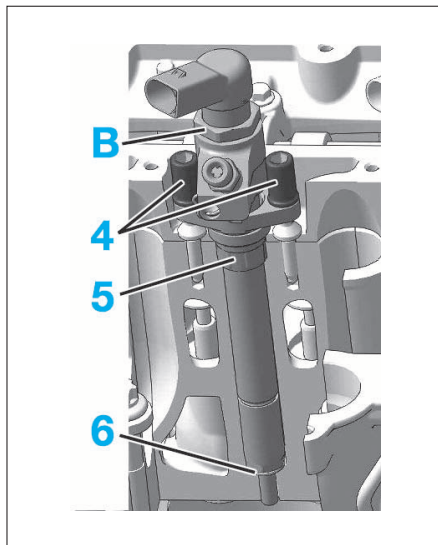


FIG. 40

REPOSE

- Resserrer les vis colonnettes (7) à 1 daN.m (Fig.41).

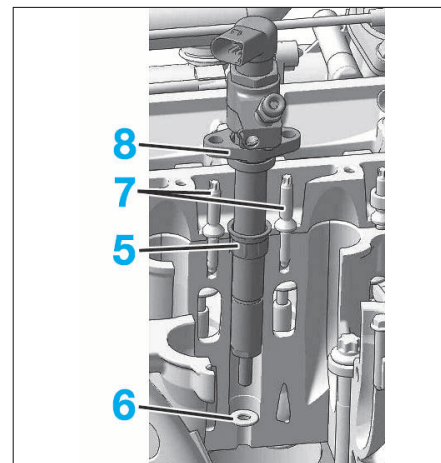
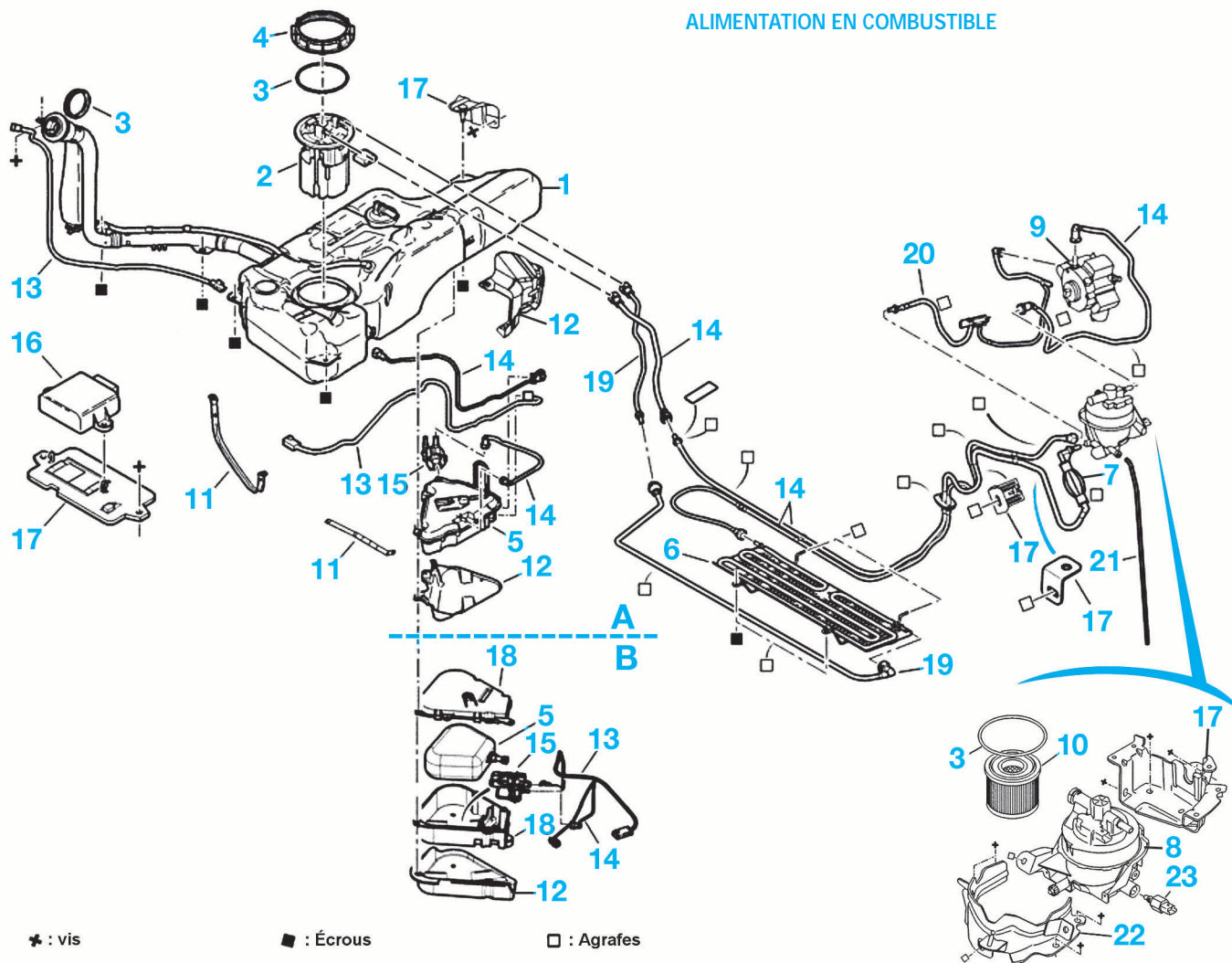


FIG. 41

ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE



✱ : vis

■ : Écrous

□ : Agrafes

A. Jusqu'au n° d'OPR 10737
B. A partir du n° d'OPR 10738

1. Réservoir de combustible
2. Jauge à combustible
3. Joints
4. Bague
5. Réservoir d'additif
6. Refroidissement de combustible

7. Pompe manuel d'amorçage
8. Filtre à combustible
9. Pompe à combustible
10. Cartouche filtrante
11. Sangle
12. Écrans thermiques
13. Faisceaux électriques
14. Tuyaux de carburant
15. Pompe d'additif

16. Calculateur d'additif (FAP)
17. Supports
18. Carters sup et inf
19. Tuyaux de retour
20. Tuyau de retour avec capteur de température
21. Tuyau de purge
22. Protection
23. Détecteur de présence d'eau (serrer à 2,5 daN.m).

- Vérifier que la bride (8) est toujours clippée sur son jonc d'arrêt.
- Reposer :
 - les joints cuivre neufs (6)
 - les bagues de centrage neuves (5)
 - les injecteurs.
- Contrôler la présence des bagues antivibration des tuyaux d'alimentation des injecteurs sur le carter chapeaux de paliers d'arbres à cames.
- Reposer des tuyaux d'alimentation des injecteurs neufs.
- Serrer, à fond de filet et à la main, les raccords (1) et (2).
- Reposer les écrous (4) :
 - serrer à la main; lors du serrage manuel, vérifier que la bride (8) reste horizontale et clippée sur son jonc d'arrêt.
 - arrêter le serrage manuel lorsque le jonc d'arrêt vient au contact du carter chapeaux de palier d'arbres à cames.
 - serrer à 0,4 daN.m + 45°.
- Serrer les raccords (1) et (2) en deux passes à 2,3 + 3 daN.m.
- Continuer les opérations de repose dans l'ordre inverse des opérations de dépose.

FILTRE À COMBUSTIBLE

Avant toute intervention sur le circuit carburant, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre".

REPLACEMENT

- Débrancher la batterie.
- Déposer l'enjoliveur moteur.
- Déposer l'écran sous moteur.
- Mettre en place un bac de vidange sous le moteur.
- Vidanger le filtre en ouvrant (Fig.42) :
 - la vis de mise à l'air (1)
 - la vis de vidange (2).

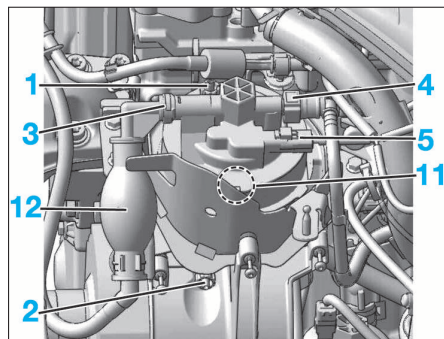


FIG. 42

- Débrancher :
 - les raccords de carburant (3) et (4)
 - le connecteur du réchauffeur (5)
 - le connecteur du détecteur d'eau (suivant équipement)
- Desserrer (Fig.43) :

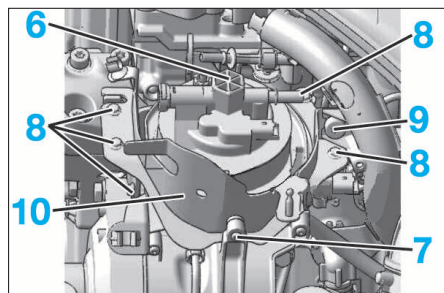


FIG. 43

- le couvercle (6)
- la vis (7)
- Retirer les vis (8).
- Desserrer la vis (9).
- Déposer :
 - le protecteur (10) du filtre à carburant
 - le bol du filtre.
- Vidanger le reste de carburant contenu dans le bol.
- Nettoyer le bol du filtre à carburant à l'aide d'un pinceau et du dégraissant SODIMAC 35.
- Avant remontage, laisser s'égoutter le bol du filtre à carburant.

Utiliser exclusivement les chiffons RESISTEL (disponible en pièces de rechange).

Ne pas utiliser d'air comprimé. Le montage de l'ensemble filtre à gazole sur un étau est strictement INTERDIT.

- Serrer la vis de vidange (2) de la cuve.
- Reposer :
 - le bol du filtre à carburant sur son support (serrer les vis (8) et (9) à 1 daN.m)
 - l'élément filtrant neuf (ouvrir le sachet contenant l'élément filtrant neuf juste avant la repose)
 - un joint neuf
 - le couvercle.
- Rebrancher :
 - les raccords carburant (3)
 - le connecteur du réchauffeur (5)
 - le connecteur du détecteur d'eau (suivant équipement).
- Amener le couvercle en contact avec le bol (en 11).
- Purger le bol avec la mise à l'air (1) et la poire (12).
- Rebrancher la batterie.
- Démarrer le moteur.
- Vérifier l'absence de fuite de carburant.

Antipollution

FILTRE À PARTICULES

REPLACEMENT

Le remplacement du filtre à particules, sur DW10BTED4, ne nécessite pas la dépose préalable de l'ensemble catalyseur/filtre à particules.

- Déposer le collier d'échappement (1) (Fig.44).

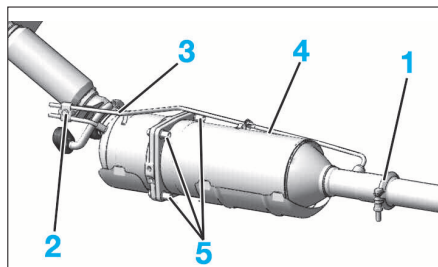


FIG. 44

- Desserrer la vis de la plaquette-maintien (2) des 2 tuyaux de pression.
- Déposer la vis du support-tube (3) du tuyau arrière (au niveau du catalyseur).
- Débrancher le tuyau (4) de prise de pression arrière.
- Déposer les 4 vis et écrous (5) de la bride.
- Désolidariser le filtre à particules du catalyseur.
- Déposer le joint.

- Récupérer le tuyau (4) de prise de pression arrière (sur le filtre à particules déposé).

À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :
- nettoyer les surfaces d'appui du joint de bride.

Lors de la repose du joint neuf, vérifier le positionnement du filtre à particules par rapport au catalyseur, en alignant les tuyaux de prise de pression.

- mettre en place les vis et écrous (5) sans les serrer.
- aligner la bride du filtre à particules avec celle du catalyseur.
- serrer les écrous à 3,4 daN.m en respectant l'ordre indiqué : de 1 à 4 (Fig.45).

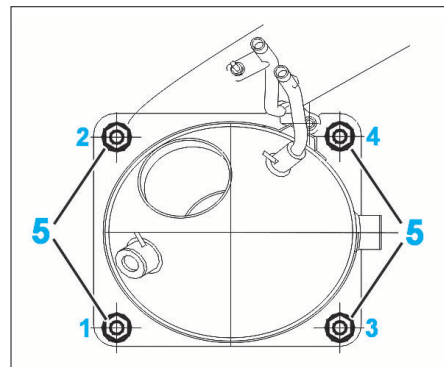


FIG. 45

- remplacer systématiquement le collier d'échappement (1).
- effectuer le remplissage du réservoir d'additif (voir opération correspondante).

RÉSERVOIR D'ADDITIF

REMPLISSAGE

Voir le chapitre "Moteurs Diesel 1.6 HDi".

Suralimentation

TURBOCOMPRESSEUR ET PRÉ-CATALYSEUR

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Écarter l'ensemble vanne et échangeur EGR (voir opération correspondante).

Dépose du pré-catalyseur

- Déposer :
 - la transmission droite (voir chapitre "Transmissions")
 - le filtre à particules (FAP) (voir opération correspondante)
 - le berceau (voir chapitre "Suspensions - Trains - Géométrie")
 - l'écran thermique de la crémaillère de direction.

Élinguer la crémaillère de direction.

- Déposer (Fig.46) :
 - les écrous (1) et vis (3) puis le palier de transmission droite (4)
 - l'écran thermique (2)
- Déposer (Fig.47) :
 - les vis (5)
 - l'écran thermique du pré-catalyseur avant (6)
 - les fixations (7) et (8)
 - le support supérieur de pré-catalyseur (9)

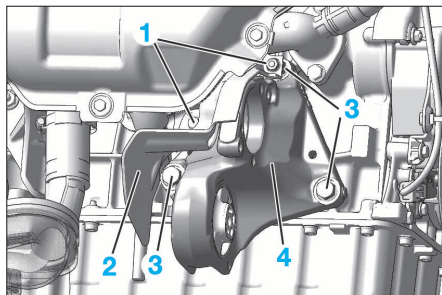


FIG. 46

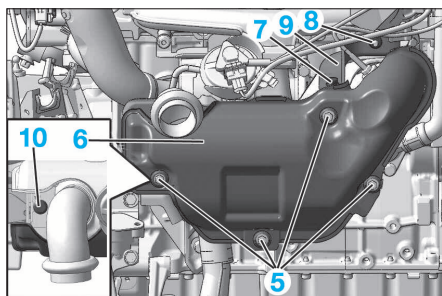


FIG. 47

- Desserrer la vis (10).
- Débrancher le capteur haute température de gaz échappement amont (en (A)) (Fig.48).

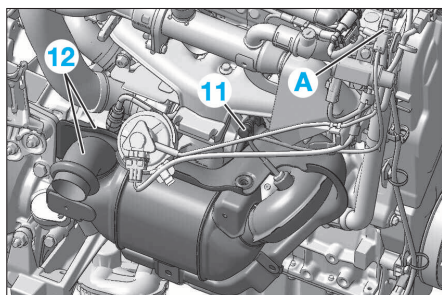


FIG. 48

- Desserrer suffisamment le collier (11).
- Déposer l'ensemble : pré-catalyseur/écran thermique arrière (12).

Dépose du turbocompresseur

- Déposer la vis (1) (Fig.49).
- Écarter :
 - le connecteur (A)
 - le tuyau de dépression (B)
- Déposer :
 - le raccord air sortie turbocompresseur (2)
 - le manchon raccord air sortie turbocompresseur (3)
 - le support inférieur tuyau précatalyseur avant (4)
 - le conduit de sortie du turbocompresseur (5)
 - le tuyau retour graissage turbocompresseur (6).
- Écarter le raccord d'air entrée turbocompresseur (7).
- Déposer la vis creuse (8) du raccord d'huile turbo-compresseur sur le carter-cylindres (Fig.50).
- Desserrer :
 - la fixation inférieure (9)
 - les écrous (10)
- Basculer le turbocompresseur vers l'arrière.
- Extraire le turbocompresseur du support inférieur

REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse des opérations de dépose.

Repose du turbocompresseur

- S'assurer de l'absence de corps étranger dans le circuit d'alimentation en air.

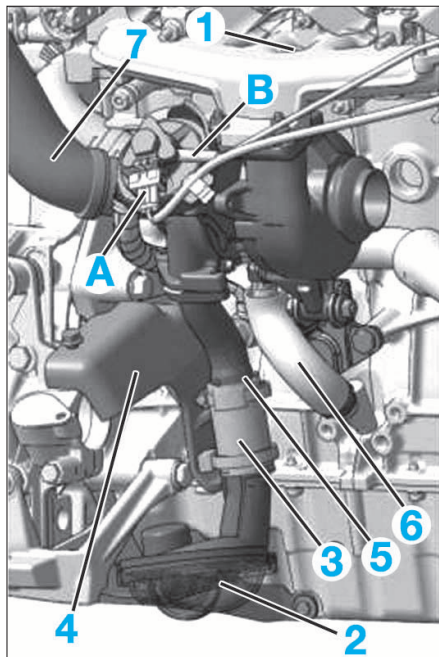


FIG. 49

- Remplacer systématiquement tous les joints déposés et les écrous (10) (Fig.51).
- Mettre en place le tube de graissage (15) avec joints neufs.
- Serrer la vis raccord (11) à 2.8 daN.m.
- Serrer :
 - les goujons sur le turbocompresseur à 1 daN.m
 - la vis (13) à 3,7 daN.m
 - la vis (14) à 1,5 daN.m
 - les vis (12) à 1 daN.m
 - la vis creuse (8) munie de joints neufs à 4 daN.m
 - les vis (16) à 1 daN.m
 - la vis (1) à 2,5 daN.m
 - les écrous (10) à 2,5 daN.m
 - la fixation inférieure (9) à 3 daN.m.

Repose du pré-catalyseur

- Contrôler l'état de surface de la partie évasée et du bicone du précatalyseur.

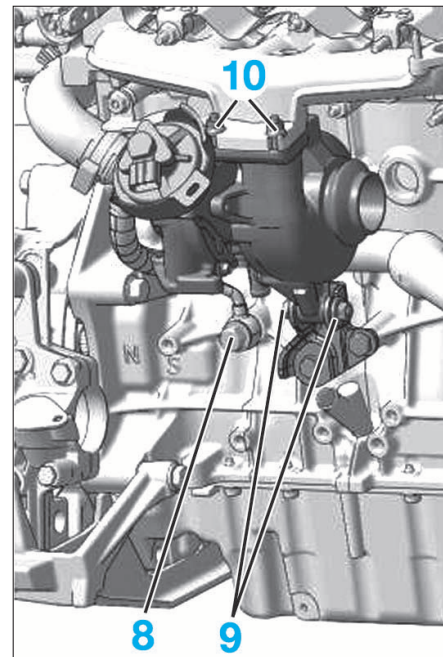


FIG. 50

- Dans le cas où les écrans thermiques du précatalyseur présentent la moindre détérioration, effectuer leur remplacement.
- Remplacer systématiquement le collier (11) (Fig.52).

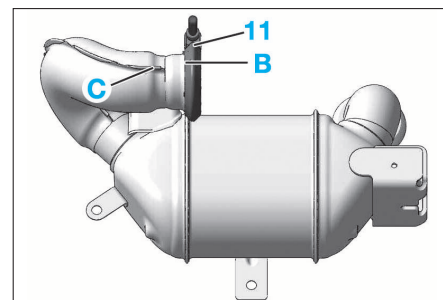


FIG. 52

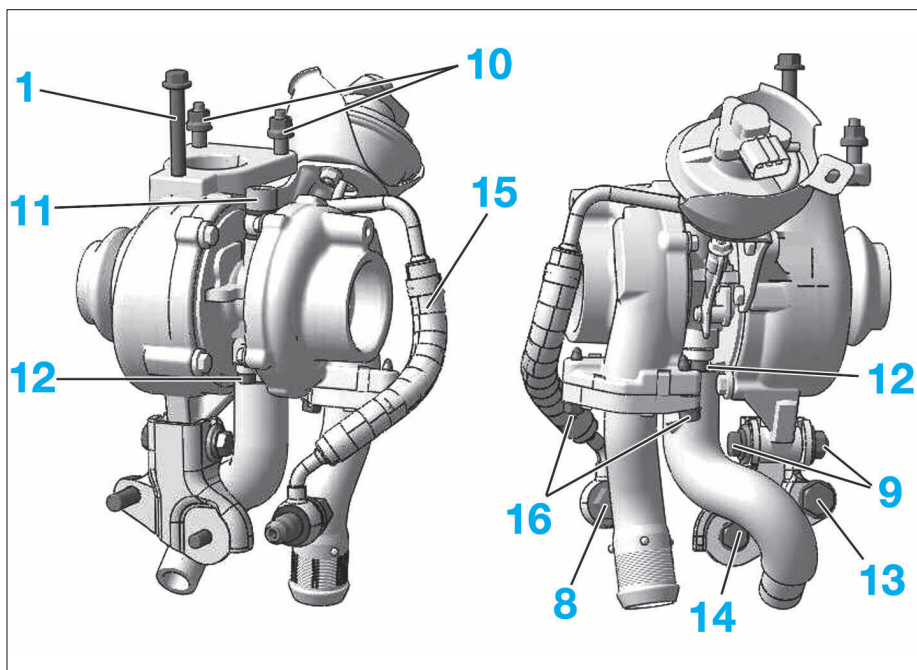
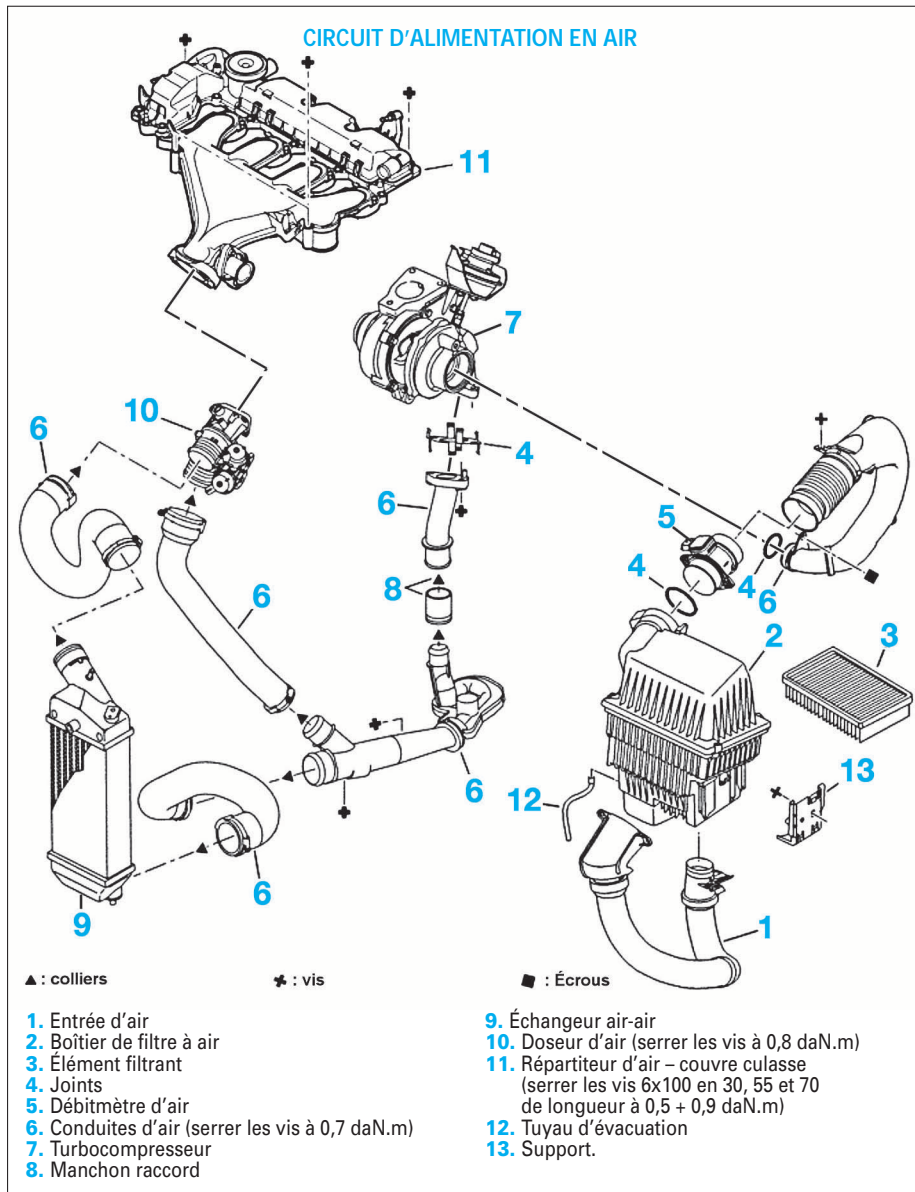


FIG. 51



- Positionner un collier neuf (11) sur le col d'entrée du pré-catalyseur en alignant le repère (B) face au repère (C).
- La mise en place du collier (11) doit être effectuée en une seule et unique manipulation afin de ne pas détériorer le joint.
- Reposer l'ensemble pré-catalyseur/écran thermique arrière (12).
- Serrer :
 - les fixations (1) et (5) à 1 daN.m
 - les vis et écrous (7), (8) et (10) à 2 daN.m
 - le collier (11) à 2,5 daN.m
 - les vis (3) à 6 daN.m.
- Reposer :
 - l'écran thermique de la crémaillère de direction
 - le berceau (voir chapitre "Suspensions – Trains – Géométrie")
 - le filtre à particules (FAP) (voir opération correspondante)
 - la transmission droite (voir chapitre "Transmissions").

- [3] Kit obturateurs Ref. 0188-T.
- [4] Pige de calage volant moteur double Ref. 0188-X.
- [5] Douille pour vis de culasse Ref. 0185.
- [6] compareur Ref. 1505.
- [7] support de compareur Ref. 0110-H.
- [8] Adaptateur pour serrage angulaire FACOM D360.
- [9] pige pour galet dynamique Ref. 0188-Q2.
- [10] pige de calage du pignon d'arbre à cames Ref. 0188-M.

DÉPOSE



Avant toute intervention sur le circuit carburant, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre".

- Débrancher la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement (voir opération correspondante).
- Déposer (voir opérations correspondantes) :
 - le dispositif EGR (vanne EGR et échangeur thermique)
 - la courroie d'entraînement des accessoires
 - la courroie de distribution
 - la traverse d'auvent
 - l'enjoliveur moteur

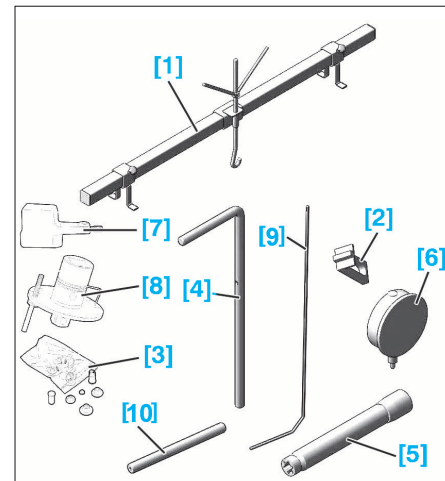


FIG. 53

- Débrancher (Fig.54) :
 - les injecteurs diesel
 - le capteur de pression d'admission (1)
 - le capteur de température (2) (admission d'air)
 - le capteur de position recopie turbocompresseur (3)
 - le capteur haute température gaz échappement amont (4)
 - l'alimentation des bougies de pré-postchauffage (5)
 - le capteur de phase arbre à cames.

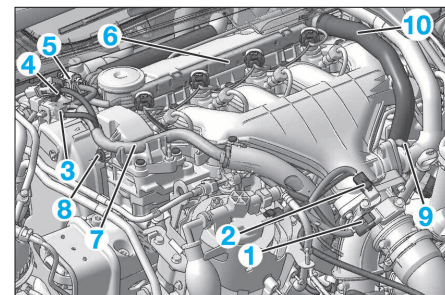


FIG. 54

- Écarter :
 - le faisceau (6) des injecteurs diesel
 - le faisceau moteur (7).
- Déposer :
 - le capteur de position d'arbre à cames
 - la vis (8)
 - le collier (9).
- Écarter le tuyau de réaspiration des gaz de carter (10).
- Déposer les raccords (11) à l'entrée du doseur d'air (Fig.55).

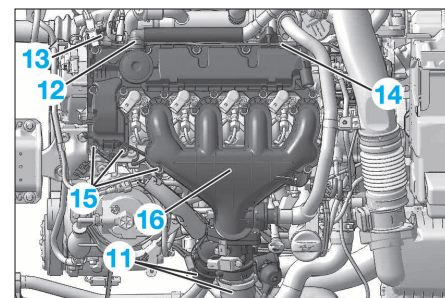


FIG. 55

- Écarter :
 - le tuyau de réaspiration des gaz carter (12)
 - le support (13)
 - le tuyau de dépression (14) de l'électrovanne turbocompresseur
 - les tuyaux de dépression sur les deux capsules de commande du doseur d'entrée d'air

Culasse

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.53)

- [1] Barre de maintien Ref. 0911.
- [2] arrêtoir de volant moteur Ref. 0188-F.

- Déposer les 19 vis de fixation (15) du répartiteur d'air/couvre culasse (16).
- Dégraffer (Fig.56) :
 - le faisceau bougies (17) des agrafes (A)
 - le capteur de température gazole (18).

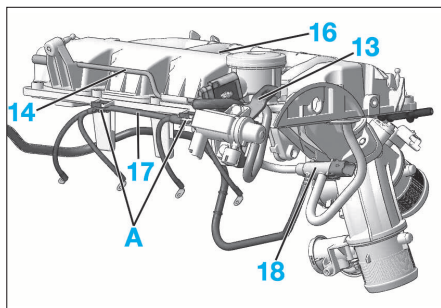


FIG. 56

- Déposer le répartiteur d'air/couvre culasse (16).
- Déposer (voir opérations correspondantes) :
 - les injecteurs
 - la pompe haute pression carburant
 - la pompe à vide.
- Déposer (Fig.57) :
 - la vis (1) munie de sa rondelle
 - la poulie d'arbre à cames (2)
 - le joint d'étanchéité d'arbre à cames.

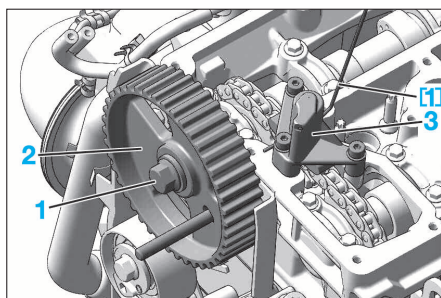


FIG. 57

- Bloquer le tendeur (3) de chaîne de distribution (à l'aide de la pige [9]).
- Déposer le tendeur (3) de chaîne de distribution.
- Déposer (Fig.58) :
 - les 8 vis colonnettes (4)
 - les 26 vis (5).

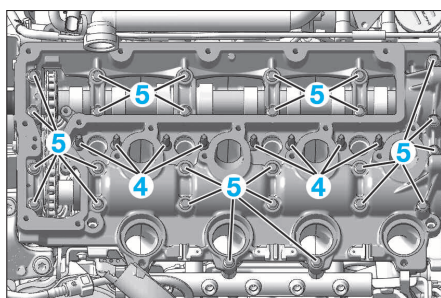


FIG. 58

- Déposer (Fig.59) :
 - le carter chapeaux de paliers d'arbres à cames (6)
 - les arbres à cames (7) et (8)
 - la chaîne de distribution (9)
 - les linguets à rouleaux et les poussoirs hydrauliques en repérant leur position.
- Déposer (Fig.60) :
 - l'écran thermique (1)
 - le support de pré-catalyseur (2)
 - le galet tendeur dynamique (3) de distribution
 - le carter de distribution arrière (4)
 - les bougies de pré-postchauffage.

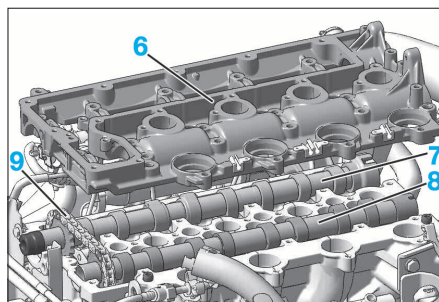


FIG. 59

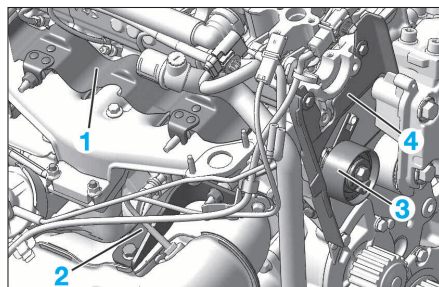


FIG. 60

- Déposer (Fig.61) :
 - les tuyaux d'eau (5)
 - la vis colonnette (6)
 - les écrous (7)
 - le boîtier sortie d'eau (8) et son joint
 - la vis (9) du guide jauge supérieur.

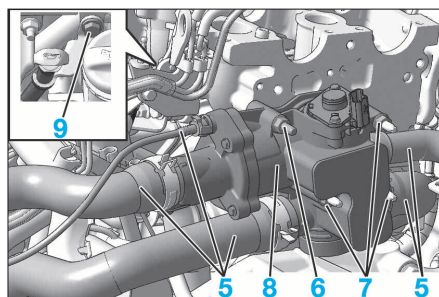


FIG. 61

- Élinguer le moteur à l'aide de l'outil [1].
- Déposer (Fig.62) :
 - le support moteur droit (10)
 - les vis (11).

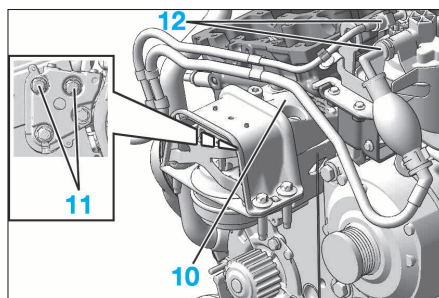


FIG. 62

- Reposer le support moteur droit (10) (serrer modérément les vis).
- Déposer l'outil [1].
- Écarter les tuyaux d'alimentation de carburant (12).
- Obturer les orifices à l'aide des bouchons [3].
- Écarter la gouttière du faisceau moteur (13) (Fig.63).

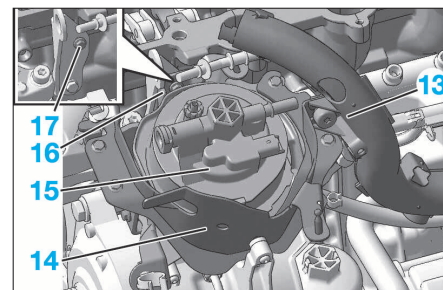


FIG. 63

- Déposer :
 - le protecteur de filtre à gazole (14)
 - le filtre à gazole (15)
 - le support de filtre à gazole (16).
- Reposer la vis (17).
- Serrer la vis (17) à 1 daN.m
- Déposer :
 - la rampe d'injection commune haute pression carburant
 - la vis (18) (Fig.64)
 - les écrous (19).

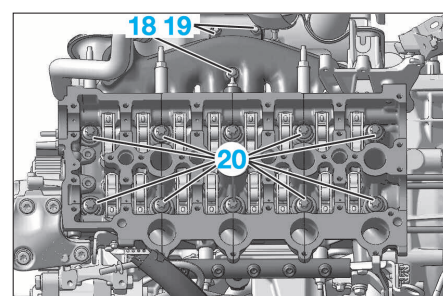


FIG. 64



Protéger le bas du pare-brise.

Nota :

Desserrer progressivement et en spirale les vis de culasse (20) en commençant par l'extérieur.

- Déposer :
 - les vis de culasse (20) à l'aide de la douille [5]
 - l'ensemble culasse/collecteur d'échappement
 - le joint de culasse.

REPOSE

- Nettoyer les plans de joint avec le produit décaquant homologué; exclure les outils abrasifs ou tranchants.
- Les plans de joint ne doivent comporter ni traces de chocs ni rayures.
- A l'aide d'un taraud approprié (12 x 150), nettoyer chaque filetage de vis de culasse dans le bloc-cylindres.
- A l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cales d'épaisseur, contrôler la planéité du plan de joint de la culasse et celui du bloc-cylindres. En cas de valeur hors tolérances, prévoir la rectification de la culasse dans la limite des tolérances indiquées au paragraphe "Caractéristiques".
- A l'aide d'un comparateur, mesurer le retrait des soupapes par rapport au plan de joint de la culasse (voir paragraphe "Caractéristiques"). Roder les soupapes (si nécessaire).
- A l'aide d'un comparateur, mesurer le dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres pour déterminer l'épaisseur du joint de culasse à monter (voir tableau aux "Caractéristiques").



Prendre en compte la valeur moyenne de dépassement de piston. Sur chaque piston, le relevé s'effectue en 2 points à partir desquels est établie une moyenne.

- Piger le volant moteur à l'aide de la pige [4].
- Vérifier la présence des goupilles (21) (Fig.65).

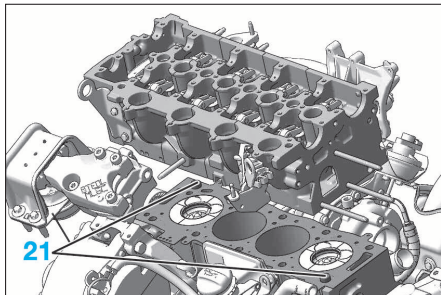


FIG. 65

- Reposer un joint de culasse neuf (en respectant le sens du montage).
- Reposer l'ensemble culasse/collecteur d'échappement.
- Reposer les vis de culasse après avoir contrôlé leur longueur (voir "Caractéristiques"), puis brosser et huiler ou graisser leur filetage et les dessous de tête (par exemple avec de l'huile moteur ou de la graisse Molykote G Rapide Plus).
- Serrer les vis de culasse de 1 à 10 (Fig.66) à l'aide de l'outil [5] en 3 passes :
 - préserrer les vis de culasse à 1,5 daN.m
 - serrer les vis de culasse à 6 daN.m
 - appliquer un serrage angulaire de 220°.

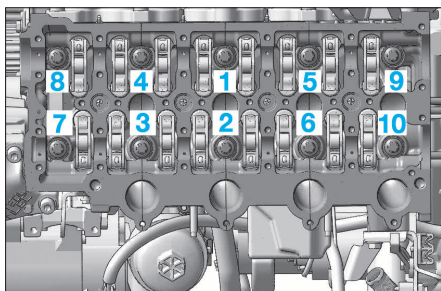


FIG. 66

- Pour la suite de la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :



Remplacer systématiquement tous les joints d'étanchéité.

- déposer la pige [4] et tourner le vilebrequin d'un quart de tour dans le sens inverse de rotation (pistons à mi-course).
- contrôler l'état du patin de chaîne (10) (le remplacer si nécessaire) et la présence des 2 goupilles (11) (Fig.67).

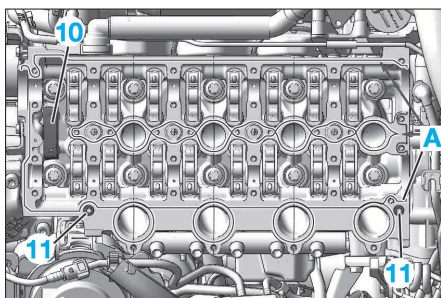


FIG. 67

- déposer un cordon d'étanchéité (LOCTITE 518) (suivant (A)).



Ne pas dépasser 5 minutes pour mettre en place le carter chapeaux de paliers d'arbres à cames afin d'assurer une bonne étanchéité avant la polymérisation.

- reposer les arbres à cames et les caler. Le calage des arbres à cames s'effectue en mettant les maillons brunis (12) de la chaîne de distribution (9) en face des repères (B) (repères de peinture jaune) ou (C) (marquages) des pignons des arbres à cames échappement (7) et admission (8) (Fig.68).

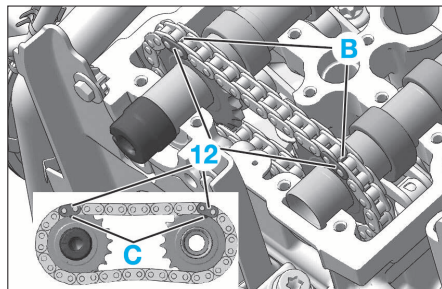


FIG. 68

- reposer le carter chapeaux de paliers d'arbres à cames. Approcher puis serrer progressivement les vis de fixation (de 1 à 34) à 0,5 daN.m puis 1 daN.m (Fig.69).

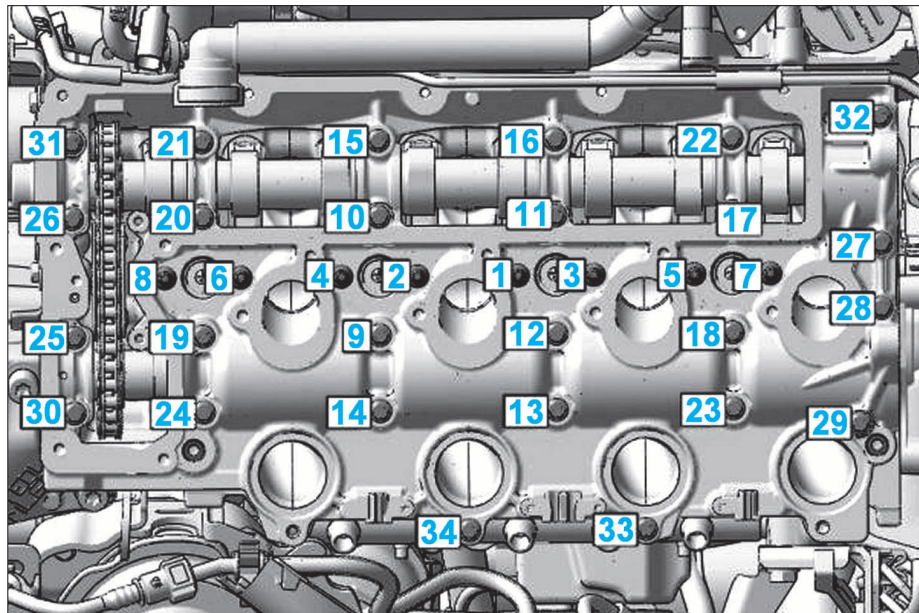


FIG. 69

- reposer le répartiteur d'air/couvre culasse. Monter et serrer à la main les 19 vis de fixation. Respecter les dimensions : vis (20) (longueur de 55 mm) et vis (21 - 22) (longueur de 70 mm) (Fig.70). Serrer les vis (de 1 à 19) à 0,5 daN.m puis 0,9 daN.m.

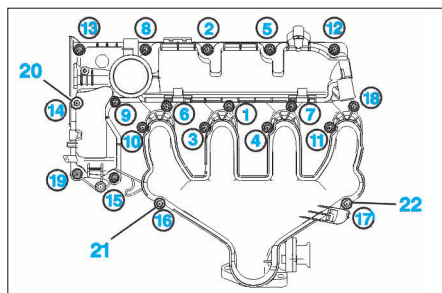


FIG. 70

- monter le capteur de position d'arbre à cames (arbre à cames pigé avec l'outil [10]). Le capteur neuf doit être mis en butée sur la cible de la poulie et le capteur réutilisé doit être mis en butée contre une pige (un foret par exemple) de 8,5 mm de diamètre (Fig.71).

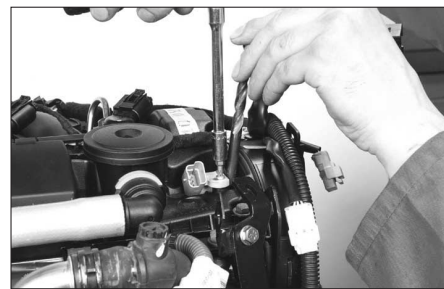


FIG. 71

REMISE EN ÉTAT DE LA CULASSE

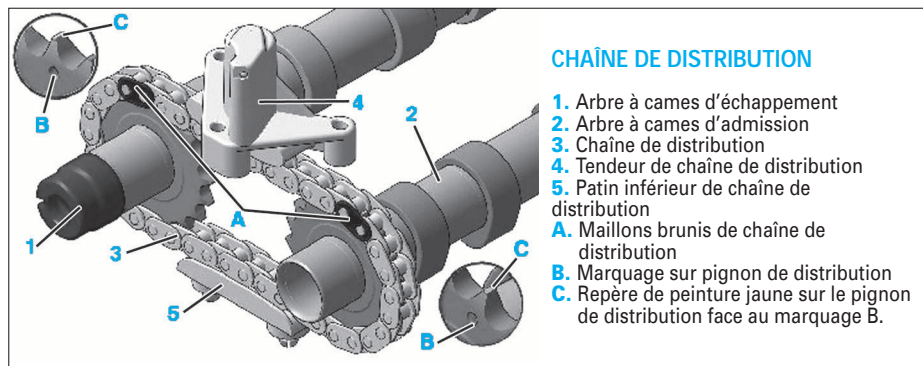
- La remise en état de la culasse se limite au remplacement des soupapes (clavettes, coupelles et ressort), des joints de tige de soupapes et des butées hydrauliques avec leur linguet.
- Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.
- Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.

- Nettoyer les plans de joint de la culasse et du carter-chapeaux de paliers d'arbre à cames. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint.



Proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint en alliage. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations d'huile et de refroidissement.

- Souffler toutes les canalisations de la culasse et particulièrement celles assurant la lubrification de l'arbre à cames.
- Les sièges de soupapes peuvent être rectifiés. Dans ce cas, il est nécessaire de roder les soupapes.
- S'assurer du bon coulisement des butées hydrauliques dans la culasse et de la mise en place correcte des linguets. Sinon prévoir le remplacement des butées ou de la culasse.



CHAÎNE DE DISTRIBUTION

1. Arbre à cames d'échappement
2. Arbre à cames d'admission
3. Chaîne de distribution
4. Tendeur de chaîne de distribution
5. Patin inférieur de chaîne de distribution
- A. Maillons brunis de chaîne de distribution
- B. Marquage sur pignon de distribution
- C. Repère de peinture jaune sur le pignon de distribution face au marquage B.

- Contrôler que les rouleaux des linguets tournent sans point dur, sinon les remplacer.

- Contrôler le jeu axial de l'arbre à cames, l'état des paliers et cames de l'arbre à cames, l'état des portées dans le carter chapeaux de paliers. En cas d'usure trop importante, prévoir le remplacement de l'arbre à cames, le cas échéant.



La rectification du plan de joint inférieur de la culasse est autorisée dans le respect des tolérances prescrites et implique le montage de soupapes, de joints d'injecteurs et de rondelles d'appui de ressorts de soupapes aux cotes réparations.

- En cas de rectification de la culasse, contrôler le dépassement des soupapes. Si besoin, prévoir la rectification des sièges de soupapes.

- Monter toutes les pièces réutilisées à leur place respective et respecter leur sens de montage.

- Lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces de contact (tiges de soupapes, linguets, cames et paliers d'arbre à cames).

- Après remontage des soupapes, frapper légèrement sur chaque coupelle supérieure de ressort pour stabiliser les clavettes, à l'aide d'un maillet et d'une cale en bois.

- Enduire le plan de joint du carter paliers d'arbre à cames de pâte d'étanchéité appropriée.

Groupe motopropulseur

ENSEMBLE MOTEUR-BOÎTE DE VITESSES

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.72)

- [1] Table élévatrice Ref. 0004.
- [2] Support du groupe motopropulseur sur table élévatrice Ref. 0005.
- [3] Outil de déclippage des rotules Ø 10 mm Ref. 0216-G1.
- [4] et [5] tampons de montage des joints à lèvres de sortie de boîte Ref. 0317-T et 0317-U.
- [6] Douille de dépose de l'axe de boîte de vitesses Ref. 0317-AB.
- [7] Kit obturateurs Ref. 0188-T.

DÉPOSE

- Mettre le véhicule sur un pont élévateur à deux colonnes.
- Débrancher la batterie.
- Déposer l'écran sous le groupe motopropulseur.

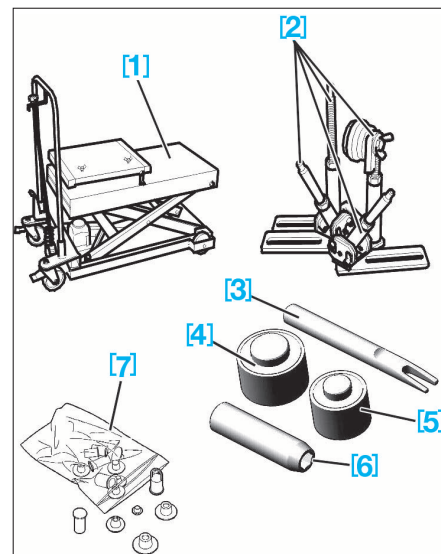


FIG. 72

- Vidanger :
 - le circuit de refroidissement (voir opération correspondante)
 - la boîte de vitesses (voir chapitre "Boîtes de vitesses")
 - le moteur (si nécessaire).
- Déposer :
 - les roues avant
 - les pare-boue avant
 - les transmissions (5) (Fig.73) (voir chapitre "Transmissions")

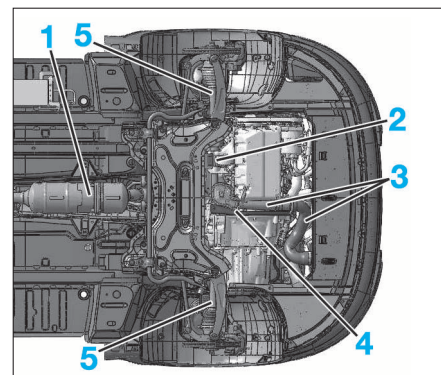


FIG. 73

- le filtre à particules (FAP) (1) (voir opération correspondante)
- la bielle anticouple (2)
- les raccords de suralimentation d'air (3)
- le renfort impacteur (4)
- l'impacteur
- le pare-chocs avant et les projecteurs (voir chapitre "Éléments amovibles - Sellerie")
- le radiateur.
- Écarter la serrure de capot moteur (6) (Fig.74).

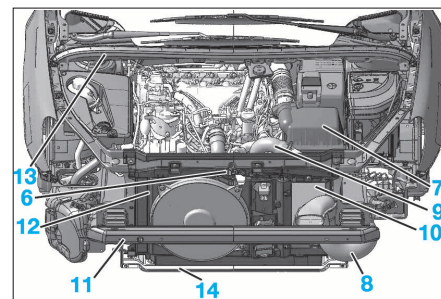
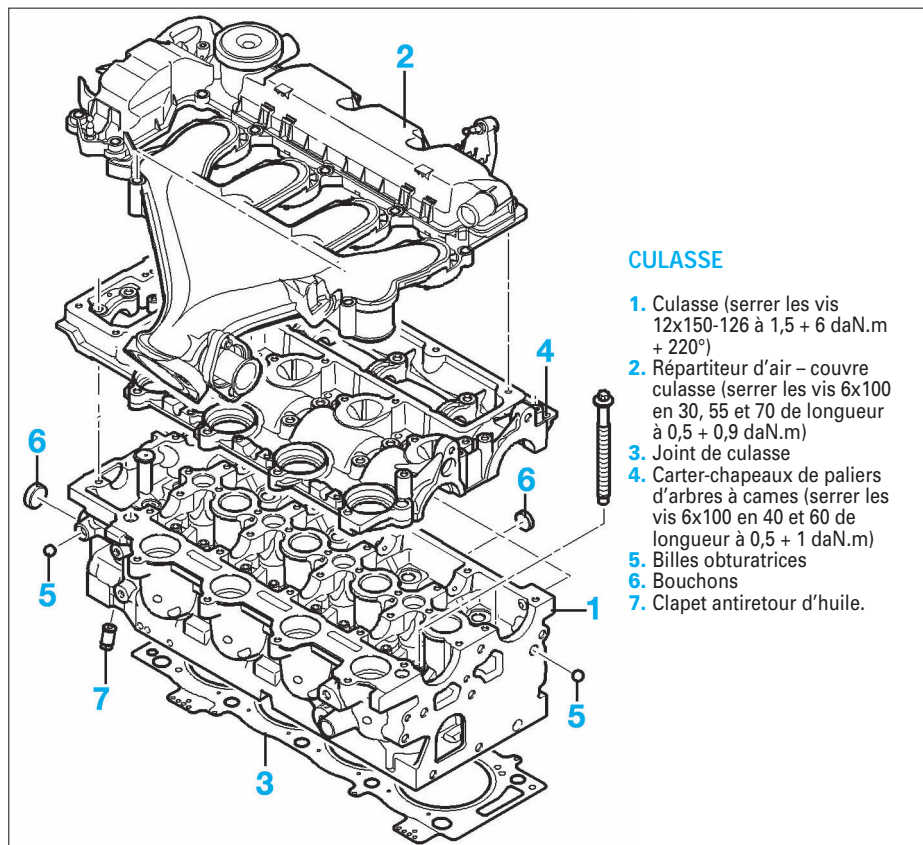


FIG. 74



CULASSE

1. Culasse (serrer les vis 12x150-126 à 1,5 + 6 daN.m + 220°)
2. Répartiteur d'air - couvre culasse (serrer les vis 6x100 en 30, 55 et 70 de longueur à 0,5 + 0,9 daN.m)
3. Joint de culasse
4. Carter-chapeaux de paliers d'arbres à cames (serrer les vis 6x100 en 40 et 60 de longueur à 0,5 + 1 daN.m)
5. Billes obturatrices
6. Bouchons
7. Clapet antiretour d'huile.

- Déposer :
 - le filtre à air (7)
 - le col d'entrée d'air (8)
 - la batterie et son support
 - le raccord d'air (9)
 - l'échangeur air/air (10)
 - la traverse de façade avant (11)
 - la façade avant (12)
 - la traverse d'auvent (13)
 - la traverse de radiateur (14)
 - la courroie d'entraînement des accessoires (voir opération correspondante).
- Sans débrancher les canalisations, écarter et brider (Fig.75) :
- le condenseur de réfrigération (15)
- le compresseur de réfrigération (16)
- le récepteur d'embrayage (17).

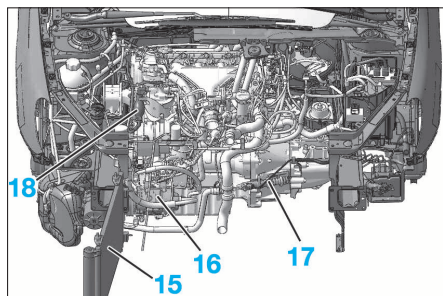


FIG. 75

- Écarter :
 - le tuyau de dépression de l'assistance de freinage
 - les raccords d'aérotherme
 - la pompe de réamorçage (18).
- Obturer les orifices à l'aide des bouchons [7].
- Débrancher, écarter et brider (Fig.76) :
- le faisceau moteur (19)
- le câble positif (20) du boîtier de servitude moteur
- le câble de masse (21).

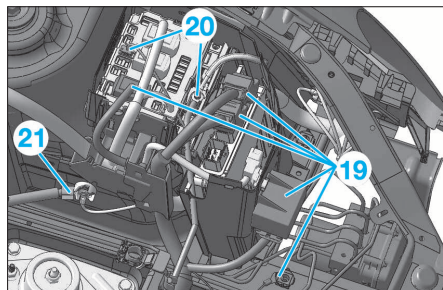


FIG. 76

- Débrancher la sonde de pression différentielle du FAP (23) (Fig.77).

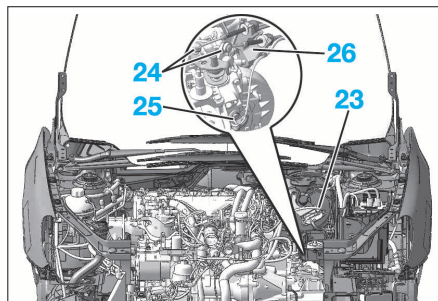


FIG. 77

- Déclipper les rotules de commande de boîte de vitesses (24) à l'aide de l'outil [3].
- Déposer :
 - le câble de déverrouillage de la marche arrière (25)
 - la platine "arrête gaine" de câbles de commande de boîte de vitesses (26)
- Installer la table élévatrice [1] avec les supports [2] sous le groupe motopropulseur (Fig.78).
- Déposer (voir l'écrit "Suspension du groupe motopropulseur") :
- le support moteur droit
- la cale élastique du support moteur gauche
- l'axe du support gauche à l'aide de l'outil [6].
- Déposer le groupe motopropulseur en faisant attention aux éléments périphériques.

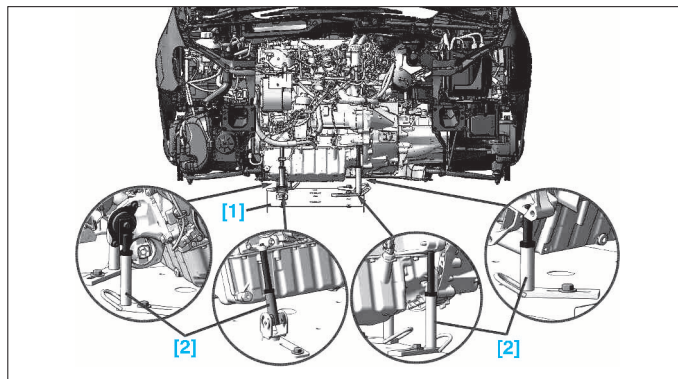


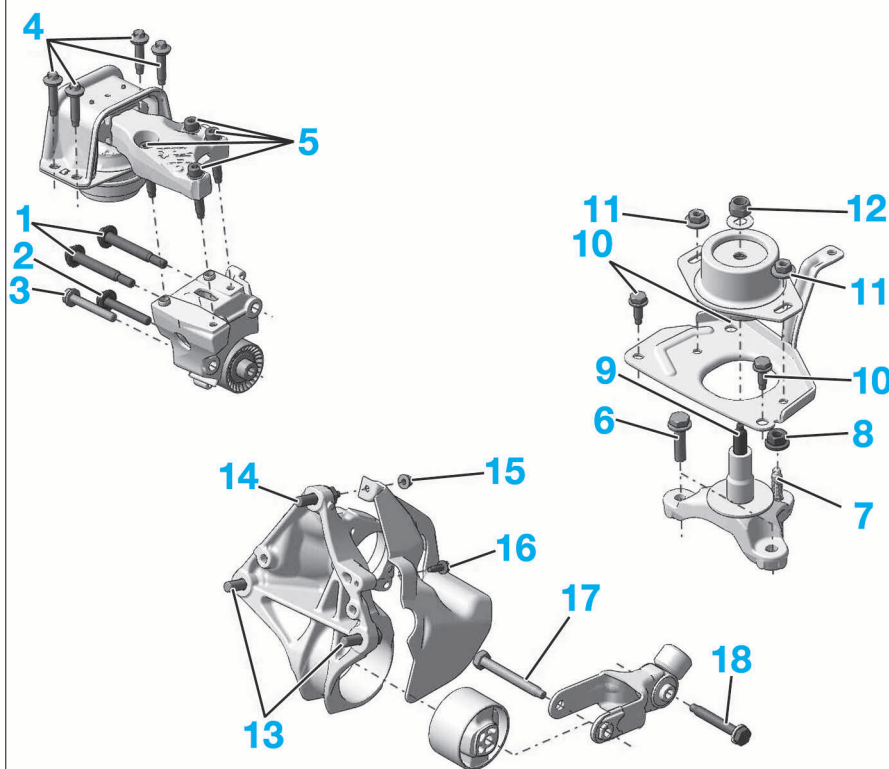
FIG. 78

REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse de la dépose, en prenant soin de respecter les points suivants :

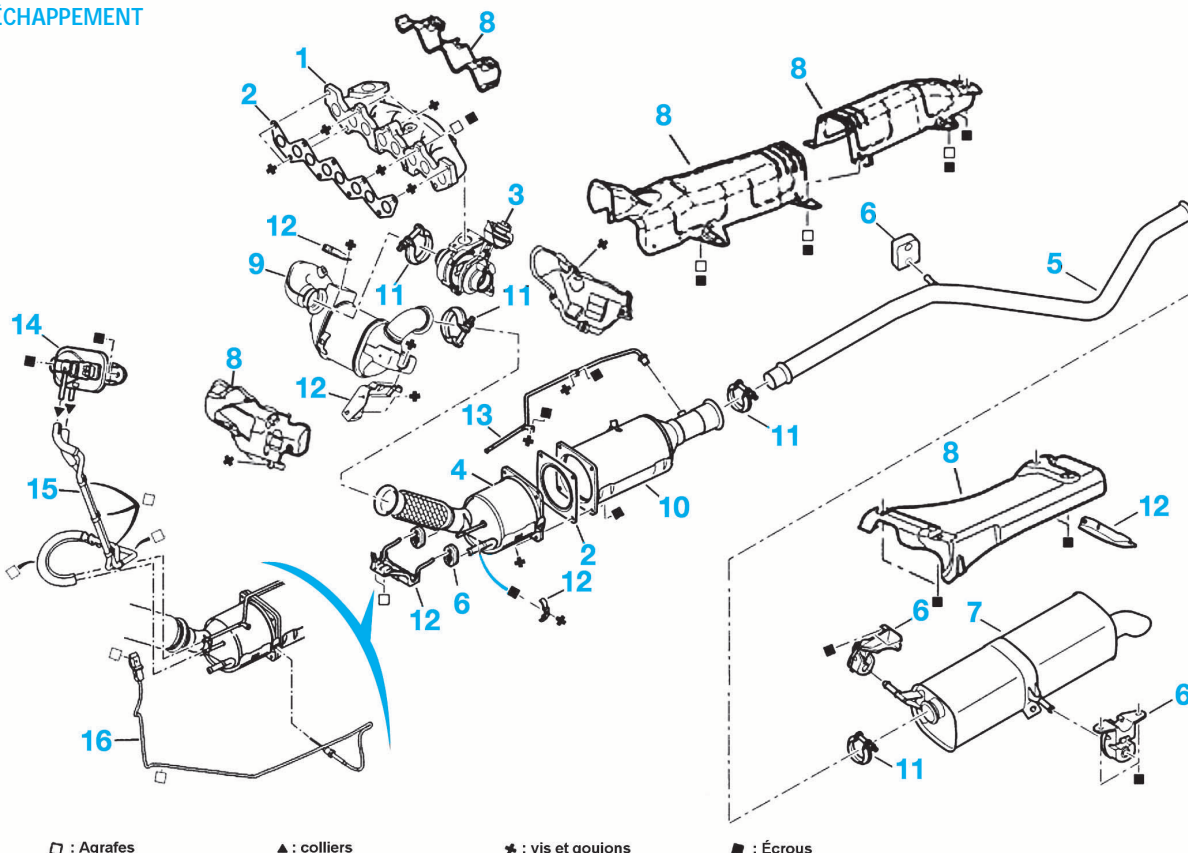
- remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés, les colliers d'échappement et tous les joints d'étanchéité.
- respecter les couples de serrage prescrits.
- remplacer les bagues d'étanchéité de sortie de boîte de vitesses, à l'aide des tampons [4] et [5], et garnir de graisse les lèvres.
- effectuer le remplissage et la mise à niveau en huile de la boîte de vitesses (voir au chapitre "Boîtes de vitesses").
- si nécessaire, remplacer le filtre à huile puis procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur selon les préconisations et les quantités prescrites.
- procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération correspondante).
- réaliser la purge en air du circuit d'alimentation en combustible.
- vérifier l'absence de fuite, la régularité du fonctionnement et l'extinction des témoins d'anomalies, moteur tournant.

SUSPENSION DU GROUPE MOTOPROPULSEUR



1. Support moteur droit sur culasse : 5,5 daN.m
2. Support moteur droit sur carter-cylindres (axe de galet enrouleur) : 5,5 daN.m
3. Support moteur droit sur carter-cylindres : 5,5 daN.m
4. Support élastique moteur droit sur caisse : 6 daN.m
5. Support intermédiaire sur support moteur droit : 6 daN.m
6. Support moteur gauche sur boîte de vitesses : 5,5 daN.m
7. Support moteur gauche sur boîte de vitesses : 3 daN.m
8. Support moteur gauche sur boîte de vitesses : 4,5 daN.m
9. Axe support élastique moteur gauche : 5 daN.m
10. Platine assise support gauche sur caisse : 2 daN.m
11. Support élastique sur platine assise support gauche : 3 daN.m
12. Support élastique sur support moteur gauche : 6,5 daN.m
13. Support moteur inférieur sur carter-cylindres : 6 daN.m
14. Support moteur inférieur sur carter-cylindres : 6 daN.m
15. Écran thermique sur support moteur inférieur : 1 daN.m
16. Écran thermique sur support moteur inférieur : 1 daN.m
17. Bielle anticouple sur support moteur inférieur : 5,5 daN.m
18. Bielle anticouple sur berceau : 4 daN.m.

ÉCHAPPEMENT



◻ : Agrafes

▲ : colliers

✱ : vis et goujons

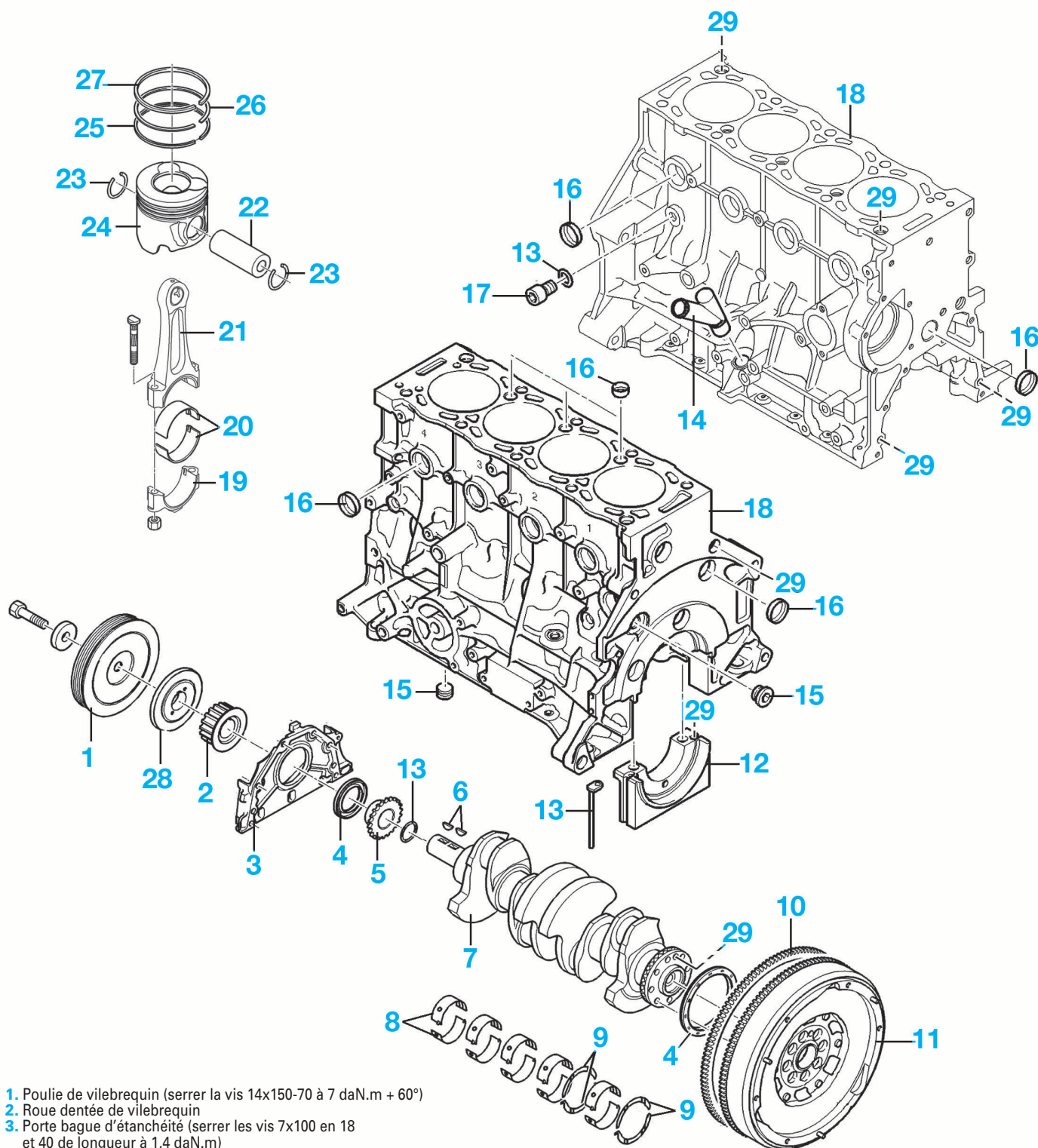
■ : Écrous

1. Collecteur d'échappement (serrer les écrous 8x125-11-17,5 à 2,5 daN.m)
2. Joints
3. Turbocompresseur (serrer la vis 8x125-63 et les écrous 8x125-11-11 de fixation du turbo sur le collecteur à 2,5 daN.m)
4. Catalyseur
5. Tuyau intermédiaire

6. Silentblochs
7. Silencieux
8. Écrans thermiques
9. Pré-catalyseur
10. Filtre à particules (serrer les écrous 8x125 de bride d'assemblage du catalyseur sur le filtre à particules à 3,4 daN.m)

11. Colliers (serrer à 2,5 daN.m)
12. Supports
13. Tube de pression aval (serrer à 3,4 daN.m)
14. Capteur de pression différentielle
15. Tubes de pression amont et aval
16. Capteur de température des gaz d'échappement (serrer à 3 daN.m).

CARTER-CYLINDRES ET EQUIPAGE MOBILE



1. Poulie de vilebrequin (serrer la vis 14x150-70 à 7 daN.m + 60°)
2. Roue dentée de vilebrequin
3. Porte bague d'étanchéité (serrer les vis 7x100 en 18 et 40 de longueur à 1,4 daN.m)
4. Bagues d'étanchéité
5. Pignon d'entraînement de pompe à huile
6. Clavettes demi-lune
7. Vilebrequin
8. Coussinets de vilebrequin
9. Cales de réglage du jeu axial du vilebrequin
10. Couronne de démarreur
11. Double volant moteur (serrer les vis 9x100-23 à 2,1 + 6,6 daN.m)
12. Chapeaux de paliers de vilebrequin (serrer les vis 12x150-81 à 2,5 daN.m + 60°)
13. Joints
14. Embout
15. Bouchons d'obturation
16. Pastilles de dessablage

17. Bouchon de vidange du circuit de refroidissement (serrer à 2,5 daN.m)
18. Bloc-cylindres
19. Chapeau de bielle (serrer les écrous 9x100 à 2 daN.m + 70°)
20. Coussinets de bielle
21. Bielle
22. Axe de piston
23. Joncs d'arrêt
24. Piston
25. Segment racleur
26. Segment d'étanchéité
27. Segment coup de feu
28. Cible capteur PMH
29. Goupilles.