

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Moteur Diesel suralimenté, 4 temps à injection directe haute pression par accumulateur à rampe commune tubulaire, 4 cylindres en ligne verticaux, disposé transversalement à l'avant. Bloc-cylindres en fonte et culasse en alliage d'aluminium. Distribution par double arbres à cames en tête entraînée par une courroie crantée et par une cascade de pignons.

Type moteur	G9T 742/743 (*)
Alésage x course (mm)	87 x 92
Cylindrée (cm ³)	2188
Rapport volumétrique	18 à 1
Régime maxi (tr/min) :	
- À vide	4100 ± 100
- En charge	3700 ± 100
Puissance maxi :	
- CEE (kW à tr/min)	110 à 4000
- DIN (ch à tr/min)	150 à 4000
Couple maxi :	
- CEE (daN.m à tr/min)	32 à 1750
- DIN (m.kg à tr/min)	33,3 à 1750

(*) Le moteur **G9T 742** est couplé à la boîte mécanique tandis que le moteur **G9T 743** est monté avec la boîte automatique.

Nota :

Le type réglementaire et le numéro de fabrication sont situés sur une plaque rivée à l'arrière du bloc-cylindres, côté volant moteur, et sur une étiquette collée sur le couvre-culasse ainsi que sur le carter de distribution (voir chapitre "Présentation").

Culasse

Culasse en alliage d'aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportées.

Demi-paliers d'arbre à cames usinés directement dans la culasse avec carter-chapeaux de paliers en alliage d'aluminium.

Le centrage de la culasse sur le bloc-cylindres est assuré par 2 douilles.

Hauteur nominale (Fig.1) : **H = 90,2 mm**.

Défaut de planéité maxi. : **0,05 mm**.

Attention :

La rectification du plan de joint inférieur de la culasse n'est pas autorisée.

Alésage des logements des sièges de soupapes (mm) :

-Admission : **32,228 ± 0,0125**.

-Échappement : **31,032 ± 0,0125**.

Alésage des logements des guides de soupapes (mm) : **11**.

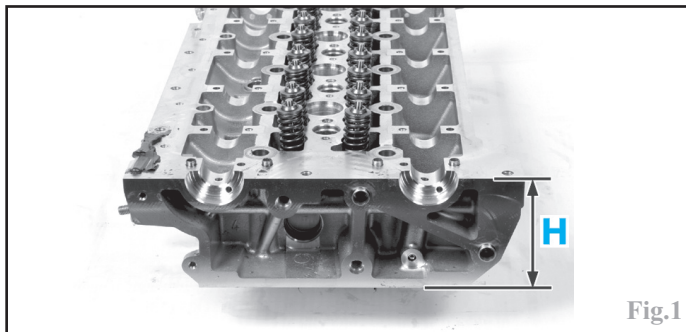


Fig.1

Joint de culasse

Joint métallique sans amiante multi-feuilles, monté à sec.

Il existe 2 épaisseurs de joints (Fig.2) :

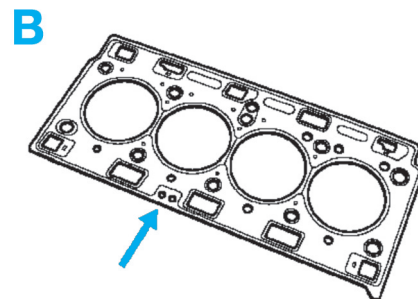
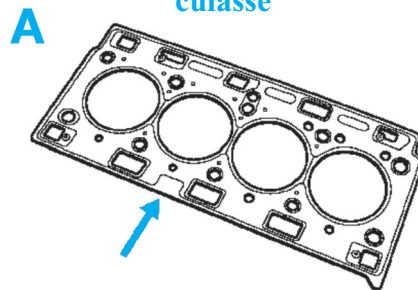
-Épaisseur du joint écrasé (A) : **1,16 ± 0,05 mm**.

-Épaisseur du joint écrasé (B) : **1,21 ± 0,05 mm**.

Nota :

Au moment de la rédaction de cette revue, seul deux épaisseurs de joints de culasse sont disponibles en rechange. Cependant, le joint de culasse d'épaisseur **1,21 mm** serait dans le temps remplacé par un joint d'une épaisseur de **1,24 mm**. D'autres joints d'épaisseurs différentes devraient apparaître en rechange.

Implantation du repère d'épaisseur du joint de culasse



(A) Joint de culasse sans trou : épaisseur de **1,16 ± 0,05 mm**.

(B) Joint de culasse avec 2 trous : épaisseur de **1,21 ± 0,05 mm**

Fig.2

Vis de culasse

Vis au nombre de **10 (M12 x 1,5)**, avec empreinte **Torx mâle (E 18)**.

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

Attention :

Il est impératif de remplacer les vis après chaque démontage. Les vis neuves ne doivent pas être huilées et les alésages taraudés dans le bloc-cylindres doivent être asséchés.

Sièges de soupapes

Sièges rapportés par emmanchement dans la culasse et non disponibles en pièces de rechange.

Caractéristiques des sièges de soupapes (Fig.3)

Caractéristiques (mm)	Admission	Échappement
Angle de la portée (a)	89°30'	
Largeur de la portée (b)	NC	
Diamètre extérieur (c)	32,31 ± 0,01	31,11 ± 0,01

Guides de soupapes

Guides rapportés par emmanchement dans la culasse et non disponibles en pièces de rechange. Ils sont identiques pour l'admission et l'échappement.

Cotes caractéristiques d'un siège de soupape

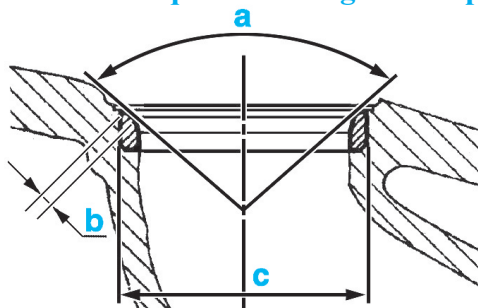


Fig.3

Diamètre extérieur (mm) : $11 + 0,039/+ 0,028$.

Diamètre intérieur (mm) :

-non rectifié : $5,5 + 0,12$.

-après rectification (*) : $6 + 0,022$.

(*) Cette cote est obtenue guide monté dans la culasse.

Longueur (mm) : $50 \pm 0,15$.

Inclinaison d'un guide / plan de joint inférieur de la culasse (d) (Fig.4) :

-Admission : 95° .

-Échappement : 94° .

Hauteur entre sommet d'un guide / plan d'appui inférieur de ressort de soupape (e) :

-Admission : $8,7 \pm 0,15$.

-Échappement : $13,3 \pm 0,15$.

Cotes de positionnement d'un guide de soupape

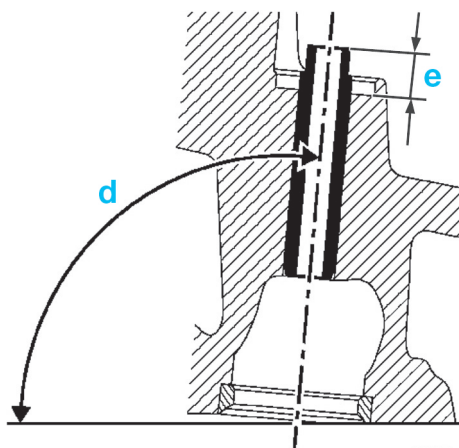


Fig.4

Ressorts de soupapes

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

Diamètre extérieur : **20,9 mm**.

Diamètre intérieur : $14,1 \pm 0,2$ mm.

Diamètre du fil : $3,2 \pm 0,02$ mm.

Hauteur libre : **46,7 mm**.

Hauteur sous charge (mm) :

-40,5 sous **18,5 daN**.

-39,5 sous **21,5 daN**.

-38,5 sous **24,5 daN**.

-35 sous **35daN**.

-32 sous **45 daN**.

-31 sous **48,3 daN**.

-30 sous **51,5 daN**.

Hauteur spires jointives : **28 mm**.

Soupapes

Quatre soupapes par cylindre. Elles sont commandées par deux arbres à cames en tête, via des culbuteurs à rouleau disposant de butées hydrauliques.

Joint de tige de soupape à l'admission comme à l'échappement.

En rechange, les soupapes sont livrées par jeu complet (1 jeu de 8 admission et 1 jeu de 8 échappement) avec 16 clavettes et 8 joints de tige de soupape.

Nota :

Ne pas huiler les joints de tiges de soupapes avant de les monter.

Caractéristiques des soupapes

Caractéristiques (mm)	Admission	Échappement
Diamètre de la tige	$5,9675 \pm 0,0125$	$5,9575 \pm 0,0075$
Diamètre de la tête	$30,6 \pm 0,12$	$29,5 \pm 0,12$
Angle de la portée	$90^\circ 15'$	
Longueur	$123,2 \pm 0,15$	$123 \pm 0,15$
Levée maxi	7,8	

Butées hydrauliques

Butées servant d'appui aux culbuteurs à rouleau actionnant les soupapes. Elles compensent automatiquement le jeu de fonctionnement entre les culbuteurs à rouleau, les arbres à cames et les soupapes.

Culbuteurs à rouleau

Culbuteurs fixés sur une rampe (elle même fixée sur les paliers d'arbres à cames) en appui sur les tiges de soupapes et les arbres à cames.

Les contacts entre les culbuteurs et les cames des arbres s'effectuent par l'intermédiaire de rouleaux cylindriques.

Jeu de fonctionnement des soupapes :

Pas de réglage, rattrapage du jeu par montage de butées hydrauliques.

Bloc-cylindres

Bloc-cylindres en fonte avec fûts et demi paliers de vilebrequin directement alésés dans la matière.

En rechange, le bloc-cylindres est livré avec les chapeaux de paliers de vilebrequin.

Alésage d'un cylindre : **87 mm**.

Équipage mobile

Vilebrequin

Vilebrequin en acier à 4 contrepoids et tournant sur 5 paliers.

Le guidage de l'arbre primaire de boîte de vitesses dans le vilebrequin est assuré par un roulement à billes.

Aucune rectification du vilebrequin n'est autorisée.

Diamètre des tourillons (mm) (*) :

-repère **bleu** : **57,98 inclus** à **57,99 exclus**.

-repère **rouge** : **57,99 inclus** à **58 inclus**.

Diamètre des manetons : $48 - 0,01/-0,03$ mm et $53 - 0,01/-0,03$ mm.

Jeu radial : **0,036** à **0,071 mm**.

Jeu axial (réglé par cales d'épaisseur au niveau du palier n°2 **) : **0,06** à **0,232 mm**.

(*) La classe des tourillons est repérée par une touche de peinture.

(**) Palier n°1 côté volant moteur.

Coussinets de vilebrequin

Coussinets avec détrompeur.

Diamètre intérieur : **57,99 mm**.

Sens de montage :

-Coussinets lisses côté chapeaux de paliers.

-Coussinets rainurés côté bloc-cylindres.

Cales de réglage du jeu axial de vilebrequin

2 cales montées de chaque côté des coussinets du palier n°2 (n°1 côté volant moteur) dans le bloc-cylindres permettent le réglage du jeu.

En rechange, elles sont disponibles en une seule épaisseur.

Épaisseur de cale disponible (mm) : **2,30**.

Bielles

Bielles à section en "I", dont les chapeaux sont séparés de celles-ci par rupture. Dans ce cas, l'appariement chapeau-bielle est unitaire par ensemble. Le pied est muni d'une bague en bronze rapportée par emmanchement.

Les bagues ne sont pas remplaçables.

En rechange, les bielles sont livrées par jeu de 4 avec leurs chapeaux appariés.

Assemblage bielle / piston : Repère "V" gravé sur la tête du piston (Fig.5) vers le bas (et dirigé vers le volant moteur) et le trou de graissage du pied de bielle à droite de l'axe vertical.

Entraxe : **149,9075 ± 0,0075 mm**.

Alésage de la tête : **51,587 + 0,019 mm** ou **56,587 + 0,019 mm**.

Alésage du pied (mm) :

-sans la bague : **33,5 + 0,025**.

-avec la bague : **31 + 0,025/+ 0,013**.

Jeu axial à la tête : **0,220 à 0,482 mm**.

Jeu radial à la tête : **0,027 à 0,086 mm**.

Écart de poids des ensembles bielle / piston sur un même équipement : **maxi 25 g**.

Nota :

À la repose, respecter les appariements chapeau/bielle et ensemble bielle-piston / cylindre.

Coussinets de bielles

Coussinets lisses sans ergot détrompeur.

Diamètre intérieur : **53 mm**.

Pistons

Pistons en alliage d'aluminium intégrant l'empreinte des soupapes et qui comporte 3 segments.

Les fonds de pistons sont refroidis par projection d'huile provenant de gicleurs situés à la base des cylindres.

Marque : **Kolbenschmidt**.

Diamètre : **86,806 ± 0,007 mm**.

Attention :

En rechange, les pistons sont livrés avec les axes et munis de leurs segments ajustés d'origine, ne jamais retoucher la coupe et le tierçage.

Nota :

Le diamètre d'un piston se mesure à **49 mm** du bas de la jupe et perpendiculairement à l'axe.

Déport entre le trou de l'axe et l'axe de symétrie du piston : **0,5 mm**.

Dépassements des pistons : **0,399 ± 0,065 mm**.

Nota :

Le dépassement d'un piston est déterminé par 2 mesures diamétralement opposées dans l'axe longitudinal du bloc-cylindres, à chaque extrémité de la tête du piston, en dehors des empreintes des soupapes. Prendre en compte la valeur de dépassement la plus importante sur les 2 mesures.

Nota :

À la repose, orienter la pointe du repère "V" vers le volant moteur (Fig.5).

Les pistons existent en plusieurs classes de hauteur d'axe, repérées par une lettre frappée sur la tête du piston (Fig.5).

Classes des pistons

Repère sur le piston	Hauteurs axe / tête du piston (mm)	Épaisseur du joint de culasse associé (mm)
E	54,48	1,16
F	54,52	1,16
J	54,56	1,16
K	54,60	1,16
L	54,64	1,16

Ces pistons ne possèdent pas de galerie (circulation d'huile dans la tête de piston participant au refroidissement du piston).

Seuls les pistons de classes F et K sont disponibles en rechange.

Repère sur le piston	Hauteurs axe / tête du piston (mm)	Épaisseur du joint de culasse associé (mm)
E	54,53	1,21
F	54,57	1,21
J	54,61	1,21
K	54,65	1,21
L	54,69	1,21

Ces pistons ne possèdent pas de galerie (circulation d'huile dans la tête de piston participant au refroidissement du piston).

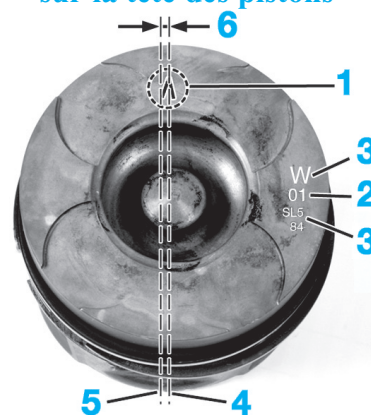
Seuls les pistons de classes F et K sont disponibles en rechange.

Repère sur le piston	Hauteurs axe / tête du piston (mm)	Épaisseur du joint de culasse associé (mm)
A ou T	54,53	1,21
B ou U	54,57	1,21
C ou W	54,61	1,21
D ou X	54,65	1,21
G ou Y	54,69	1,21

Ces pistons possèdent une galerie (circulation d'huile dans la tête de piston participant au refroidissement du piston).

Seuls les pistons de classes B et D ou U et X sont disponibles en rechange.

Identification des marquages sur la tête des pistons



- (1) Sens de montage (pointe à diriger vers le volant moteur)
- (2) Classe de hauteur du piston
- (3) Repères utilisés par le fabricant
- (4) Axe de symétrie du piston
- (5) Axe du trou d'axe de piston
- (6) Déport entre l'axe de symétrie et l'axe du trou d'axe de piston. Ce déport est de 0,5 mm.

Fig.5

Segments

Au nombre de trois par piston.

-Un segment coup de feu avec profil chanfreiné vers le haut.

-Un segment d'étanchéité avec profil chanfreiné vers le bas.

-Un segment racleur avec ressort spiroïdale.

En rechange, ils sont livrés par jeu complet pour un piston.

Diamètre extérieur : **87 mm**.

Épaisseur (mm) :
 -coup de feu : 3.
 -étanchéité : 1,75 - 0,01/- 0,025.
 -racleur : 2,5 - 0,01/- 0,03.
 Jeu à la coupe (mm) :
 -coup de feu : 0,2 à 0,35.
 -étanchéité : 0,5 à 0,7.
 -racleur : 0,25 à 0,5.

Axes de pistons

Axes tubulaires en acier montés libres dans les bielles et dans les pistons et arrêtés par deux circlips.
 En rechange, ils sont livrés appariés avec les pistons.
 Longueur : 64,7 à 65 mm.
 Diamètre extérieur : 30,994 à 31mm.
 Diamètre intérieur : 15,13 ± 0,1 mm.

Nota :

Lors de l'assemblage bielle / piston (respecter l'appariement et le sens de montage), placer l'ouverture des circlips vers la tête du piston (Fig.6).



Volant moteur

Volant moteur bi-masse fixé par 7 vis non équidistantes, n'autorisant ainsi qu'une seule position de montage angulaire.
 Le volant moteur comporte 2 couronnes, l'une rapportée pour le démarreur et l'autre placée au dos du volant moteur. Celle-ci sert de cible au capteur de régime et de position vilebrequin, ce dernier délivrant un signal destiné au calculateur de gestion moteur.

Distribution

Distribution par double arbres à cames en tête entraînée depuis un arbre intermédiaire (lui même entraîné par une cascade de pignon) par une courroie crantée dont la tension est assurée manuellement par un galet tendeur à excentrique.

Diagramme de distribution

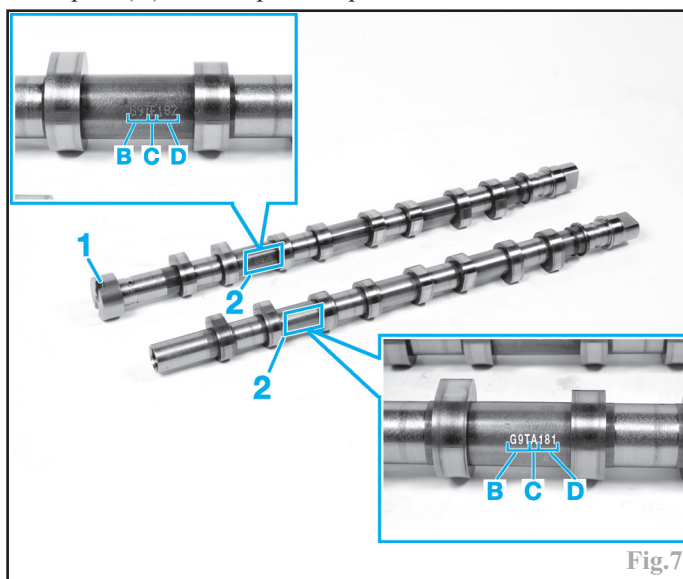
Diagramme mesuré avec un jeu provisoire aux soupapes non communiqué.

R.O.A. (Retard Ouverture Admission) : 11° après P.M.H.
R.F.A. (Retard Fermeture Admission) : 16° après P.M.B.
A.O.E. (Avance Ouverture Échappement) : 28° avant P.M.B.
A.F.E. (Avance Fermeture Échappement) : 13° avant P.M.H.

Arbre à cames

Double arbres à cames en fonte tournant sur 6 paliers dans la culasse.
 Jeu axial : 0,05 à 0,13 mm.
 Les arbres à cames s'identifient, soit par l'arbre à cames d'échappement qui possède l'entraîneur (1) de la pompe à vide,

tandis que celui d'admission n'en possède pas ; ou soit par un marquage (2) (Fig.7) :
 -le repère (B) donne le type du moteur.
 -le repère (C) sert pour l'identification des arbres à cames (A = Admission et E = Échappement).
 -le repère (D) sert uniquement pour le fournisseur.



Roue dentée de vilebrequin

La roue dentée de vilebrequin est rendue solidaire de celui-ci par une clavette. Cependant, le pignon entraînant la chaîne de la pompe à huile est monté libre sur le vilebrequin. Ce pignon est rendu solidaire du vilebrequin par la pression de serrage de la vis de fixation de l'ensemble poulie / roue dentée de vilebrequin. Il est donc impératif de respecter le couple de serrage de la vis de fixation de la poulie de vilebrequin.

Courroie crantée

Mode de tension : manuel par un galet tendeur à excentrique.
 Tension de la courroie : déterminée par la position de l'index du galet tendeur.
 Périodicité d'entretien (*) : remplacement tous les 120 000 km ou tous les 5 ans ou après chaque opération nécessitant sa dépose.
 (*) Prescription maxi. qu'il convient de ne jamais dépasser et qui doit être réduite en cas d'utilisation essentiellement urbaine, "porte à porte" permanent, petits trajets répétés moteur froid par basse température, ou usage en environnement poussiéreux.

Cascade de pignons

Cette cascade de pignons comprend :
 -le pignon de pompe haute pression de carburant.
 -le pignon de pompe à eau.
 -le pignon de vilebrequin.
 -deux pignons intermédiaires.

Courroie d'accessoires

Courroie multipistes entraînée depuis le vilebrequin et commune à l'entraînement du compresseur de climatisation, de l'alternateur et de la pompe d'assistance de direction.
 Type : 7K 1770.
 Tension : réalisée par un galet tendeur automatique.
 Périodicité d'entretien : remplacement tous les 120 000 km ou tous les 5 ans ou après chaque opération nécessitant sa dépose.

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

Pompe à huile fixée sous le bloc-cylindres et entraînée depuis le vilebrequin par une chaîne. Elle intègre un clapet de décharge.

Pression d'huile à 80°C (bar) :

-À 1 000 tr/min : 1,6 bar.

-À 3 000 tr/min : 4,0 bars.

Nota :

Pour contrôler la pression d'huile, brancher un manomètre, muni d'un adaptateur approprié, en lieu et place du manocontact puis effectuer les relevés aux températures et régimes préconisés. À la repose, monter le manocontact avec un joint neuf.

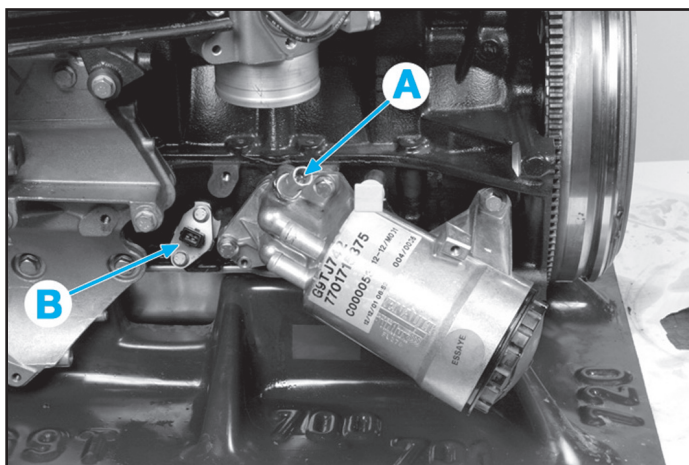
Attention :

Le pignon du vilebrequin entraînant la chaîne de la pompe à huile est monté libre sur celui-ci. Ce pignon est rendu solidaire du vilebrequin par la pression de serrage de la vis de fixation de l'ensemble poulie / roue dentée de vilebrequin. Il est donc impératif de respecter le couple de serrage de la vis de fixation de la poulie de vilebrequin.

Manocontact de pression

Manocontact vissé sur le haut du support de filtre à huile (Fig.8). Il capte la pression d'huile régnant dans la rampe principale de lubrification et permet l'allumage des témoins d'alerte de pression et "stop" au combiné d'instruments, en cas de pression d'huile insuffisante ainsi que l'émission d'un bip sonore et l'affichage d'un message d'alerte.

Tension d'alimentation : 12 volts.



(A) Manocontact de pression
(B) Sonde de niveau d'huile

Fig.8

Sonde de niveau d'huile

Sonde vissée à l'avant sur le bloc-cylindres, à côté du support de filtre à huile (Fig.8). Elle est composée d'un fil à haut coefficient de résistivité qui, lorsqu'il est traversé par un courant, ne présente pas la même conductibilité thermique quand il est plongé dans un liquide ou lorsqu'il se trouve dans l'air.

Après un temps fixe, on obtient une différence de tension aux bornes de la sonde en fonction de l'immersion du fil. Cette différence de tension est enregistrée par le calculateur du

combiné d'instruments qui envoie cette information à l'afficheur situé au combiné d'instruments.

Repère couleur : **connecteur noir, 2 voies.**

Tension d'alimentation : **12 volts.**

Résistance : **6 à 20 Ω.**

Nota :

Pour le fonctionnement de l'afficheur de niveau d'huile, voir "Lubrification" chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)".

Refroidissement

Refroidissement par circulation forcée de liquide permanent en circuit hermétique et sous pression. Le circuit comporte principalement une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et un autre de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat, un échangeur eau / huile et un motoventilateur bi vitesse commandé par le calculateur de gestion moteur via le signal d'une sonde de température.

Indicateur de température au combiné d'instruments et message d'alerte de surchauffe sur l'afficheur du combiné d'instruments.

Pompe à eau

Pompe à eau logée sur le côté gauche du bloc-cylindres et entraînée par une cascade de pignon.

Radiateur

Radiateur en aluminium à faisceau horizontal et boîtes à eau verticales en plastique.

Vase d'expansion

Vase d'expansion en plastique transparent à niveau visible, fixé à gauche, sur la traverse de baie de pare-brise dans le compartiment moteur. Il est muni d'un bouchon avec soupape de pression / dépression intégrée.

Pressurisation : **1,4 ± 0,1 bar.**

Repère couleur du bouchon : **noir.**

Thermostat

Thermostat à élément thermodilatable, logé dans un boîtier fixé sur le côté gauche de la culasse sous la pompe à vide, et indissociable de ce boîtier.

Température de début d'ouverture : **89°C.**

Température de fin d'ouverture : **99 ± 2°C.**

Échangeur eau / huile

Échangeur thermique fixé à l'avant du bloc-cylindres. Il permet le refroidissement de l'huile par l'intermédiaire du circuit de refroidissement et reçoit le filtre à huile.

Motoventilateur

Montage derrière le radiateur d'un motoventilateur à 2 vitesses commandé par le calculateur de gestion moteur. Celui-ci pilote le motoventilateur, en fonction du signal qu'il reçoit de la sonde de température du moteur et de l'état du circuit de climatisation, via 2 relais et une résistance intermédiaire pour la 1re vitesse.

Tension d'alimentation : **12 volts.**

Relais du motoventilateur

Au nombre de 2, ils sont situés dans la boîte à fusibles placée derrière la batterie dans le compartiment moteur.

Leur circuit est alimenté en + **après contact** par le relais de gestion moteur alors que leur circuit de puissance est alimenté en + **permanent** via le fusible **FM15**, logé sur la même platine qu'eux.

Ils sont pilotés par le calculateur de gestion moteur (borne **A2** et **B4** du connecteur **48 voies** noir (*) ou **G2** et **H2** du connecteur **32 voies** noir (**)).

Pour le fonctionnement en 1^{re} vitesse, une résistance intermédiaire est utilisée; elle est située dans l'angle supérieur gauche du support du radiateur.

Enclenchement / désenclenchement du motoventilateur / température du moteur :

-1^{re} vitesse : **99/96°C**.

-2^e vitesse : **102/99°C**.

(*) Montage avec connecteurs du calculateur de gestion moteur à **32 x 48 x 48 voies**.

(**) Montage avec connecteurs du calculateur de gestion moteur à **32 x 48 x 32 voies**.

Enclenchement / désenclenchement du motoventilateur en fonction de la pression du circuit de climatisation et de la vitesse du véhicule

Pression du circuit de clim. (bar)	Vitesse (km/h)		
	Inférieure à 57	Entre 57 et 85	Supérieure à 85
Inférieure à 11	1 ^{re} vitesse		-
Entre 11 et 19			
Entre 19 et 23	2 ^e vitesse	1 ^{re} vitesse	-
Supérieure à 23			
			2 ^e vitesse

Sonde de température

Sonde de type **CTN** clipée sur le boîtier thermostatique, monté sur le côté gauche de la culasse (Fig.9). Elle informe le calculateur de gestion moteur qui, par son signal, gère ensemble le refroidissement, la gestion moteur, l'enclenchement du compresseur de climatisation et l'indicateur de température au combiné d'instruments.

Caractéristiques : voir "Gestion moteur".

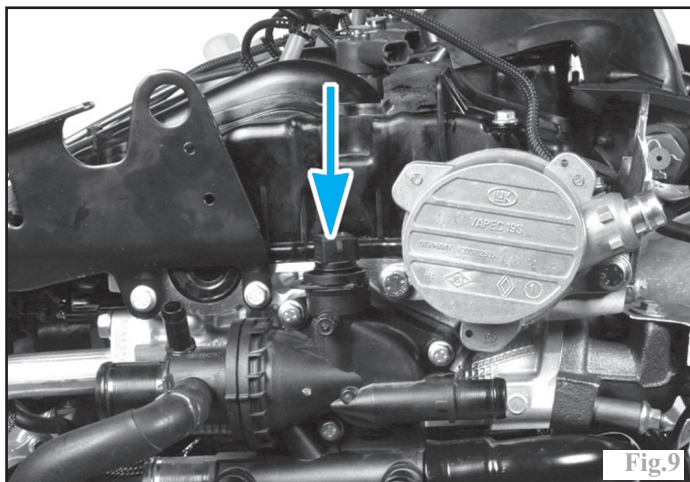


Fig.9

Témoin d'alerte et indicateur de température

Le calculateur commande le témoin d'alerte "Stop" et l'indicateur de température au combiné d'instruments, via le réseau multiplexé.

L'allumage du témoin d'alerte est commandé lorsque la température du circuit de refroidissement dépasse **120 °C**. Dans ce cas, le message "**Surchauffe moteur**" apparaît à l'afficheur du combiné d'instruments puis un bip sonore est émis et le fonctionnement du compresseur de climatisation est interrompu.

Le témoin s'éteint lorsque la température redescend en dessous de **115 °C**.

Alimentation en air

Suralimentation en air par turbocompresseur à géométrie variable et échangeur de température de type air / air.

Un volet, commandé par le calculateur de gestion moteur via une électrovanne, est monté dans un boîtier fixé sur le conduit d'air du collecteur d'admission, afin d'éviter les soubresauts lors de l'arrêt du moteur.

Turbocompresseur

Turbocompresseur à géométrie variable des aubes placées autour de la turbine, permettant la régulation de la pression de suralimentation par une vanne à dépression, via une électrovanne pilotée par le calculateur de gestion moteur.

Il est fixé derrière le collecteur d'échappement, derrière le moteur.

Marque : **Garrett**.

Tarage de la capsule de régulation

Dépression	Course de la tige
200 mbars	1 à 3 mm
500 mbars	10 à 12 mm
Supérieure à 550 mbars	Tige en butée

Échangeur thermique

Échangeur de température de type air / air, placé à l'avant du véhicule devant le condenseur de climatisation et le radiateur de refroidissement.

Il est placé dans le circuit d'alimentation en air entre le turbo. et le collecteur d'admission.

Nota :

Sa dépose nécessite celle du bouclier avant et des projecteurs.

Volet d'arrêt

Il est placé dans un boîtier fixé à l'entrée du conduit d'air du collecteur d'admission. Il est actionné par une capsule via une électrovanne commandée par le calculateur de gestion moteur, afin d'étouffer le moteur lors de l'arrêt de celui-ci, après la coupure du contact et ainsi éviter les soubresauts du moteur.

Contrôle du dispositif d'arrêt du moteur

Moteur tournant au ralenti, vérifier la présence d'une dépression d'environ **900 mbar** sur la durit d'entrée de l'électrovanne du volet d'air, sinon contrôler l'étanchéité du circuit à dépression.

Contact mis et moteur l'arrêt :

-débrancher le conduit d'air du boîtier et s'assurer que le volet soit ouvert, sinon contrôler ou remplacer le boîtier.

-débrancher la durit d'entrée de l'électrovanne du volet d'air et lui appliquer une dépression d'environ **900 mbar**, en cas de fuite, remplacer l'électrovanne, ensuite actionner l'électrovanne à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié, si l'électrovanne s'ouvre (retour à la pression atmosphérique du manomètre de pompe à vide), contrôler la capsule du boîtier, sinon contrôler le faisceau électrique et le calculateur de gestion moteur.

Contact coupé, appliquer sur la capsule du boîtier du volet d'air une dépression d'environ **900 mbar** :

-si la capsule ne tient pas la dépression : contrôler l'étanchéité du circuit (durit, capsule...) ou remplacer le boîtier.

-si la capsule tient la dépression et que le volet reste immobile : contrôler ou remplacer le boîtier.

-si la capsule tient la dépression et que le volet se ferme correctement : commander plusieurs fois l'électrovanne du volet d'air, à l'aide d'un appareil de diagnostic, afin de s'assurer de l'absence de blocage.

Alimentation en combustible

Circuit d'alimentation en combustible à injection directe haute pression et à rampe commune constitué principalement d'un filtre à combustible équipé d'un réchauffeur électrique et d'un capteur de détection d'eau (suivant version), d'une pompe haute pression dotée d'une pompe d'alimentation mécanique et d'un régulateur de pression / débit, d'une rampe d'alimentation munie d'un capteur de pression et d'injecteurs électromagnétiques.

Le circuit est aussi équipé d'une jauge et d'une pompe électrique de gavage ainsi que d'une poire d'amorçage.

Réservoir

Réservoir en matière plastique, fixé sous la caisse, devant l'essieu arrière.

Il est équipé d'un clapet de mise à l'air libre qui se ferme en cas de retournement du véhicule.

Capacité : **80 litres**.

Préconisation : **gazole**.

Jauge / pompe à combustible

La jauge / pompe est fixée sur le dessus du réservoir à combustible. Elle est accessible, après avoir déposé le réservoir. Cependant, il est possible de mesurer la résistance de la jauge à carburant par le connecteur intermédiaire à 24 voies commun au frein de parking automatique. L'accès à ce connecteur nécessite la dépose de la moquette.

Caractéristiques de la jauge

Capacité	Résistance entre bornes A1 et B1 ($\pm 10 \Omega$)	Hauteur (*) du flotteur ($\pm 6 \text{ mm}$)
Maxi.	20	Butée haute
3/4	87,5	145
1/2	155	110
1/4	222,5	74
Réserve	290	33
Vide	320	Butée basse

(*) Distance comprise entre l'axe du flotteur et le plan de travail (ensemble déposé et placé sur une surface plane).

Réchauffeur du filtre à combustible

Réchauffeur électrique intégré au boîtier du filtre, situé sur le passage de roue droit.

Il est alimenté électriquement, via un relais et assure ainsi le réchauffage du combustible.

Tension d'alimentation : **12 volts**.

Repère couleur : **connecteur noir 2 voies**.

Relais du réchauffeur du filtre à combustible

Il est situé dans la boîte à fusibles placée derrière la batterie dans le compartiment moteur (Fig.10).

Son circuit de puissance est alimenté en permanence via le fusible **FM5** (*) et celui de protection de la batterie alors que son circuit de commande est alimenté + **après contact** via le fusible **FM6** (*).

(*) Boîte à fusibles compartiment moteur.

Pompe haute pression

Pompe haute pression entraînée depuis le vilebrequin par une cascade de pignons. Elle est fixée sur le support d'accessoires à l'avant droit sur la culasse.

La pompe a pour rôle de fournir une haute pression et d'alimenter les injecteurs au travers de la rampe commune. La haute pression varie de **300 à 1 350 bars**.

La pompe ne nécessite pas d'opération de calage. Elle n'est pas réparable, par conséquent il est interdit de démonter tout élément de la pompe.

En cas d'anomalie, il est nécessaire de remplacer la pompe. Seul le régulateur de pression peut être remplacé.

Elle intègre une pompe d'alimentation à palettes et reçoit un régulateur basse pression.

La pompe de type mécanique basse pression (**4,5 à 6 bars**) est entraînée par l'arbre commun de la pompe haute pression.

Sur ce type de pompe haute pression, la régulation de la quantité de combustible à mettre sous pression est réalisée sur le circuit d'alimentation basse pression. Ce dispositif permet de mettre sous pression que la quantité de combustible nécessaire et offre ainsi l'avantage d'absorber moins d'énergie. Il permet également de ne pas avoir besoin de refroidisseur sur le circuit de retour.

Marque et type : **Bosch CR/CP3S3/L70/20-789S (0 445 010 033)**.

Rampe d'alimentation commune

La rampe d'injection commune haute pression a pour rôle de stocker le combustible nécessaire au moteur, d'amortir les pulsations créées par les injections et de relier les éléments haute pression entre eux. Elle est en acier forgé et est fixée à la culasse. Elle supporte un capteur de pression et reçoit la fixation du raccord des canalisations de retour avec la sonde de température de combustible et le limiteur de pression.

En réparation, il est interdit de la démonter. Toutefois le capteur haute pression et le régulateur peuvent être remplacés.

Marque et type : **Bosch 0 445 214 025**.

Pression dans la rampe :

-au ralenti (moteur chaud) : **300 bars**.

-pied à fond (pleine charge) : **1 350 bars**.

Injecteurs

Injecteurs électromagnétiques, maintenus chacun dans la culasse par une bride (Fig.10). Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur, via 2 étages de commande, intégrés au calculateur (étage 1 : injecteurs **1-4**, étage 2 : injecteurs **2-3**) en fonction de l'ordre d'injection.

Chaque étage de commande intègre un condensateur qui emmagasine l'énergie nécessaire pour piloter les injecteurs. Cette énergie est fournie, à chaque condensateur, par une tension induite, qui est engendrée par des impulsions électriques envoyées par le calculateur dans chacune des bobines des injecteurs non sollicités.

Lorsque le calculateur commande un injecteur via son étage de commande concerné, ce dernier lui restitue l'énergie utile à sa levée, en fonction des conditions de fonctionnement souhaitées.

La commande d'un injecteur se décompose en 2 phases :

-une phase d'appel dans laquelle l'injecteur est commandé par une tension de **80 volts** environ et une intensité de **20 Ampères**, pendant quelques millisecondes.

-une phase de maintien qui permet de continuer d'alimenter l'injecteur sous une tension de **50 volts** et une intensité de **12 Ampères**, pendant une durée correspondante au débit souhaité. Par conséquent, la quantité injectée (pré-injection, injection et post-injection) dépend de la durée d'ouverture de l'injecteur, de sa vitesse d'ouverture et de fermeture, du débit de l'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.

Marque et type : **BOSCH (0 445 110 084)**.

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

Pression d'injection : **300 à 1 350 bars**.

Résistance (à 20 °C) : **0,33 à 2 Ω** .

Nota :

Avant de déposer un injecteur, il est important de repérer sa position par rapport à son cylindre. En effet, les caractéristiques de chaque injecteur, surtout son débit, sont mémorisées par le calculateur. C'est pourquoi, après le remplacement d'un

injecteur, il est nécessaire de le calibrer individuellement par rapport au calculateur afin que celui-ci enregistre ses caractéristiques. Celles-ci sont indiquées sous la forme d'un code à 6 caractères porté sur la coiffe grise du porte-injecteur, à la base de sa canule de retour (Fig.37).

Nota :

Pour diagnostiquer l'état des injecteurs :

-contrôler leur résistance aux bornes de leur connecteur ou du connecteur **48 voies** noir (*) ou **32 voies** gris (**) du calculateur de gestion moteur puis l'état du verrouillage du connecteur de chaque injecteur.

-si le moteur démarre, il est possible de débrancher le connecteur de chaque injecteur, tour à tour et un seul à la fois, moteur tournant pour identifier l'injecteur défectueux (remplacer celui qui n'entraîne pas de chute de régime du moteur).

-contrôler l'équilibre des débits de retour, moteur au ralenti, en réalisant des piquages sur les canalisations de retour des injecteurs dans des éprouvettes (les débits de retour sont faibles et ne doivent pas s'effectuer sous forme de jet, remplacer l'injecteur dans le débit de retour est différent des autres ou si il indique une fuite très importante).

-si le moteur ne démarre pas, il est possible de contrôler les débits de retour sous démarreur (**250 tr/min minimum**), connecteur du régulateur de pression sur la pompe débranché.

-contrôler l'étanchéité de la buse de chaque injecteur (si elle fuit, la buse est recouverte de suie et le cylindre est "gras"). Après avoir contrôlé le niveau et l'état de l'huile moteur, s'assurer que les traces ne soient pas dues à des remontées d'huile moteur en contrôlant les compressions. Si les compressions sont conformes, localiser l'injecteur incriminé en regardant l'état des cylindres et des pistons à travers les puits de bougies de préchauffage (cylindre gras, échauffement et début de destruction du piston). Si l'examen cylindre-piston n'est pas concluant, déposer les injecteurs et remplacer celui qui aura la buse couverte de suie (voir "Méthodes de réparation").

-configurer le calculateur de gestion moteur, si l'un des injecteurs est remplacé, effacer les codes défauts générés par les déconnexions multiples puis effectuer un essai routier.

(*) Montage avec connecteurs du calculateur de gestion moteur à **32 x 48 x 48 voies**.

(**) Montage avec connecteurs du calculateur de gestion moteur à **32 x 48 x 32 voies**.

Limiteur de pression

Il est implanté en bout de la rampe commune.

Il assure la protection du circuit contre une éventuelle surpression.

Tarage du limiteur :

-début d'ouverture : **1 450 bars**.

-ouverture maxi : **1 650 bars**.

Gestion moteur

Dispositif de gestion moteur à injection directe à haute pression de type "**Common Rail**" commandé électroniquement par un calculateur. 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 de l'arbre à cames, la température et le débit d'air admis, la température du liquide de refroidissement et celle du combustible, la pression du combustible, la pression de suralimentation et la pression atmosphérique.

La gestion moteur englobe le pré/postchauffage via un boîtier, le refroidissement du moteur, l'enclenchement du compresseur de climatisation, la régulation de la pression de suralimentation et le recyclage des gaz d'échappement.

Calculateur

Attention :

Le calculateur est codé et conserve son code d'antidémarrage à vie, par conséquent il n'est pas possible de l'intervir avec un autre modèle, pour faire des essais ou des dépannages.

Calculateur électronique à microprocesseur numérique programmé et comportant **112 bornes**, réparties sur **3 connecteurs** (2 connecteurs noir et gris de **32 voies** et 1 connecteur marron de **48 voies**) ou **128 bornes**, réparties sur **3 connecteurs** (2 connecteurs noir et marron de **48 voies** et 1 connecteur gris à **32 voies**), fixé sur un support sous la batterie à gauche, dans le compartiment moteur (Fig.10).

Nota :

La dépose du calculateur de gestion moteur nécessite celle de la batterie.

Il gère en fonction des signaux émis par les sondes, capteurs et les informations qu'il reçoit du réseau multiplexé : le débit de combustible à injecter, la durée d'injection à partir de la pression du 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 le ralenti, le boîtier de préchauffage, le régulateur / limiteur de vitesse, la pression de suralimentation et l'EGR.

Il commande également l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement en fonction du signal transmis par la sonde de température du liquide de refroidissement et de la pression du circuit de climatisation fournie par le pressostat.

Le calculateur est en liaison via des bus de données **CAN** avec le calculateur **ABS / ESP** (qui lui transmet la vitesse du véhicule via les capteurs de roues) afin d'optimiser le comportement dynamique du véhicule, puis avec le combiné d'instruments (commande des témoins et indicateur) et le calculateur d'airbag (arrêt de l'alimentation en combustible en cas de choc).

Nota :

En cas de choc, l'alimentation électrique du calculateur est interrompue sur ordre du calculateur d'airbag. Le calculateur ne pourra être déverrouillé qu'après une coupure du contact de plus de **10 secondes**.

Suite à cette procédure, à la prochaine mise du contact, l'allumage du témoin d'anomalie de gestion moteur sera plus long. Le témoin ne retrouve son fonctionnement normal qu'après lecture de la mémoire des défauts, à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié.

Le calculateur de gestion moteur intègre une protection contre les sursrégimes et une coupure d'injection en décélération.

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

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 à partir du connecteur à 16 voies, situé entre les deux sièges avant (Fig.1, chapitre "Équipement électrique").

Le remplacement du calculateur nécessite également l'emploi d'un appareillage de diagnostic approprié, afin de le configurer avec l'équipement du véhicule. Il faut l'initialiser avec le dispositif antidémarrage mais aussi lui apprendre les paramètres de fabrication de chaque injecteur. Seules les fonctions climatisation et régulateur-limiteur de vitesse sont auto-apprises par le calculateur, lors de la première commande de celles-ci.

Marque et type : **Bosch EDC 15/0 281 011 724**.

Nota :

Avant toute programmation ou reprogrammation du calculateur de gestion moteur, il faut sauvegarder, à l'aide d'un outil de diagnostic, les caractéristiques des injecteurs.

Après toute programmation, reprogrammation ou remplacement du calculateur de gestion moteur, il est nécessaire de configurer le calculateur puis d'effectuer les apprentissages suivants (ce qui impose l'emploi d'un outil de diagnostic approprié afin de les valider, par exemple Renault Clip) :

-à la fin d'une programmation ou reprogrammation, couper le contact, le remettre, démarrer le moteur et l'arrêter puis attendre **30 secondes** (configuration et reconnaissance automatiques de l'équipement du véhicule puis apprentissage du code antidémarrage).

-remettre le contact et enregistrer le code à 6 caractères de chaque injecteur (Fig.37) puis le numéro d'identification du véhicule (VIN), à l'aide de l'outil de diagnostic, puis interroger la mémoire des autres calculateurs présents sur le véhicule, afin d'effacer leurs éventuels codes défauts.

-effectuer un essai routier afin de valider la configuration et les apprentissages puis interroger à nouveau la mémoire de tous les calculateurs.

Affectation des bornes des connecteurs du calculateur de gestion moteur (montage avec connecteurs 32 x 48 x 32)

N° borne	Affectation
Connecteur gris 32 voies noir	
A1	Liaison multiplexée CAN H avec calculateur habitacle / diagnostic
A2-A4	-
B1	Liaison multiplexée CAN L avec calculateur habitacle / diagnostic
B2	Signal commande régulateur de vitesse
B3	Signal capteur détection d'eau dans le carburant
B4	Signal du contacteur de feux de stop
C1	Masse capteur de position d'accélérateur (piste 2)
C2	Signal du capteur de position d'accélérateur (piste 2)
C3	-
C4	Signal du contacteur de pédale d'embrayage
D1	Masse capteur de position d'accélérateur (piste 1)
D2	Signal du capteur de position d'accélérateur (piste 1)
D3	-
D4	Commande "marche-arrêt" régulateur de vitesse
E1-E2	-
E3	Alimentation capteur de position d'accélérateur (piste 2)
E4	Commande "marche-arrêt" limiteur de vitesse
F1	-
F2	Liaison avec connecteur de diagnostic (ligne K)
F3	Alimentation capteur de position d'accélérateur (piste 1)
F4	Commande de programmation régulation de vitesse
G1	-
G2	Commande du relais de 2e vitesse de motoventilateur de refroidissement
G3-H1	-
H2	Commande du relais de 1re vitesse de motoventilateur de refroidissement
H3-H4	-
Connecteur marron 48 voies	
A1	+ après contact (via le boîtier fusibles moteur, fusible FM3)
A2	Alimentation du débitmètre d'air
A3	Signal du débitmètre d'air
A4	Masse du débitmètre d'air
B1	-
B2	Alimentation du capteur de pression de suralimentation
B3	Signal du capteur de pression de suralimentation
B4	Masse du capteur de pression de suralimentation
C1	Signal capteur régime et position vilebrequin
C2	Alimentation du capteur de rampe de carburant
C3	Signal du capteur de pression de rampe de carburant
C4	Masse du capteur de rampe de carburant
D1	Signal capteur régime et position vilebrequin
D2	Alimentation potentiomètre de la vanne EGR
D3	Signal potentiomètre de la vanne EGR
D4	Masse potentiomètre de la vanne EGR
E1-E4	-
F1	Commande relais verrouillage de l'injection via le boîtier fusible moteur

N° borne	Affectation
F2	-
F3	Signal de la sonde de température de liquide de refroidissement
F4	Masse sonde de température de liquide de refroidissement
G1	Commande relais de préchauffage
G2	-
G3	Signal de la sonde de température de combustible
G4	Masse de la sonde de température de combustible
H1	-
H2	Entrée diagnostic boîtier de préchauffage
H3	Signal sonde de température d'air
H4	-
J1	Liaison multiplexée CAN H moteur (seulement pour BVA)
J2-J4	-
K1	Liaison multiplexée CAN L moteur (seulement pour BVA)
K2-K4	-
L1	Commande régulateur de pression carburant
L2	Commande électrovanne de pression de turbo
L3	Masse
L4	Masse
M1	Commande de l'électrovanne EGR
M2	+ injection via relais de verrouillage injection sur le boîtier fusible moteur
M3	+ injection via relais de verrouillage injection sur le boîtier fusible moteur
M4	Masse
Connecteur gris 32 voies	
A1	Commande de l'électrovanne de volet d'arrêt
A2	-
A3	Signal capteur cylindre 1
A4	-
B1	Commande de l'électrovanne de turbulence
B2	-
B3	Masse capteur de position d'arbre à cames
B4-F4	-
G1	Alimentation de l'injecteur cyl. n°1
G2	Alimentation de l'injecteur cyl. n°3
G3	Commande de l'injecteur cyl. n°1
G4	Commande de l'injecteur cyl. n°3
H1	Alimentation de l'injecteur cyl. n°4
H2	Alimentation de l'injecteur cyl. n°2
H3	Commande de l'injecteur cyl. n°4
H4	Commande de l'injecteur cyl. n°2

Affectation des bornes des connecteurs du calculateur de gestion moteur (montage avec connecteurs 32 x 48 x 48)

N° borne	Affectation
Connecteur 32 voies gris	
A1	-
A2	Signal des contacteurs du régulateur/limiteur de vitesse sur volant (fonction régulateur)
A3	Masse capteur de position d'accélérateur (piste 2)
A4	Liaison multiplexée avec l'unité centrale habitacle (CAN L) et le connecteur de diagnostic via le combiné d'instruments
B1	-
B2	Signal des contacteurs du régulateur/limiteur de vitesse sur volant (fonction régulateur)
B3	Masse capteur de position d'accélérateur (piste 1)
B4	Liaison multiplexée avec l'unité centrale habitacle (CAN H) et le connecteur de diagnostic via le combiné d'instruments
C1	Signal du capteur de position d'accélérateur (piste 1)
C2	-
C3	Liaison vers connecteur de diagnostic (ligne K)
C4-D1	-
D2	Signal de l'interrupteur "marche / arrêt" du régulateur / limiteur de vitesse sur console (fonction régulateur)
D3-D4	-

N° borne	Affectation
E1	Alimentation du capteur de position d'accélérateur (piste 1)
E2	Signal du contacteur d'embrayage
E3-E4	-
F1	Signal du capteur de position d'accélérateur (piste 2)
F2	Signal de l'interrupteur "marche / arrêt" du régulateur / limiteur de vitesse sur console (fonction limiteur)
F3	Signal du contacteur de feux de stop
F4-G1-G2-G3-G4-H1	-
H2	Alimentation du capteur de position d'accélérateur (piste 2)
H3-H4	-
Connecteur marron 48 voies	
A1	Liaison multiplexée CAN H moteur (seulement pour BVA)
A2-A4	-
B1	Liaison multiplexée CAN L moteur (seulement pour BVA)
B2	Masse capteur de position de l'électrovanne EGR
B3	Ligne de diagnostic du boîtier de préchauffage
B4	-
C1	Signal du capteur de pression de suralimentation
C2	Signal du capteur de position de l'électrovanne EGR
C3	Commande du boîtier de préchauffage
C4	-
D1	Signal du capteur de pression de combustible
D2	-
D3	Signal de la sonde de température d'air (débitmètre d'air)
D4	Commande du relais de gestion moteur
E1	Masse sonde de température de liquide de refroidissement
E2	-
E3	+ après contact via fusible FM3
E4-F1	-
F2	Alimentation du capteur de position de l'électrovanne EGR
F3-F4	-
G1	Masse sonde de température de combustible
G2	Alimentation du débitmètre d'air
G3	Signal du capteur de régime et de position vilebrequin
G4-H1	-
H2	Alimentation du capteur de pression de combustible
H3	Signal du capteur de régime et de position vilebrequin
H4	Signal du débitmètre d'air
J1	-
J2	Alimentation du capteur de pression de suralimentation
J3	Signal de la sonde de température de combustible
J4-K2	-
K3	Signal de la sonde de température de liquide de refroidissement
K4	-
L1	Commande du régulateur de pression de combustible
L2	Commande de l'électrovanne de régulation de pression de suralimentation
L3-L4	Masse
M1	Commande de l'électrovanne EGR
M2-M3	+ après commutation du relais de gestion moteur
M4	Masse
Connecteur noir 48 voies	
A1	Commande de pompe de gavage
A2	Commande du relais de 1re vitesse de motoventilateur de refroidissement
A3	Masse débitmètre d'air
A4	Masse capteur de pression de suralimentation

N° borne	Affectation
B1-B2	-
B3	Masse capteur de pression de combustible
B4	Commande du relais de 2e vitesse de motoventilateur de refroidissement
C1	Masse capteur de position d'arbre à cames
C2-F3	-
F4	Commande de l'électrovanne de volet d'arrêt
G1-K3	-
K4	Signal du capteur de position d'arbre à cames
L1	Commande de l'injecteur cyl. n°4
L2	Alimentation de l'injecteur cyl. n°3
L3	Alimentation de l'injecteur cyl. n°2
L4	Commande de l'injecteur cyl. n°2
M1	Commande de l'injecteur cyl. n°1
M2	Commande de l'injecteur cyl. n°3
M3	Alimentation de l'injecteur cyl. n°1
M4	Alimentation de l'injecteur cyl. n°4

Identification des bornes des connecteurs du calculateur de gestion moteur

Montage avec connecteurs **32 x 48 x 48** : voir chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)", Fig.8.

Montage avec connecteurs **32 x 48 x 32** : voir chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)", Fig.9.

Correction du régime de ralenti

Le régime de ralenti est régulé en fonction de la température du moteur, du rapport de boîte engagé, des consommateurs électriques en service (climatisation, chauffage additionnel, motoventilateur de refroidissement...) mais également des éventuels défauts détectés.

Le calculateur adapte le régime de ralenti dans les conditions de fonctionnement suivantes :

- si l'une des pistes du capteur de position d'accélérateur est défectueuse, le régime de ralenti est maintenu à **1 200 tr/min**.
- en cas d'incohérence entre le signal émis par le capteur de position d'accélérateur et celui provenant du contacteur de frein, le calculateur règle le régime au ralenti à **1 250 tr/min**.
- lorsque le véhicule roule à plus de **2,5 km/h**, le régime est de **850 tr/min**.

Correction du ralenti en fonction de la température moteur

Température du circuit de refroidissement	Régime de ralenti
En dessous de - 30 °C	1 150 tr/min
Entre - 30 °C et - 20 °C	1 100 à 1 150 tr/min
Entre - 20 °C et 0 °C	850 à 1000 tr/min
Au dessus de 0 °C	850 tr/min

Gestion du fonctionnement de la climatisation

La gestion de la climatisation est partagée entre plusieurs calculateurs. Le calculateur de gestion moteur est chargé de :

- gérer les demandes de l'habitacle et la valeur de la pression du circuit.

-déterminer la puissance absorbée par le compresseur à partir du signal transmis par le pressostat.

-autoriser la commande du motoventilateur (*).

-autoriser ou non l'enclenchement du compresseur (*).

(*) En fonction de la température du moteur, de la vitesse du véhicule et de la pression du circuit de climatisation.

Lorsque l'on actionne l'interrupteur de la climatisation, le tableau de commande de la climatisation demande l'autorisation d'embrayage du compresseur.

Au ralenti comme en roulage, climatisation sélectionnée, la 1re ou la 2e vitesse du motoventilateur est activée en fonction de la pression de fluide réfrigérant et de la vitesse du véhicule.

Le calculateur de gestion moteur autorise ou non l'embrayage du compresseur, pilote le groupe motoventilateur via le calculateur de protection et de commutation et adopte un régime de ralenti accéléré. Ce régime est de **900 tr/min** en fonction de la puissance absorbée par le compresseur.

Le fonctionnement du compresseur est interdit :

- après le démarrage du moteur, le compresseur est débrayé pendant **2 secondes**.
- lors d'un fort changement de position de l'accélérateur et que le régime est inférieur à **3 000 tr/min** et la vitesse du véhicule inférieure à **110 km/h**.
- lorsque l'accélérateur est enfoncé à plus de **46 %** et que le régime est inférieur à **2 250 tr/min** et la vitesse du véhicule inférieure à **20 km/h**.
- si le régime moteur est inférieur à **675 tr/min**.

Régulateur / limiteur de vitesse

Le calculateur de gestion moteur gère le fonctionnement du régulateur de vitesse (maintient de la vitesse du véhicule à une valeur présélectionnée quel que soit le profil de la route, sans action sur la pédale de frein ou l'accélérateur) et du limiteur de vitesse (le conducteur contrôle la vitesse du véhicule jusqu'à atteindre la valeur sélectionnée, qui ne peut être dépassée qu'en enfonçant l'accélérateur au delà de son point dur).

Ce système est composé d'un interrupteur "marche / arrêt" placé sur la console de planche de bord, sous le lecteur de carte, qui permet de sélectionner la fonction régulateur ou limiteur, et de 2 interrupteurs placés sur le volant, qui permettent d'augmenter / diminuer et mémoriser/rappeler la vitesse sélectionnée.

Interrupteur "marche / arrêt" sur console de planche de bord
L'interrupteur "marche / arrêt" placé sur la console de planche de bord, sous le lecteur de carte, est alimenté par l'unité centrale habitacle (borne **B3** du connecteur **18 voies** cristal repéré **CGB6** via le fusible **F6**).

Tension d'alimentation : **12 volts**.

Interrupteurs sur le volant

Résistance :

- Interrupteurs au repos : infinie.
- Interrupteur "+" actionné : **300 Ω**.
- Interrupteur "-" actionné : **100 Ω**.
- Interrupteur "0" actionné : **0 Ω**.
- Interrupteur "R" actionné : **900 Ω**.

Tension d'alimentation des commandes au volant : **4,9 ± 0,2 volts**.

(*) Ce contrôle nécessite la dépose de l'airbag frontal conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").

Témoins d'anomalie et messages d'alerte

Le calculateur de gestion moteur commande, par le biais des bus de données **CAN**, les témoins de préchauffage, d'alerte de température, d'excès de pollution (non fonctionnel) puis l'indicateur de température et le compte-tours au combiné d'instruments.

L'allumage des témoins s'effectue suivant 2 niveaux d'importance et s'accompagne de messages d'alerte sur l'afficheur du combiné d'instruments.

Anomalie niveau 1

Le témoin "**Service**" est allumé et le message "**Injection à contrôler**" s'affiche pour signaler un défaut engendré par :

- Le système antidémarrage.
- Une mauvaise initialisation du calculateur par rapport au code d'un ou plusieurs injecteurs.
- Un injecteur.
- Le calculateur de gestion moteur.
- L'alimentation en combustible des injecteurs (circuit haute pression, circuit de retour).
- La synchronisation du régime moteur.
- Le relais principal (calculateur de protection et de commutation).
- L'électrovanne **EGR** ou son capteur de position.
- Le capteur de position d'accélérateur.
- Le débitmètre d'air.
- Un capteur de vitesse de roue.
- L'étage d'alimentation du capteur de position d'accélérateur (calculateur de gestion moteur).

- L'électrovanne de régulation de pression de suralimentation.
- La présence d'eau dans le gazole (message "**Filtre à gazole à contrôler**").

Anomalie niveau 2

Cet état indique une défaillance grave du système de gestion moteur et elle est signalée par l'allumage du témoin "**Stop**", un bip sonore et les messages "**Stop**" et "**Injection défaillante**", afin de signaler un défaut engendré par :

- Le régulateur de pression de combustible ou son étage de commande (calculateur de gestion moteur).
- Le capteur de pression de combustible.
- Le calculateur de gestion moteur.
- Un injecteur.

Relais de gestion moteur

Il est situé dans le boîtier fixé dans le compartiment moteur, derrière la batterie (Fig.10).

Il est alimenté en + **permanent** via le fusible **FM3** logé dans la même boîte à fusibles.

À la mise du contact puis du réveil du calculateur par le système d'antidémarrage via l'unité centrale habitacle, le calculateur commande sa commutation. Ce relais assure alors l'alimentation électrique des éléments suivants :

- le calculateur de gestion moteur.
 - le régulateur de pression de combustible (borne 1).
 - l'électrovanne de régulation de pression de suralimentation (borne 2).
 - l'électrovanne du volet d'arrêt (borne 2).
 - le capteur de position d'arbre à cames (borne 3).
 - les circuits de commande des 2 relais du motoventilateur de refroidissement.
 - le circuit de commande du relais de pompe de gavage.
 - l'électrovanne de turbulence (borne 2).
 - le débitmètre d'air (borne 4).
 - l'électrovanne **EGR** (borne 1).
- Résistance de l'enroulement de commande (à 20°C) : **60 ± 5 Ω**.

Pressostat de climatisation

Contacteur trifonction vissé sur la canalisation branchée sur le côté gauche du condenseur dans le compartiment moteur (Fig.10).

Nota :

En réparation, il n'est pas nécessaire de procéder à la vidange du circuit pour déposer le pressostat, car son raccord est équipé d'une valve.

À la repose, s'assurer de l'état de son joint torique.

Il informe le calculateur de la pression dans le circuit de climatisation. À partir de son signal, le calculateur de gestion moteur autorise ou non l'enclenchement du compresseur, afin de ne pas perturber le fonctionnement du moteur et d'assurer la protection du circuit de climatisation. Il commande également le motoventilateur de refroidissement en fonction de la haute pression et de la vitesse du véhicule.

Tension d'alimentation : **5 volts**.

Pression de coupure (bar) :

- basse pression : **2**.
- haute pression : **27**.

Capteur de position d'arbres à cames

Capteur à effet **Hall** monté sur le carter extérieur de distribution, en regard d'une cible solidaire de la roue dentée de pignon de pompe d'injection (Fig.10).

Ce capteur transmet au calculateur de gestion moteur un signal carré afin que celui-ci détermine et identifie les **PMH**, et synchronise chaque injection.

Marque : **Electrifil**.

Repère couleur : **connecteur noir, 3 voies**.

Tension d'alimentation (aux bornes 3 et 1 du connecteur du capteur) : **12 volts**.

Capteur de régime et de position vilebrequin

Capteur de type inductif fixé sur le bloc cylindre en regard d'une cible placée à l'arrière du volant moteur (Fig.10). Cette cible comporte des dents espacées régulièrement.

Marque : **MGI**.

Repère couleur : **connecteur noir, 2 voies**.

Résistance (à 23 °C) : **200 à 270 Ω**.

Capteur de pression de suralimentation

Capteur monté sur le conduit d'air entre l'échangeur air / air et le boîtier EGR. Il fournit au calculateur de gestion moteur qui l'alimente une tension proportionnelle à la pression détectée, ceci afin de réguler la pression de suralimentation.

Repère couleur : **connecteur noir (*) ou gris (**), 3 voies**.

(*) Montage avec connecteurs du calculateur de gestion moteur à **32 x 48 x 48 voies**.

(**) Montage avec connecteurs du calculateur de gestion moteur à **32 x 48 x 32 voies**.

Marque : **Delco ou Bosch**.

Tension d'alimentation : **5 volts**.

Tension délivrée (*) :

-pression atmosphérique de **1013 mbar : 1,9 volts**.

-pression atmosphérique supérieure à **1013 mbar** : supérieure à **1,9 volts**.

(*) Mesure relevée contact mis et moteur à l'arrêt

Nota :

Après chaque dépose du capteur, remplacer son joint torique.

Capteur de pression atmosphérique

Capteur intégré au calculateur de gestion moteur et indissociable de celui-ci. Il transmet au circuit du calculateur un signal proportionnel à la pression atmosphérique. À partir de cette information, le calculateur de gestion moteur détermine la densité de l'air et interdit le fonctionnement de l'EGR en altitude.

En cas d'anomalie, s'assurer que l'orifice de mise à l'air du calculateur ne soit pas obstrué.

Débitmètre d'air

Débitmètre d'air à "film chaud" monté en sortie du boîtier de filtre à air, avant le turbocompresseur, à gauche dans le compartiment moteur. Il a pour rôle de mesurer la quantité d'air aspirée par le moteur. Pour cela, il est doté d'une sonde de température d'air de type CTN et d'une plaque métallique très fine comprenant une résistance chauffante, toutes deux placées dans le flux d'air. Le calculateur de gestion moteur alimente la résistance chauffante pour maintenir la plaque métallique à une température constante sous l'effet du passage de l'air. Par comparaison avec le signal transmis par la sonde de température, le calculateur de gestion moteur en déduit la quantité d'air admise et sa masse volumique, afin de déterminer le taux de recyclage des gaz d'échappement et de corriger le débit de combustible.

Le débitmètre reçoit également une alimentation provenant du relais de gestion moteur.

Marque : **Siemens**.

Repère couleur : **connecteur noir, 6 voies**.

Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur du débitmètre) :

-bornes 3 et 6 : **5 volts**.

-bornes 4 et 6 : **12 volts**.

Tension délivrée (*) : **0,6 ± 0,1 volt**.

(*) Mesurée aux bornes 2 et 5 du connecteur du débitmètre via un bornier, contact mis et moteur à l'arrêt.

Sonde de température d'air

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) intégrée au débitmètre d'air, dont elle est indissociable. Elle délivre au calculateur de gestion moteur, qui l'alimente, la température de l'air d'admission. Son information permet au calculateur notamment de réguler le débit d'injection, la pression de suralimentation, celle du combustible et l'EGR.

Tension d'alimentation (aux bornes 3 et 1 du connecteur du débitmètre) : **5 volts**.

Résistance (aux bornes 2 et 1 du débitmètre) :

-À **10 °C** : **3 714 ± 161 Ω**.

-À **20 °C** : **2 448 ± 90 Ω**.

-À **30 °C** : **1 671 ± 59 Ω**.

Sonde de température de liquide de refroidissement

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN), clipée au dessus du boîtier thermostatique, situé sur le côté gauche de la culasse (Fig.9). Elle délivre au calculateur de gestion moteur, directement sur sa ligne d'alimentation, une tension proportionnelle à la température du liquide de refroidissement.

Par son signal, le calculateur commande la durée de pré / postchauffage, le régime de ralenti, l'EGR et, par le réseau multiplexé, l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement, celui du compresseur de climatisation et l'indicateur de température au combiné d'instruments.

Marque : **ELTH**.

Repère couleur : **connecteur noir, 2 voies**.

Tension d'alimentation (aux bornes 2 et 3 du connecteur de la sonde) : **5 volts**.

Résistance (aux bornes de la sonde) :

-À **25 °C** : **2,252 ± 0,112 kΩ**.

-À **50 °C** : **810 ± 40 Ω**.

-À **80 °C** : **283 ± 8 Ω**.

Sonde de température de combustible

Sonde de température de type CTN montée sur le raccord de retour, et fixée sur la partie en haut du support d'accessoires (Fig.10). Elle est alimentée par le calculateur de gestion moteur auquel elle transmet une tension proportionnelle à la température du combustible dans le circuit de retour, afin que celui-ci détermine sa densité pour réguler le débit d'injection.

Marque : **ELTH**.

Repère couleur : **connecteur gris, 2 voies**.

Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur de la sonde) : **5 volts**.

Résistance (aux bornes de la sonde) :

-À **10 °C** : **3 820 ± 282 Ω**.

-À **25 °C** : **2 050 ± 100 Ω**.

-À **50 °C** : **810 ± 47 Ω**.

Capteur de pression de combustible

Capteur de type piézo-électrique, vissé sur la rampe commune (Fig.10). Il est alimenté par le calculateur de gestion moteur auquel il transmet un signal électrique proportionnel à la pression régnant dans la rampe commune. À partir de cette information, le calculateur détermine le temps d'injection et règle la haute pression dans la rampe.

Marque : **Bosch**.

Repère couleur : **connecteur 3 voies, noir**.

Pression mesurée : entre **0,2 et 1 350 bars**.

Tension d'alimentation (aux bornes 3 et 1 du connecteur du capteur) : **5 volts**.

Nota :

En cas d'anomalie du capteur de pression de combustible, le moteur est arrêté par le calculateur de gestion moteur.

Si le capteur est remplacé, il est important de respecter son couple de serrage.

Capteur de présence d'eau

Suivant version, un capteur est fixé sous le boîtier du filtre à combustible pour détecter la présence d'eau dans celui-ci, dommageable au système haute pression. Il informe le calculateur de gestion moteur qui commande l'allumage du témoin "Service" accompagné du message "Filtre à gazole à contrôler".

Tension d'alimentation (aux bornes 1 et 2 du connecteur du capteur) : **12 volts**.

Régulateur de pression de combustible

Il est monté sur la pompe haute pression, sur le dessus de celle-ci, et est commandé par le calculateur de gestion moteur (Fig.10). Il est alimenté par le relais de gestion moteur. Il règle la quantité de combustible à mettre sous pression, dans le circuit basse pression de la pompe.

Le régulateur est commandé par un signal carré à rapport cyclique d'ouverture d'amplitude de **12,5 volts** et de **185 Hertz**.

Marque : **Bosch**.

Repère couleur : **connecteur noir, 2 voies**.

Tension d'alimentation (borne 1 du connecteur du régulateur et masse) : **12 volts**.

Résistance (aux bornes du régulateur et à 20 °C) : **5 Ω**.

Nota :

Toute anomalie du régulateur entraîne l'arrêt du moteur. Il est possible de le remplacer indépendamment de la pompe haute pression.

Capteur de position d'accélérateur

Capteur constitué d'un ensemble indissociable comprenant la pédale d'accélérateur et 2 potentiomètres fixé sur le tablier dans l'habitacle.

Il informe le calculateur de gestion moteur sur la demande du conducteur, en lui délivrant 2 tensions dont l'une est le double de l'autre. La comparaison entre les deux pistes assure un contrôle de la cohérence du signal délivré proportionnel à la position de l'accélérateur. Il lui délivre aussi les positions "pied levé" et "pied à fond" et la vitesse d'action sur la pédale.

À partir de cette information, le calculateur détermine le temps d'ouverture des injecteurs et la pression d'injection.

Il est alimenté par le calculateur de gestion moteur.

Nota :

En cas d'anomalie du capteur, le régime moteur peut être, suivant l'anomalie constatée, figé à **1 250 tr/min** (voir "Correction du régime de ralenti").

Repère couleur : **connecteur noir, 6 voies**.

Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur du capteur) : **5 volts**.

Résistance (aux bornes du capteur et à 20° C) :

-Bornes 2 et 4 (piste 1) : **1,2 ± 0,48 kΩ**.

-Bornes 1 et 5 (piste 2) : **1,7 ± 0,68 kΩ**.

Nota :

En rechange, il existe deux types de capteurs, suivant version :

-sans régulateur-limiteur de vitesse : capteur sans point dur.

-avec régulateur-limiteur de vitesse : capteur avec point dur en fin de course. Ce point dur permet de sortir de la fonction limiteur de vitesse en cas de besoin.

Par conséquent, en cas de remplacement de la pédale d'accélérateur sur les versions équipées du régulateur-limiteur de vitesse, veiller à monter impérativement celui doté d'un capteur avec point dur.

Le remplacement du capteur de position d'accélérateur (indissociable de la pédale) n'impose pas de réinitialiser le calculateur de gestion moteur. En effet, à la mise du contact, le calculateur adopte la valeur lue comme celle de référence "pied levé".

Contacteur d'embrayage

Contacteur simple, de type normalement ouvert au repos, monté au dessus de la pédale d'embrayage. Il informe le calculateur de gestion moteur lorsque le conducteur débraye, en interrompant sa mise à la masse, afin de limiter les à-coups au moment des changements de rapport, en diminuant brièvement le débit d'injection, ceci en fonction de la vitesse du véhicule.

Repère couleur : **connecteur gris, 2 voies**.

Tension d'alimentation : **12 volts**.

Contacteur de feux de stop

Contacteur double, situé sur le pédalier en bout de la pédale de frein. Le calculateur de gestion moteur utilise son signal pour éviter les régulations inopinées, en optimisant les changements d'allure en roulant, afin d'agréer le confort de conduite.

Ce contacteur informe également le calculateur d'ABS / ESP, pour l'allumage des feux de stop lors de l'intervention du système ESP.

Repère couleur : **connecteur cristal, 6 voies**.

Tension d'alimentation : **12 volts**.

Capteur de position d'électrovanne EGR

Potentiomètre intégré à l'électrovanne EGR implantée sur le boîtier EGR, lui même situé sous le collecteur d'admission (Fig.10) et qui permet au calculateur de connaître la position du clapet de l'électrovanne afin d'optimiser le procédé de recyclage des gaz d'échappement. Il est alimenté par le calculateur.

Marque : **Pierburg**.

Repère couleur : **connecteur gris, 6 voies**.

Tension d'alimentation : **5 volts**.

Résistance (aux bornes 2 et 4 de l'électrovanne et à 20 °C) : **4 kΩ**.

Électrovanne EGR

Électrovanne implantée sur le boîtier EGR, lui même situé sous le collecteur d'admission (Fig.10). Elle intègre le clapet d'EGR et un capteur de position. Le clapet permet ou non la recirculation d'une partie des gaz d'échappement dans le collecteur d'admission, via une canalisation métallique et l'échangeur eau / EGR entre ce dernier et le collecteur d'échappement. La recirculation des gaz d'échappement a pour but de réduire la quantité d'émission polluante d'oxyde d'azote (NOx).

L'électrovanne est commandée par le calculateur de gestion moteur par mise à la masse suivant un rapport cyclique d'ouverture (RCO), ce qui permet de moduler l'ouverture du clapet d'EGR et par conséquent la quantité de gaz recyclés. Elle est alimentée par le relais de gestion moteur.

Marque : **Pierburg**.

Repère couleur : **connecteur gris, 6 voies**.

Tension d'alimentation : **12 volts**.

Résistance (aux bornes 1 et 5 de l'électrovanne et à 20 °C) : **8 ± 0,5 Ω**.

Fonctionnement de l'EGR

L'électrovanne est commandée en fonction :

- de la température du circuit de refroidissement.
- de la température de l'air.
- de la pression atmosphérique.
- de la position de l'accélérateur.
- du régime moteur.
- du débit d'air.
- du débit d'injection.
- de la pression de suralimentation.

Le recyclage des gaz d'échappement est interrompu dans les conditions suivantes :

- tension batterie inférieure à **8,9 volts**.
- régime moteur supérieur à **900 tr/min** lors d'un lâché de pied.
- rapport charge/régime moteur supérieur à une valeur prédéterminée.

-vitesse véhicule inférieure à **5km/h** avec régime inférieur à **900 tr/min** pendant **40 secondes**.

Après le démarrage du moteur, la commande de l'électrovanne est temporisée en fonction de la température du circuit de refroidissement :

-en dessous de **-20 °C** : **20 secondes**.

-entre **-20 et 0 °C** : **15 à 20 s**.

-entre **0 °C et 2 °C** : **7 à 15 s**.

-au dessus de **2 °C** : **7s**.

Nota :

En cas d'anomalie du capteur de pression de suralimentation, du capteur de position de l'électrovanne **EGR**, de la sonde de température d'air, de la sonde de température de liquide de refroidissement ou du capteur de pression atmosphérique, le recyclage des gaz d'échappement n'est plus assuré.

Contrôle du dispositif EGR

Nota :

Avant tout contrôle, s'assurer que le circuit d'**EGR** soit étanche.

Déposer l'électrovanne EGR : si elle présente un blocage de son clapet en position ouverte, la remplacer.

Électrovanne déposée et rebranchée, actionner celle-ci à l'aide d'un outil de diagnostic approprié et contrôler :

-le déplacement du clapet / au signal **RCO** : **0 à 2,5 mm** pour **RCO** de **25%** et **6 à 7 mm** pour **RCO** de **70%**.

-l'absence de jeu entre le clapet et sa tige de commande.

-la fermeture de la vanne lorsque l'électrovanne n'est plus commandée.

-le déplacement du clapet et sa fermeture lorsque l'électrovanne n'est plus commandée; si l'électrovanne est grippée, la remplacer.

Si aucun déplacement du clapet n'est constaté ou si les précédents contrôles indiquent un blocage ou un grippage, remplacer l'électrovanne **EGR**.

Électrovanne de régulation de pression de suralimentation

Elle est située à l'arrière droit de la culasse, dans le compartiment moteur (Fig.10). Elle est alimentée par le relais de gestion moteur.

Marque : **Pierburg**.

Repère couleur : **connecteur noir, 2 voies**.

Tension d'alimentation (borne 2 du connecteur de l'électrovanne et masse) : **12 volts**.

Résistance (à 20 °C) : **15,4 ± 0,7 Ω**.

Fonctionnement de la régulation de la pression de suralimentation

L'électrovanne met en communication la capsule de régulation sur le turbo. avec le circuit à dépression. Elle est fermée en position repos et sa commande est temporisée après le démarrage du moteur en fonction de la température du liquide de refroidissement :

-entre **-20 et 0 °C** : **15 à 20 s**.

-entre **0 et 20 °C** : **7 à 15 s**.

-au dessus de **20 °C** : **7 s**.

Électrovanne de volet d'arrêt

Elle est fixée à côté du collecteur d'admission. De type tout ou rien, elle met en communication la capsule du volet d'air, placée à l'entrée du conduit en alliage du collecteur d'admission, avec le réservoir à dépression, situé derrière le volet d'air (Fig.10). Elle est commandée par le calculateur de gestion moteur à chaque arrêt du moteur, afin que celui-ci soit franc, le volet venant étouffer le moteur.

Elle est alimentée par le relais de gestion moteur.

Marque : **Bitron**.

Repère couleur : **connecteur bleu, 2 voies**.

Tension d'alimentation (borne 2 du connecteur de l'électrovanne et masse) : **12 volts**.

Résistance (à 25 °C) : **46 ± 3 Ω**.

Boîtier de préchauffage

Il est fixé dans le passage de roue avant gauche, derrière le bouclier avant et sous le projecteur principal (Fig.10).

Il intègre un relais qui est commandé par le calculateur de gestion moteur. Son circuit de puissance alimente les 4 bougies de préchauffage en parallèle.

Dès la mise du contact et en fonction de la température du liquide de refroidissement, le calculateur pilote le témoin, via l'unité centrale habitacle et le boîtier de préchauffage, pendant une durée variable (voir ci-dessous). Après cette période, le témoin s'éteint et les bougies restent alimentées pendant une durée fixe de **10 secondes** puis durant toute la phase de démarrage du moteur.

Dans tous les cas, le temps d'allumage du témoin de préchauffage ne peut pas dépasser **12 secondes** (sauf en cas d'anomalie de la sonde de température de liquide de refroidissement).

Le postchauffage permet de prolonger le fonctionnement des bougies après la phase de démarrage pendant **20 secondes** maxi. en fonction de la température du liquide de refroidissement (voir ci-dessous). Le postchauffage est interrompu dès que le calculateur enregistre une action sur la pédale d'accélérateur.

Toutefois, en altitude, la durée du postchauffage peut atteindre **45 secondes**.

Marque et type : **Nagares BED 7-12**.

Repère couleur : **connecteur noir, 9 voies**.

Nota :

Le boîtier de préchauffage est accessible après la dépose de l'écran pare-boue dans le passage de roue gauche.

Fonctionnement du préchauffage

Température du liquide de refroidissement	Temps de préchauffage
En dessous de - 25 °C	12 secondes
Entre - 25 °C et - 20 °C	8 à 12 secondes
Entre - 20 °C et - 10 °C	5 à 8 secondes
Entre - 10 °C et 30 °C	0 à 5 secondes
Au dessus de 30 °C	0 seconde

Fonctionnement du postchauffage

Température du liquide de refroidissement	Temps de préchauffage
En dessous de - 25 °C	6 secondes
Entre - 25 °C et 0 °C	6 à 1 secondes
Entre 0 °C et 15 °C	0 à 1 secondes
Entre 20 °C et 30 °C	0 à 10 secondes
Au dessus de 30 °C	0 seconde

Affectation des bornes du connecteur du boîtier de préchauffage

N° borne	Affectation
1	Alimentation bougie cyl. n°3
2	Alimentation bougie cyl. n°4
3	+ permanent via fusible FM12 (*)
4 et 5	-
6	Alimentation bougie cyl. n°1 (**)
7	Alimentation bougie cyl. n°2
8	Signal de commande via calculateur de gestion moteur
9	Ligne de diagnostic

(*) Logé dans la boîte à fusibles compartiment moteur

(**) Cylindre n°1 côté volant moteur.

Bougies de préchauffage

Bougies de type crayon à incandescence rapide, vissées sur le dessus de la culasse.

Marque et type : **Beru 138 (0 100 226 351)**.

Tension d'alimentation : **12 volts**.

Résistance d'une bougie (à 20 °C) : **0,6 ± 0,1 Ω**.

Nota :

La dépose des bougies s'effectue sans déposer les canalisations haute pression de combustible.

Valeurs des paramètres

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

Régime de ralenti (non réglable) : **850 ± 50 tr/min**.

Régime maxi :

-à vide : **4 100 ± 100 tr/min**.

-en charge : **3 700 ± 100 tr/min**.

Opacité des fumées :

-homologation : **1,9 m⁻¹ (54%)**.

-maxi : **3 m⁻¹ (70%)**.

Ingrédients

Attention :

Toutes les périodicités d'entretien prescrites ci-après constituent des maximums qu'il convient de ne jamais dépasser. Celles-ci doivent être réduites, notamment pour les remplacements de l'huile moteur, du filtre à air et de la courroie distribution, en cas d'utilisations essentiellement urbaine, "porte à porte" permanent, petits trajets répétés moteur froid par basse température ou fréquentes en zone poussiéreuse.

Huile moteur

Capacité (avec filtre) : **6,3 litres**.

Nota :

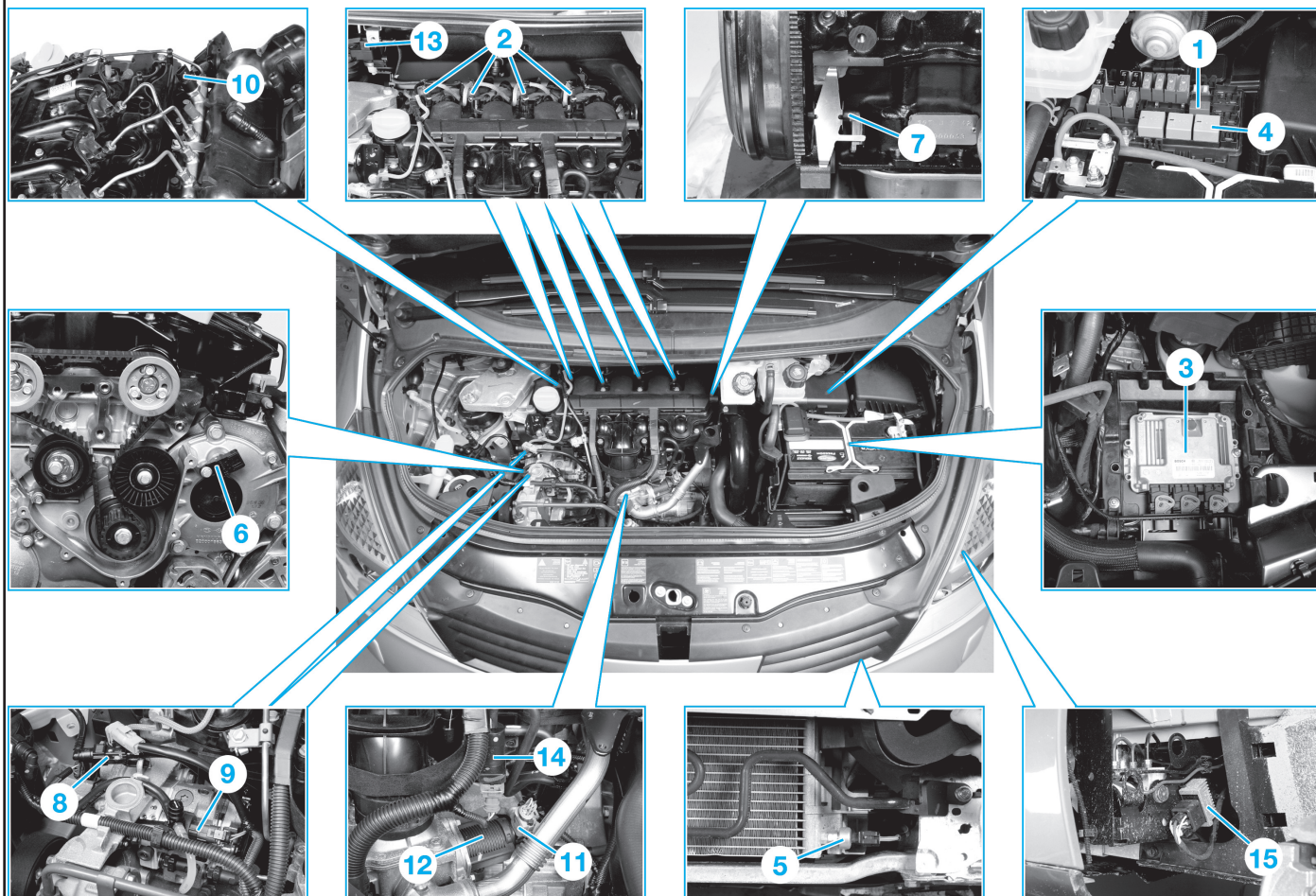
Le niveau d'huile moteur doit être ajusté avec la jauge manuelle uniquement.

Consommation admissible : **0,5 litre/1 000 km**.

Préconisation : huile multigrade de semi synthèse ou de synthèse de viscosité **SAE 0W40, 5W40, 5W50, 10W40 ou 10W50** répondant aux normes **ACEA B3 ou B4**.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **30 000 km** ou tous les **2 ans**, ou en cas d'usage intensif (voir "Attention") tous les **15 000 km** ou tous les **ans**.

Implantation des différents composants du système de gestion moteur dans le compartiment moteur



- (1) Relais de réchauffeur du filtre à combustible
- (2) Injecteurs
- (3) Calculateur
- (4) Relais de gestion moteur
- (5) Pressostat de climatisation
- (6) Capteur de position d'arbres à cames
- (7) Capteur de régime et de position de vilebrequin
- (8) Sonde de température de combustible

- (9) Régulateur de pression de combustible
- (10) Capteur de pression de combustible
- (11) Capteur de position d'électrovanne EGR
- (12) Électrovanne EGR
- (13) Électrovanne de régulation de pression de suralimentation
- (14) Électrovanne de volet d'arrêt
- (15) Boîtier de préchauffage

Fig.10

Nota :

L'intervalle de **30 000 km** ou **2 ans** entre chaque remplacement d'huile moteur impose de respecter la préconisation, sinon dans le cas contraire, si les huiles répondant aux normes **ACEA B3/B4** ou si les viscosités recommandées ne sont pas disponibles, il est possible d'utiliser de l'huile respectant les normes **ACEA A2/B2**. Dans ces cas là, appliquer la même périodicité d'entretien prescrite pour un usage intensif.

Attention :

L'emploi d'huile de viscosité **0W30, 5W30, 10W30, 20W40** ou **20W50** est interdit quelque soit le programme d'entretien choisi.

Filtre à huile

Filtre à cartouche interchangeable vissé sur l'échangeur eau-huile, situé à gauche et sur le devant du bloc-cylindres.

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

Liquide de refroidissement

Capacité : **9,1 litres**.

Préconisation : liquide de refroidissement à protection permanente **Glacéol RX type D** (protection jusqu'à **-20 ± 2 °C** ou **-37 ± 2 °C**, suivant les conditions climatiques).

Périodicité d'entretien : remplacement avec rinçage et purge tous les **120 000 km** ou tous les **4 ans**.

Filtre à air

Filtre à air sec à élément en papier interchangeable situé dans un boîtier placé derrière la batterie et le boîtier fusible/relais du compartiment moteur, sous la tôle d'auvent.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **60 000 km** ou tous les **4 ans** (en cas d'usage intensif voir "Attention").

Combustible

Capacité : **80 litres**.

Préconisation : **gazole**.

Filtre à combustible

Filtre à cartouche interchangeable logé dans un boîtier, placé sur le passage de roue droit, comportant une vis de purge en air, une vis de purge en eau, un réchauffeur électrique et un capteur de présence d'eau.

Marque : **Purflux**.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **60 000 km**, et purge en eau à chaque vidange d'huile moteur minimum.

Courroie de distribution

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **120 000 km** ou tous les **5 ans** ou après chaque opération nécessitant sa dépose (en cas d'usage intensif voir "Attention").

Courroie d'accessoires

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **120 000 km** ou tous les **5 ans** ou après chaque opération nécessitant sa dépose (en cas d'usage intensif voir "Attention").

Couples de serrage (en daN.m)

Vis de culasse (*) :

-1re phase :**3**

-2e phase :**serrage angulaire de 300° ± 6°**

Rampe de culbuteurs :**1,3**

Chapeaux de paliers d'arbre à cames :

-chapeaux extérieur :**1,2**

-chapeaux intérieur :**1**

Rampe de culbuteurs :**1,3**

Couvre-culasse (**) :**1,2**

Roue dentée d'arbre à cames :**1**

Moyeu d'arbre à cames :**6**

Carter de chapeaux de paliers de vilebrequin (***) :

-vis intérieure :**2 + 150° ± 10°**

-vis extérieure :**2**

Ensemble des arbres d'équilibrage (***) :

-1re phase :**1,5**

-2e phase :**serrage angulaire de 38° ± 6°**

Chapeaux de bielles (***) :

-1re phase :**2,5**

-2e phase :**serrage angulaire de 55° ± 6°**

Pompe à huile :

-vis M6 :**1**

-vis M8 :**2,5**

Déflexeur d'huile sur arbre d'équilibrage :**1**

Carter inférieur :

-1re phase :**0,5**

-2e phase :**0,9**

Support de filtre à huile :**2,5**

Volant moteur (***) :

-1re phase :**2,5**

-2e phase :**serrage angulaire de 50° ± 6°**

Pompe à eau :**1**

Écrou de moyeu de pompe à eau :**5**

Couvercle de pompe à eau :**1**

Support arrière de pompe haute pression :**3**

Pompe haute pression sur support accessoires :**3**

Écrou de moyeu de pompe haute pression :**9**

Bride d'injecteur :

-presserrage :**0,6**

-serrage (uniquement côté volant moteur) :**360° ± 30°**

Canalisations HP sur injecteurs :**2,5**

Canalisations HP sur pompe et rampe commune :**2,7**

Fixations de la rampe commune :**2,5**

Galet tendeur de courroie de distribution :**2,5**

Galet enrouleur de courroie de distribution :**3**

Vis de trou de pige de PMH :**2,2**

Carter de courroie de distribution :**1**

Poulie de vilebrequin (***) :

-1re phase :**5**

-2e phase :**serrage angulaire de 90° ± 6°**

Galet enrouleur de courroie d'accessoires :**4,4**

Galet tendeur de courroie d'accessoires :**2,1**

Carter intérieur de cascade de pignon :

-1re phase : vis (7, 18, 5, 14, 10, 3, 16, 20, 12) :**1**

-2e phase : vis (1, 2) :**3**

-3e phase : vis (3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21) :**1,2**

Carter extérieur de cascade de pignon :

-1re phase : vis M6 (10, 4, 8, 7, 12, 2) :**0,8**

-2e phase : vis M8 (13, 14, 15) :**2,5**

-3e phase : vis M6 (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) :**1,1**

Support d'accessoires :**3**

Collecteur d'échappement :**2,7**

Collecteur d'admission :**1,2**

Boîtier d'air :**2,5**

Tuyau d'EGR :**2,5**

Turbocompresseur :**2,5**

Canalisation d'alimentation d'huile du turbo :

-sur turbo :**2,3**

-sur le bloc :**2,2**

Canalisation de retour d'huile du turbo :**0,9**

Précatalyseur sur turbo :**4,4**

Bride de tuyau d'échappement sur précatalyseur-catalyseur :

-goujons :**0,7**

-écrous :**2,1**

Boîtier thermostatique :**1**

Pompe à vide :**2,3**

sonde de niveau d'huile :**1**

Gicleur de fond de piston (****) :	2
Bougies de préchauffage :	1,5
Anneaux de levage :	
-vis M6 :	1
-vis M8 :	3
(*) Il est impératif de remplacer toutes les vis après chaque démontage. Ne pas huiler les vis neuves. Les alésages taraudés du bloc-cylindres doivent être dégraissés et asséchés avant la repose de la culasse. Enfin avant de procéder à la phase de serrage angulaire, s'assurer que toutes les vis soient bien serrées au couple prescrit.	
(**) Vis (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13) de couvre-culasse préalablement enduites d'un produit frein filet moyen et étanche (par exemple Loctite Frenétanch).	
(***) Vis ou écrou à remplacer après chaque démontage (vis préalablement huilées pour les chapeaux de bielles).	
(****) vis à pas à gauche.	

Schémas électriques du système de gestion moteur

Légende

Nota :

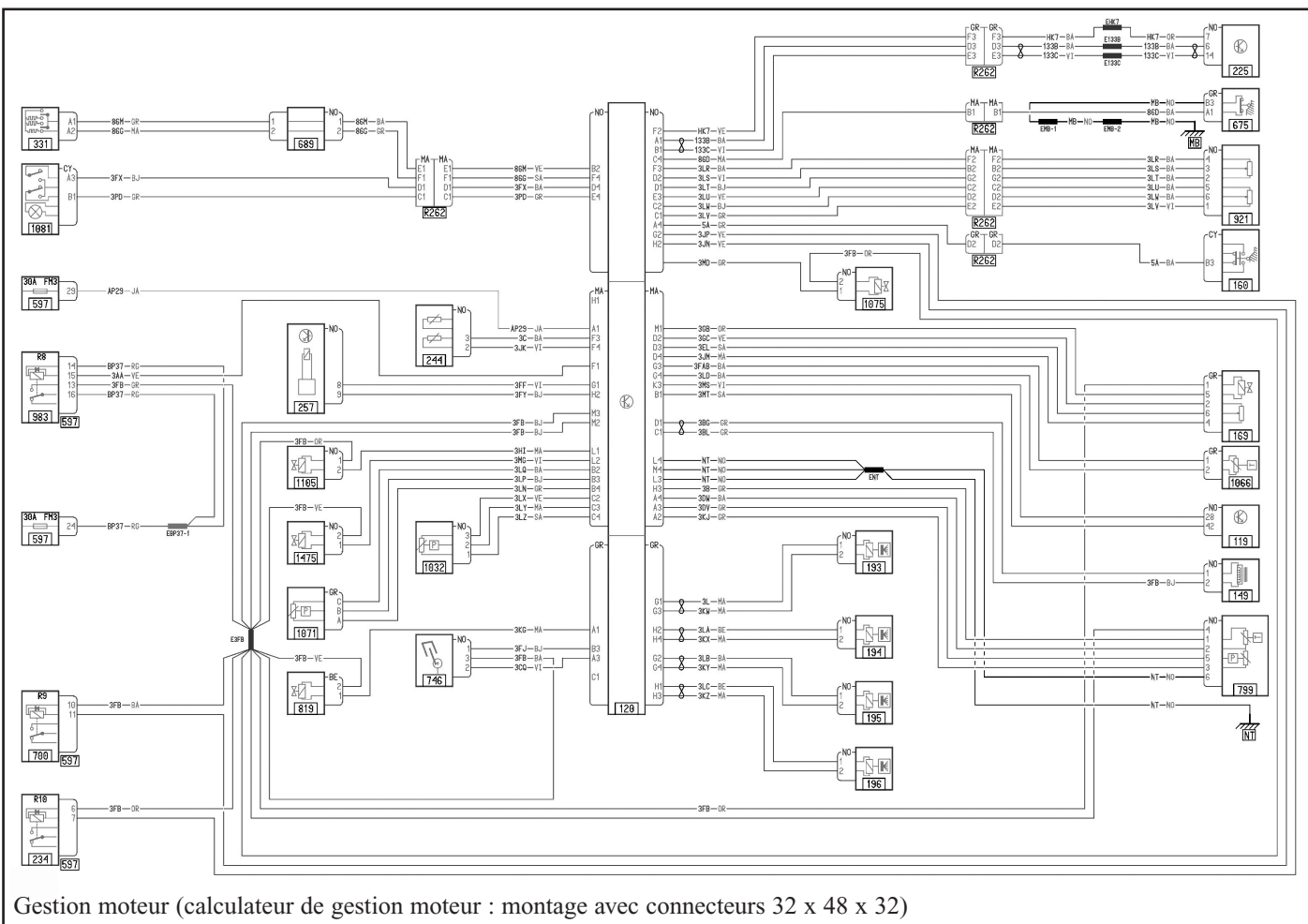
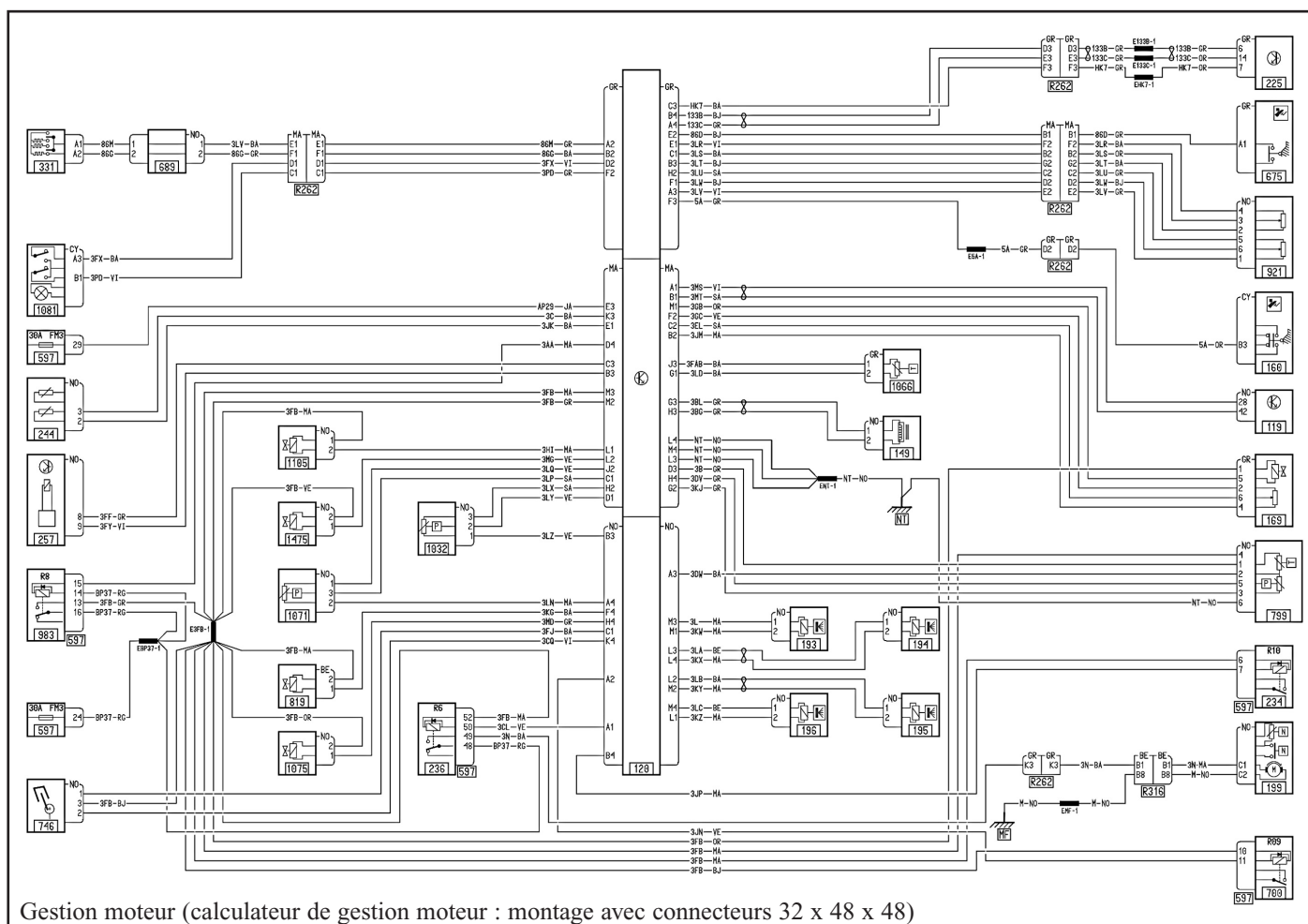
Pour le schéma électrique concernant le réchauffeur du combustible, voir "Schémas électriques du système de gestion moteur" chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)".

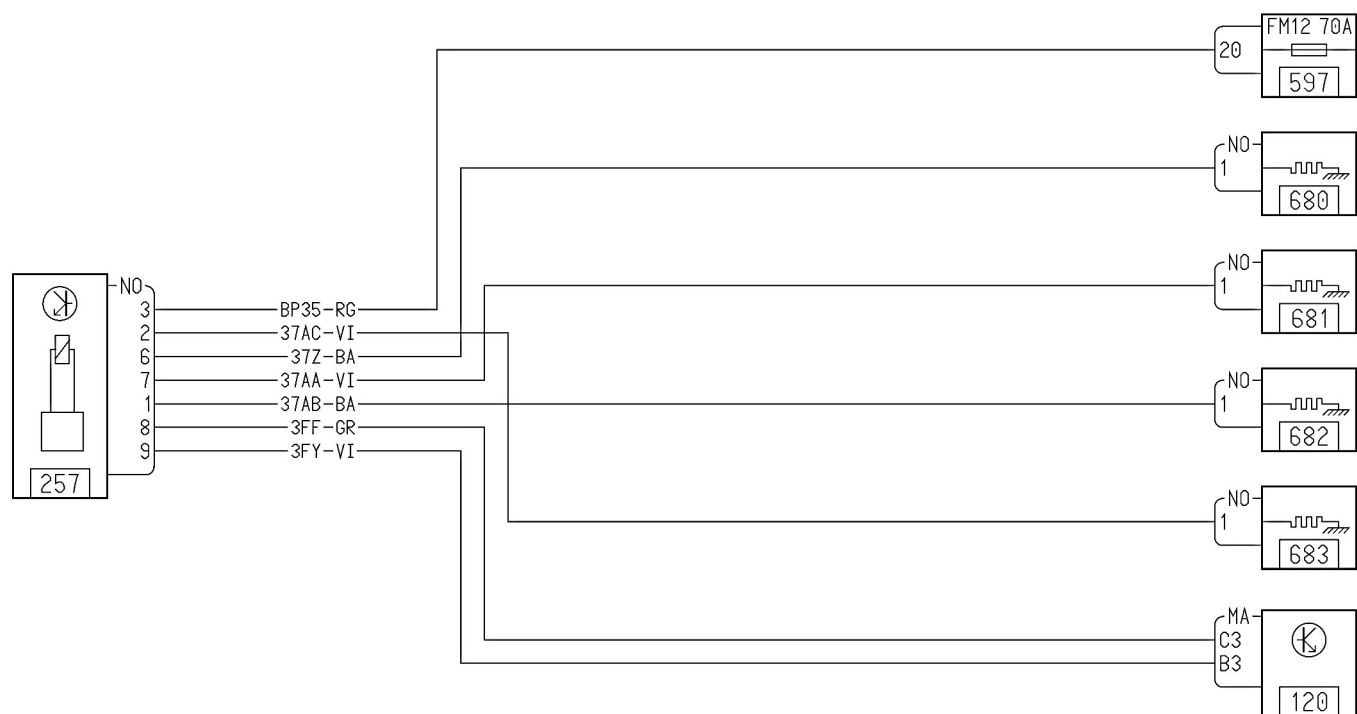
119. Calculateur de transmission automatique.
120. Calculateur de gestion moteur.
149. Capteur de régime et de position vilebrequin.
160. Contacteur de feux de stop.
169. Electrovanne EGR avec capteur de position.
193. Injecteur cyl. n°1.
194. Injecteur cyl. n°2.
195. Injecteur cyl. n°3.
196. Injecteur cyl. n°4.
199. Jauge à combustible.
225. Connecteur de diagnostic.
234. Relais de 2e vitesse de motoventilateur de refroidissement
236. Relais de pompe de gavage.
244. Sonde de température de liquide de refroidissement.

257. Boîtier de préchauffage.
262. Motoventilateur de refroidissement.
321. Résistance motoventilateur.
331. Commandes de régulateur/limiteur de vitesse sur volant.
597. Boîtier fusibles et relais moteur.
645. Calculateur habitacle.
675. Contacteur d'embrayage.
680. Bougie de préchauffage cyl. n°1.
681. Bougie de préchauffage cyl. n°2.
682. Bougie de préchauffage cyl. n°3.
683. Bougie de préchauffage cyl. n°4.
689. Commande régulateur de vitesse et airbag.
700. Relais de 1re vitesse de motoventilateur de refroidissement
746. Capteur de position d'arbre à cames.
799. Débitmètre d'air.
819. Electrovanne de volet d'arrêt.
921. Capteur de position d'accélérateur.
983. Relais gestion moteur.
1032. Capteur de pression de combustible.
1066. Sonde de température de combustible.
1071. Capteur de pression de suralimentation.
1075. Electrovanne de volet d'admission.
1081. Commande marche / arrêt régulateur / limiteur de vitesse.
1105. Régulateur de pression de combustible.
1475. Electrovanne de régulation de pression de suralimentation.

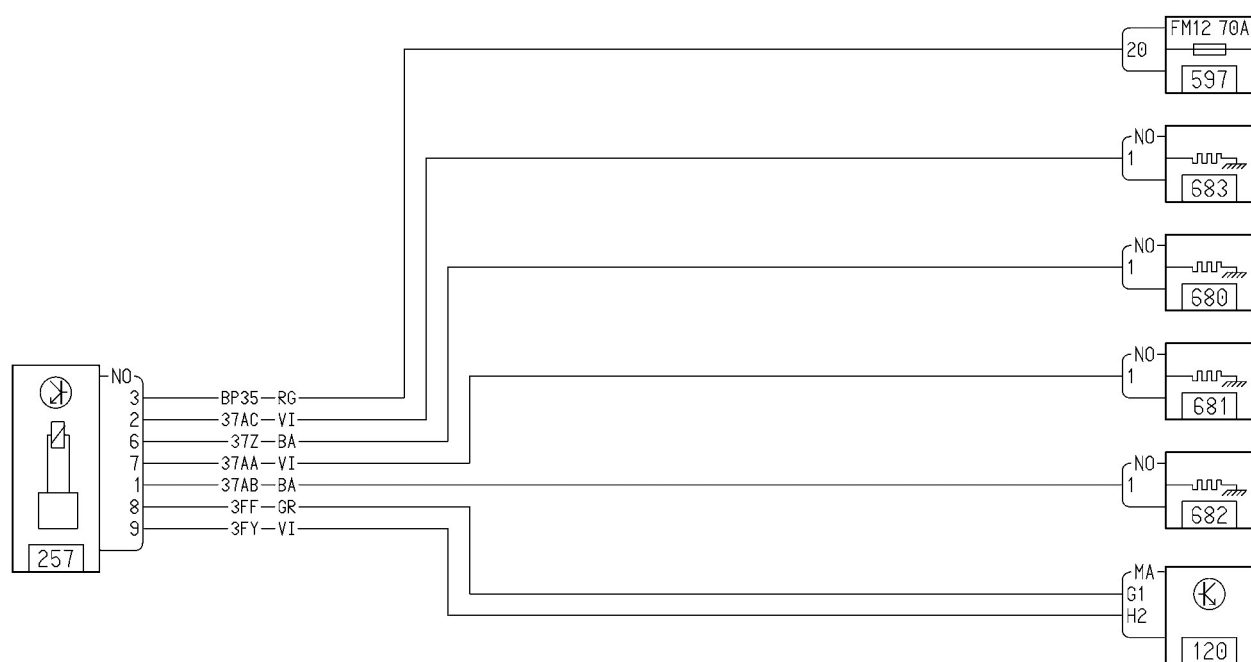
Codes couleurs

BA. Blanc.
BE. Bleu.
BJ. Beige.
CY. Cristal.
GR. Gris.
JA. Jaune.
MA. Marron.
NO. Noir.
OR. Orange.
RG. Rouge.
SA. Saumon.
VE. Vert.
VI. Violet.

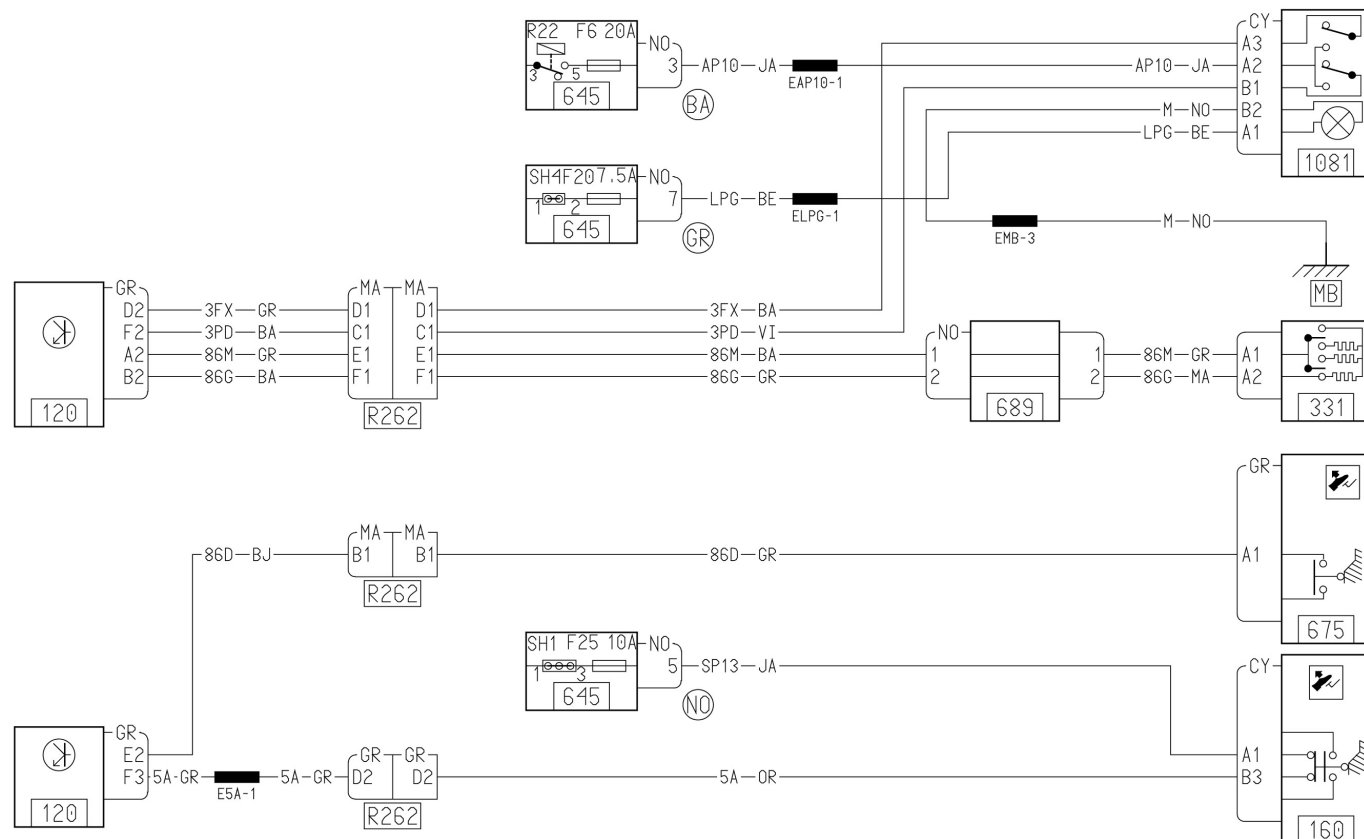




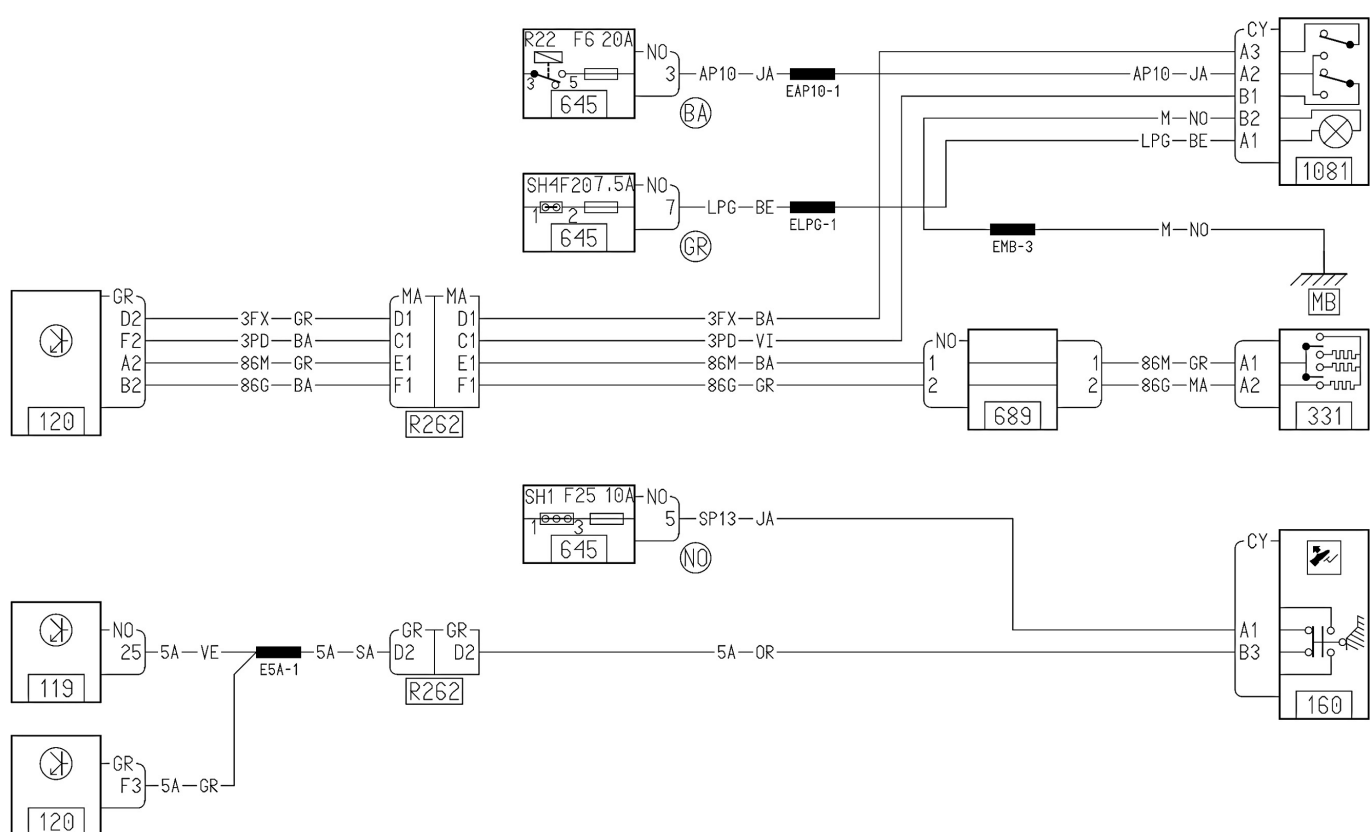
Préchauffage (calculateur de gestion moteur : montage avec connecteurs 32 x 48 x 48)



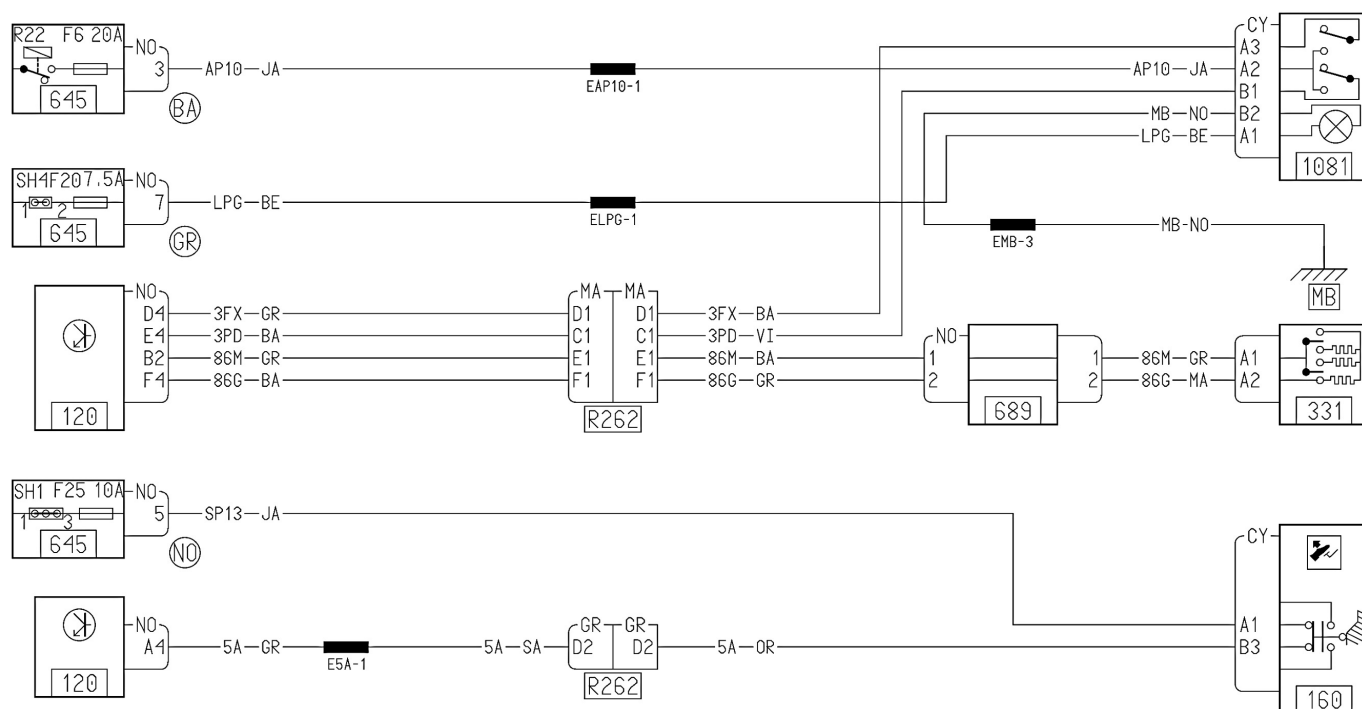
Préchauffage (calculateur de gestion moteur : montage avec connecteurs 32 x 48 x 32)



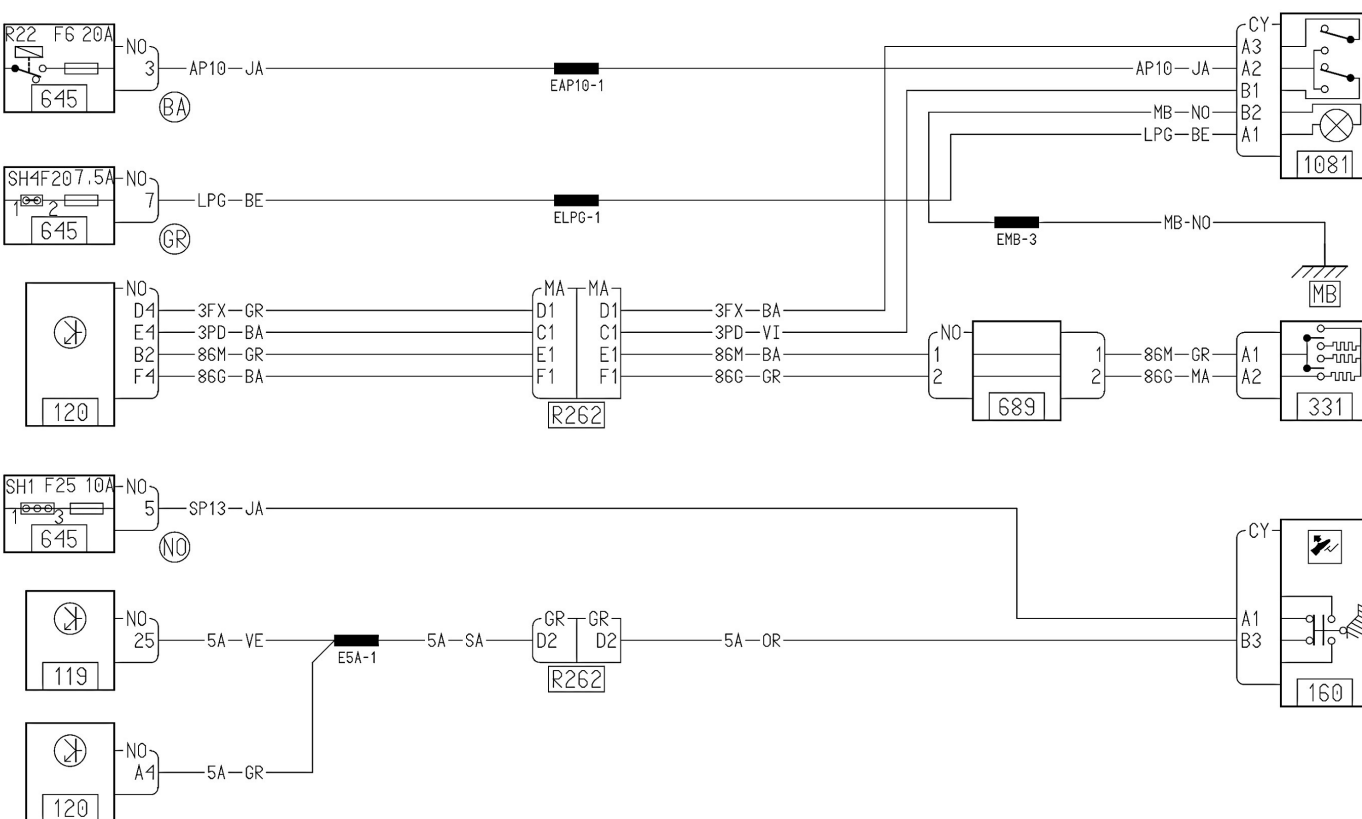
Régulateur / limiteur de vitesse (G9T 742) (calculateur de gestion moteur : montage avec connecteurs 32 x 48 x 48)



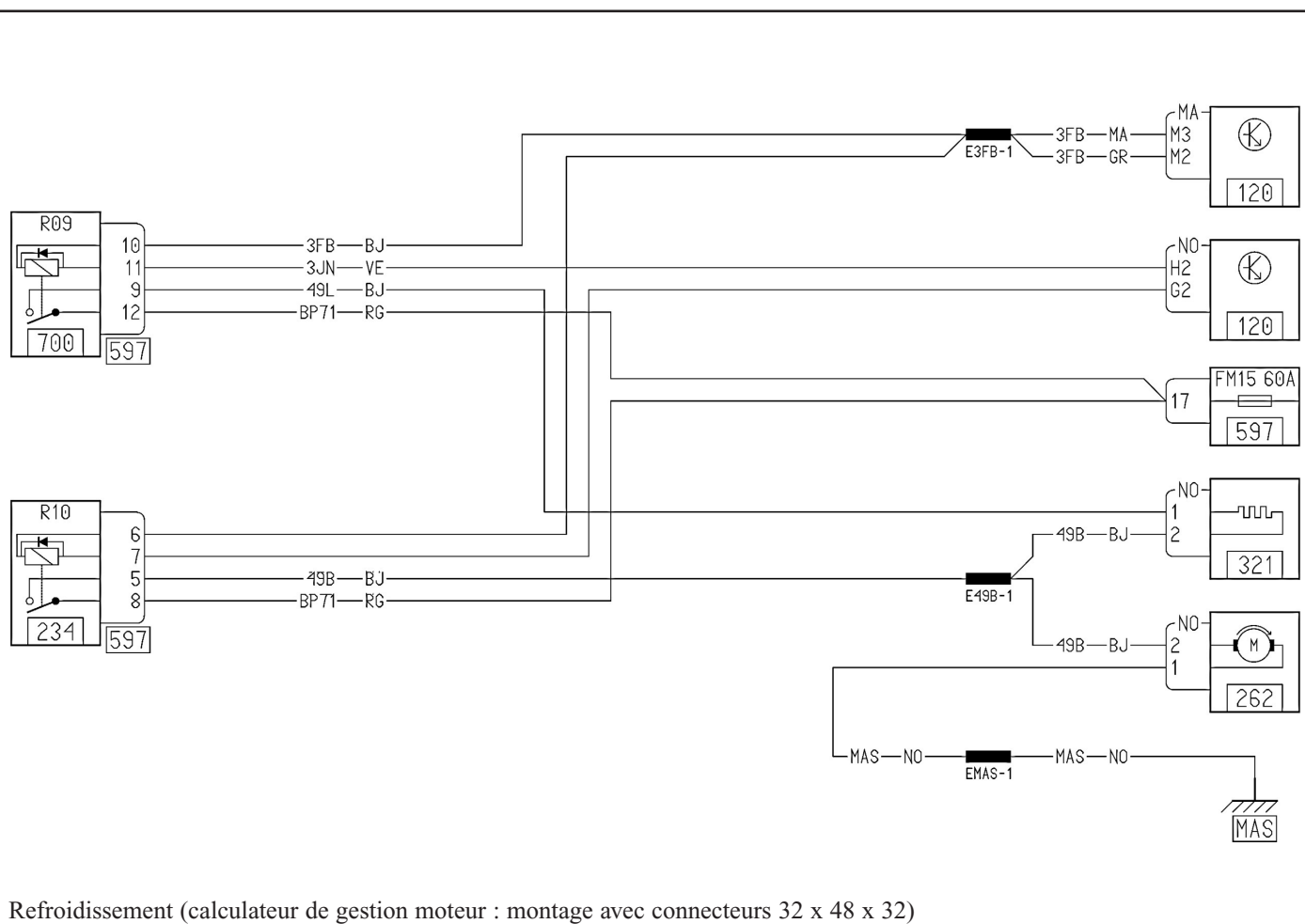
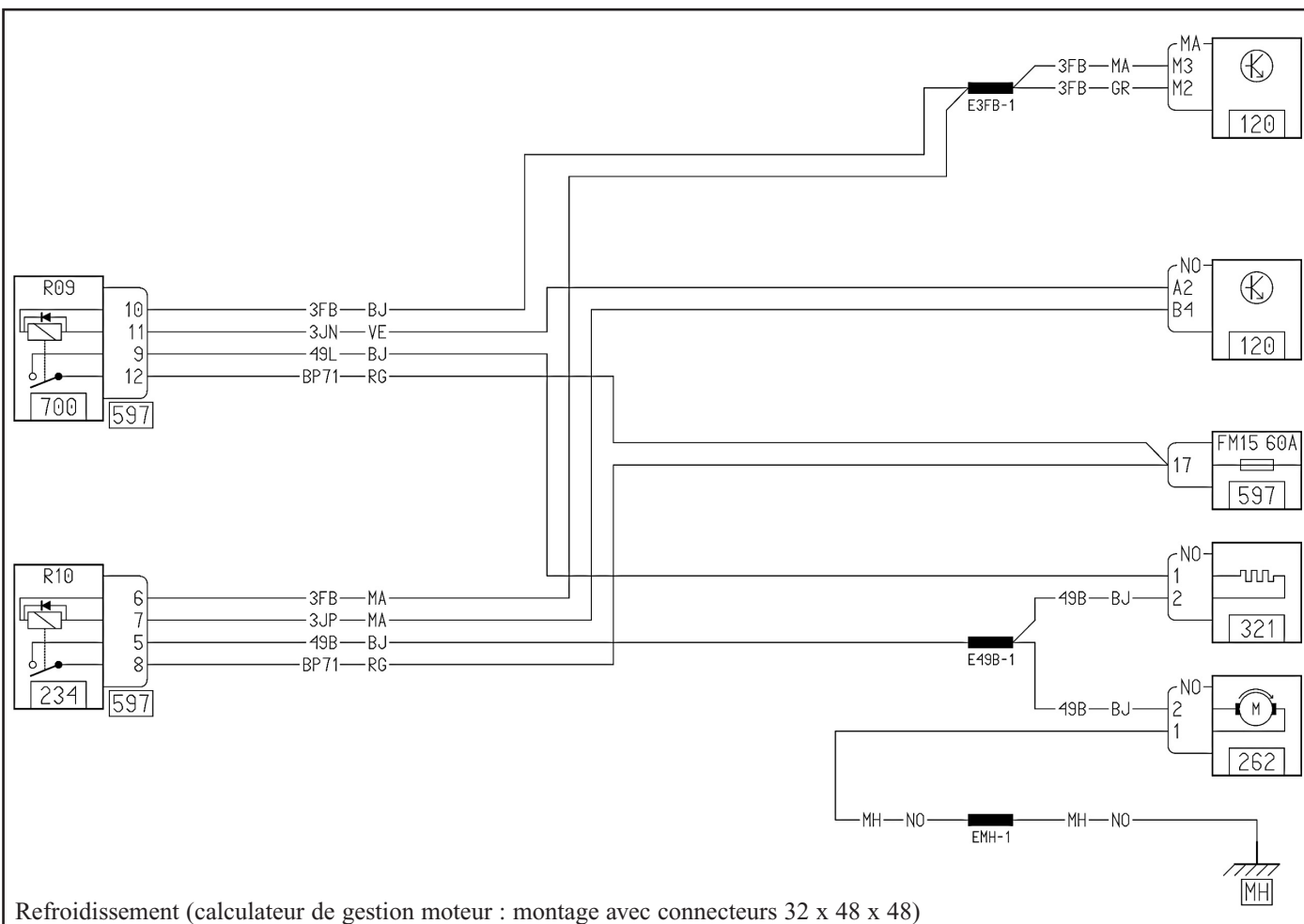
Régulateur / limiteur de vitesse (G9T 743) (calculateur de gestion moteur : montage avec connecteurs 32 x 48 x 48)



Régulateur / limiteur de vitesse (G9T 742) (calculateur de gestion moteur : montage avec connecteurs 32 x 48 x 32)



Régulateur / limiteur de vitesse (G9T 743) (calculateur de gestion moteur : montage avec connecteurs 32 x 48 x 32)



MÉTHODES DE RÉPARATION

En bref :

Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression de combustible, il est impératif de respecter les recommandations prescrites (voir "Précautions à prendre" dans "Alimentation en combustible").

La dépose de la courroie de distribution, celles de la culasse et de la pompe à eau peuvent s'effectuer moteur en place sur le véhicule, mais imposent la dépose du support moteur droit, qui requiert l'utilisation d'outils appropriés pour soutenir l'ensemble moteur-boîte.

La dépose de la culasse nécessite celle préalable de la courroie de distribution.

Il est impératif de remplacer la courroie de distribution lorsqu'elle a été déposée, même si sa périodicité de remplacement prescrite n'est pas atteinte. Son remplacement doit être accompagné de ceux de son galet tendeur, de son galet enrouleur et de la courroie d'accessoires.

Le moteur se dépose avec la boîte de vitesses par le dessous du véhicule, après la dépose du bouclier, de la traverse supérieure, des projecteurs et les longerons en aluminium avec leurs tirants..

Distribution

Courroie de distribution

Dépose

Nota :

Il est interdit de réutiliser une courroie de distribution ou d'accessoires qui a été déposée.

Attention :

Ne jamais tourner le vilebrequin dans son sens inverse de rotation.

Lever et caler l'avant du véhicule.

Débrancher la batterie.

Nota :

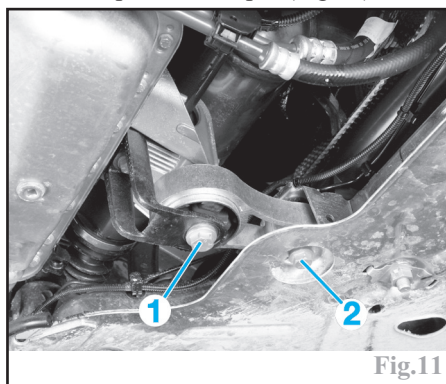
Il est bien sur nécessaire de débrancher la batterie avant toute intervention sur le circuit électrique, mais il faut s'assurer, avant d'effectuer cette opération, que les roues avant ou la direction n'auront plus besoin d'être braquées après, car la colonne de direction est verrouillée électriquement.

Il est possible de déverrouiller la direction à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié, à partir du calculateur d'airbag.

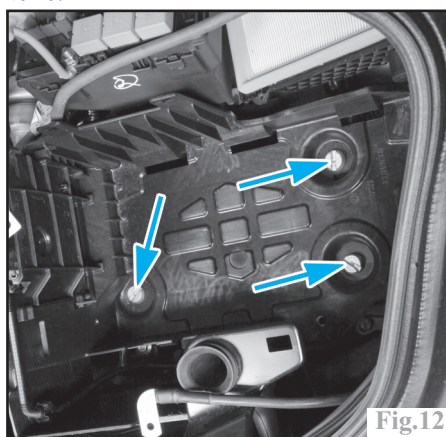
Déposer :

- la batterie.
- le boîtier d'entrée d'air.
- le cache sur le moteur.
- le carénage sous le compartiment moteur (8 vis).
- la roue, l'écran pare-boue avant et la protection latérale dans le passage de roue droit.

-la vis (1) et desserrer la vis (2) de la bielle de reprise de couple (Fig.11).



-les 3 vis du bac à batterie à l'aide d'un gros tournevis (Fig.12), puis le bac à batterie.

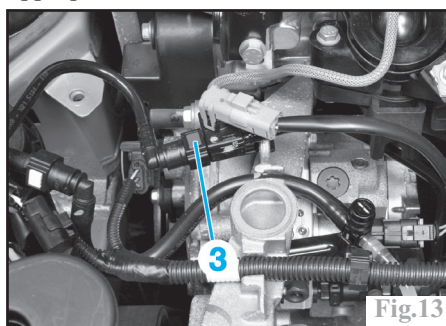


-le boîtier de filtre à air.

Débrancher la canalisation de retour carburant (3) puis déposer le filtre à carburant (Fig.13).

Nota :

Obturer la canalisation débranchée ainsi que son raccord en plaçant des bouchons appropriés.



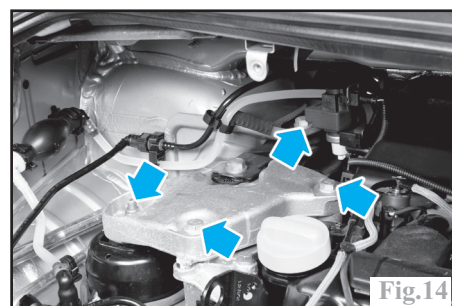
Réaliser un montage en soutien sous le moteur à l'aide d'un cric muni d'une cale en bois ou utiliser une traverse de soutènement en prise dans l'anneau de levage droit du moteur.

Nota :

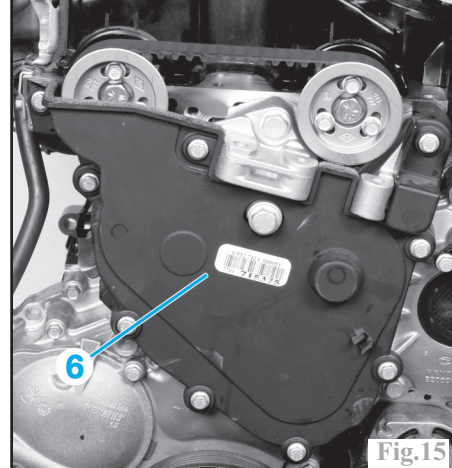
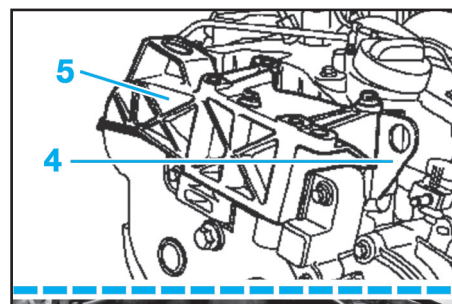
Dans le cas de l'utilisation d'une traverse de soutènement, veiller à placer ses patins d'appui sur des parties rigides.

Déposer :

- le support moteur droit (Fig.14).



-l'anneau de levage (4) (Fig.15).



-le support pendulaire de culasse (5).

-le carter de distribution (6).

-le bouchon de pignage du vilebrequin situé dans le bas du bloc-cylindres (Fig.16), à l'avant de celui-ci.

Nota :

Le bouchon de pignage du vilebrequin sert aussi de fixation au support de filtre à huile.



Positionner le moteur au point de calage (Fig.17) :

- mettre le repère "PMH" figurant sur la poulie de vilebrequin quasiment à la verticale.

-introduire partiellement la pige de point mort haut (outil **Mot. 1536**) (Fig.17 et 18).

-tourner le moteur dans le sens horaire tout en appuyant sur la pige de **PMH** jusqu'au point de calage.

Nota :

Pour faciliter la rotation du moteur, il est possible de déposer les bougies de préchauffage.

Les rainures des arbres à cames doivent être verticales comme indiqué sur la figure.

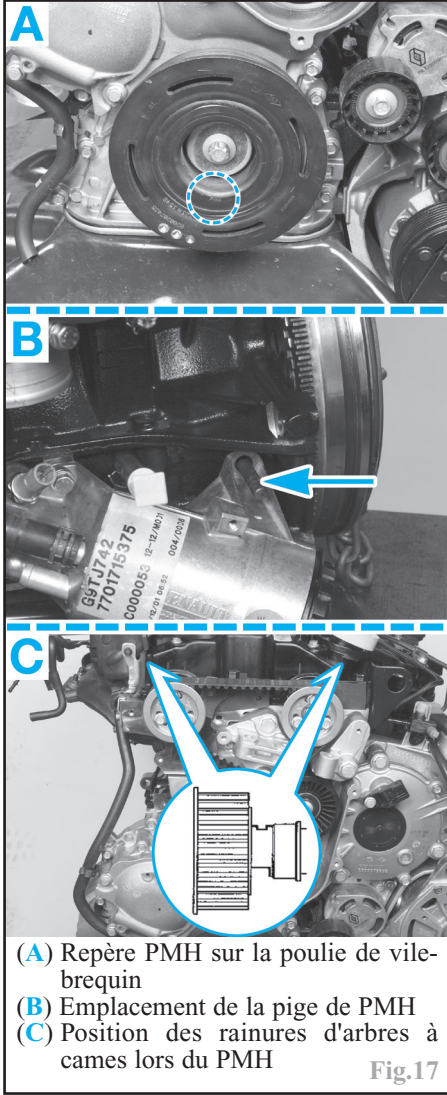


Fig.17

Positionner les outils de calage des arbres à cames d'admission (**mot. 1534**) (1) et d'échappement (**mot. 1537**) (2) et les serrer à la main (Fig.19).

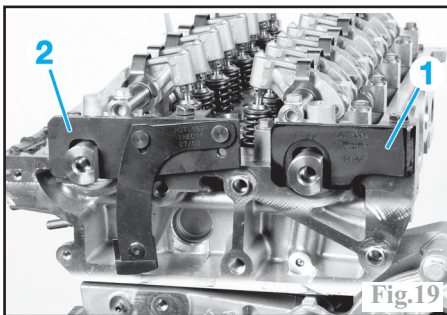


Fig.19

Desserrer d'un tour maximum les vis (1) des pignons d'arbres à cames (Fig.20).

Cotes de réalisation de la pige de calage du vilebrequin (en mm)

(outil Renault Mot. 1536)

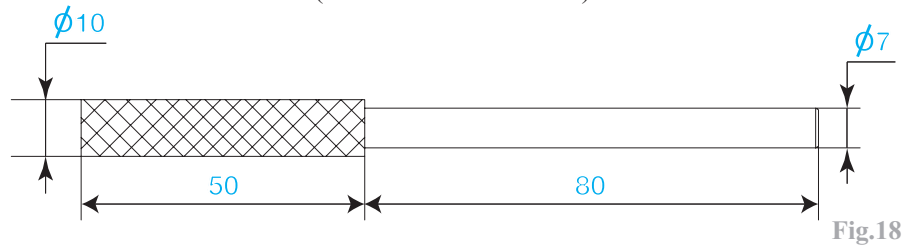


Fig.18

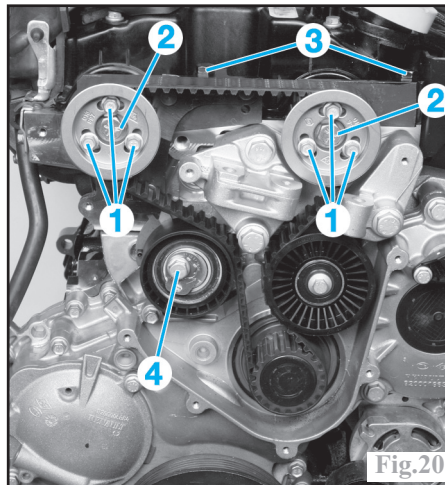


Fig.20

Tourner les arbres à cames dans le sens horaire par les vis (2) de fixation de moyeu (**clé de 16mm**) de façon à bien plaquer les outils sur la culasse, puis bloquer les vis (3).

Détendre la courroie de distribution en desserrant la vis (4) du galet tendeur. Déposer la courroie de distribution.

Repose et calage

Nota :

Lors du remplacement de la courroie de distribution, il est impératif de remplacer également les galets tendeur et enrouleur. Ne jamais réutiliser une courroie déposée. Ne jamais tourner le moteur dans son sens inverse de rotation. Pour assurer une stabilité dans le temps du réglage de la tension de la courroie, respecter la méthode décrite ci-après. Contrôler l'absence de fuite au niveau des bagues d'étanchéité des arbres à cames et de pignon intermédiaire, sinon effectuer les réparations nécessaires, en remplaçant les joints concernés.

Calage de la distribution

S'assurer que le moteur soit au point de calage (Fig.17).

Reposer le galet tendeur sans bloquer la vis et en positionnant correctement la goupille (1) dans la rainure (2) (Fig.21). Mettre en place la courroie de distribution, en commençant par le pignon intermédiaire (3), le galet enrouleur (4), le pignon d'arbre à cames d'admission (5), le pignon d'arbre à cames d'échappement (6) et le galet tendeur (7).

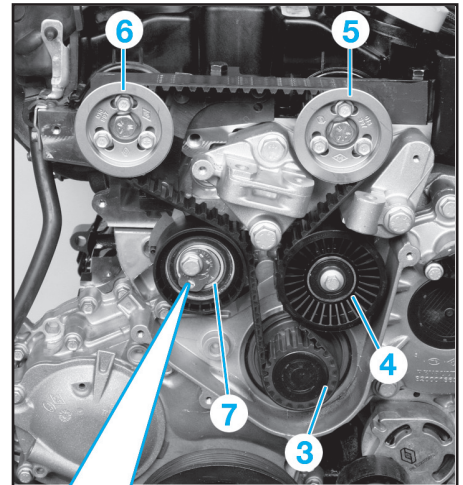


Fig.21

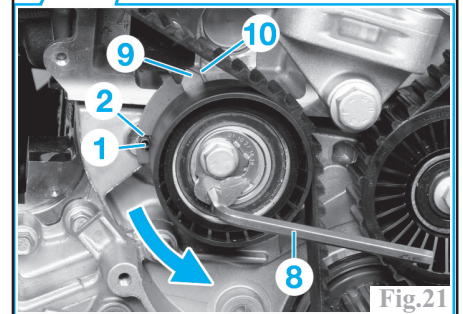


Fig.22

Nota :

Lors de la repose de la courroie de distribution sur les pignons d'arbres à cames, essayer de garder les vis au centre des lumières des pignons.

Tension de la courroie

S'assurer que la languette de l'outil **Mot. 1537** (flèche) se déplace verticalement sans contrainte (Fig.22).

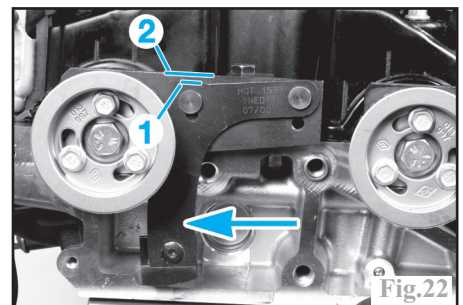


Fig.22

Mettre une clé six pans de 6 mm (8) dans l'orifice de l'excentrique du galet tendeur (Fig.21).

Faire pivoter l'excentrique du galet tendeur dans le sens antihoraire, jusqu'à

l'alignement de la face supérieure (1) de la languette mobile et de la face supérieure (2) de l'outil **Mot. 1537** (Fig.22).

L'index mobile (9) du galet tendeur doit être aligné sur l'arête (10) (Fig.21).

S'assurer que les vis (1) ne soient pas en butée au fond des lumières des pignons d'arbres à cames (Fig.20).

Serrer les vis (1) des pignons d'arbres à cames à **1 daN.m** et la vis (4) du galet tendeur.

Retirer les deux outils de calage des arbres à cames ainsi que la pige de vilebrequin. Effectuer deux tours de vilebrequin dans le sens horaire.

Positionner le moteur au point de calage (Fig.17).

Positionner les outils de calage des arbres à cames d'admission (**mot. 1534**) (1) et d'échappement (**mot. 1537**) (2) et les serrer à la main (Fig.19).

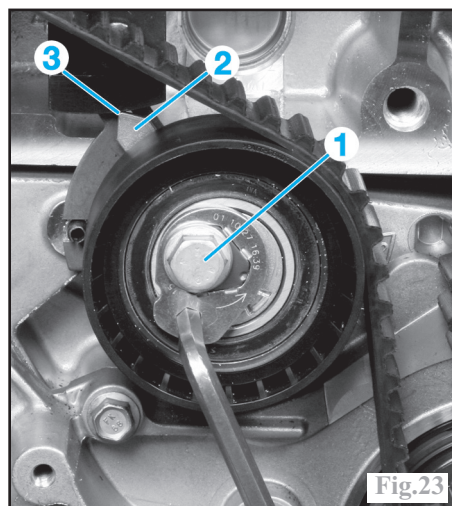
Desserrer d'un tour maximum les vis (1) des pignons d'arbres à cames (Fig.20).

Nota :

S'assurer que la languette de l'outil **Mot. 1537** se déplace verticalement sans contrainte (Fig.22).

Contrôle du calage et de la tension de la courroie

Desserrer la vis (1) du galet tendeur tout en maintenant l'excentrique à l'aide de la clé six pans (Fig.23).



Faire pivoter l'excentrique du galet tendeur dans le sens horaire, jusqu'à l'alignement de la face supérieure (1) de la languette mobile et de la face supérieure (2) de l'outil **Mot. 1537** (Fig.22).

L'index mobile (2) du galet tendeur doit se situer au milieu de la rainure (3) (Fig.23).

Serrer la vis (4) du galet tendeur à **2,5 daN.m** et les vis (1) des pignons d'arbres à cames à **1 daN.m** (Fig.20).

Retirer les deux outils de calage des arbres à cames ainsi que la pige de vilebrequin.

Reposer le bouchon de pige de vilebrequin et le serrer à **2,2 daN.m**.

Suite de la repose

- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Reposer le carter de distribution.

-Reposer le support pendulaire de culasse.

-Reposer une courroie d'accessoires neuve en respectant son cheminement.

-Reposer le support moteur.

-Après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsionnelle, toit ouvrant, climatisation régulée..., voir chapitre "Équipement électrique").

Nota :

Effectuer un réamorçage du circuit en mettant le contact à plusieurs reprises, ou faire tourner la pompe basse pression à l'aide de l'outil de diagnostic.

Courroie d'accessoires

Dépose-repose

Lever et caler l'avant du véhicule.

Débrancher la batterie.

Nota :

Il est bien sur nécessaire de débrancher la batterie avant toute intervention sur le circuit électrique, mais il faut s'assurer, avant d'effectuer cette opération, que les roues avant ou la direction n'aient plus besoin d'être braquées après, car la colonne de direction est verrouillée électriquement.

Il est possible de déverrouiller la direction à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié, à partir du calculateur d'airbag.

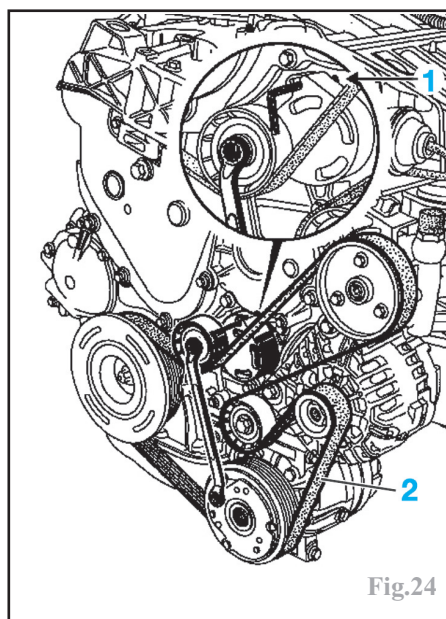
Déposer :

- le boîtier d'entrée d'air.
- le cache sur le moteur.
- le carénage sous le compartiment moteur (8 vis).
- la roue, l'écran pare-boue avant et la protection latérale dans le passage de roue droit.

Faire pivoter le galet tendeur vers la gauche à l'aide d'une clé pour détendre la courroie (Fig.24).

Placer une clé six pans de **4 mm** dans le trou (1) pour bloquer le galet tendeur.

Dégager la courroie (2) en repérant son cheminement.



À la repose, respecter les points suivants :

- nettoyer à la brosse les gorges de la poulie vilebrequin pour éliminer tout dépôt.
- ne pas remonter une courroie déposée, la remplacer systématiquement.
- mettre en place la courroie neuve en respectant son cheminement.
- après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsionnelle, toit ouvrant, climatisation régulée...).

Lubrification

Pompe à huile

Dépose-repose

Lever et caler l'avant du véhicule.

Débrancher la batterie.

Nota :

Il est bien sur nécessaire de débrancher la batterie avant toute intervention sur le circuit électrique, mais il faut s'assurer, avant d'effectuer cette opération, que les roues avant ou la direction n'aient plus besoin d'être braquées après, car la colonne de direction est verrouillée électriquement.

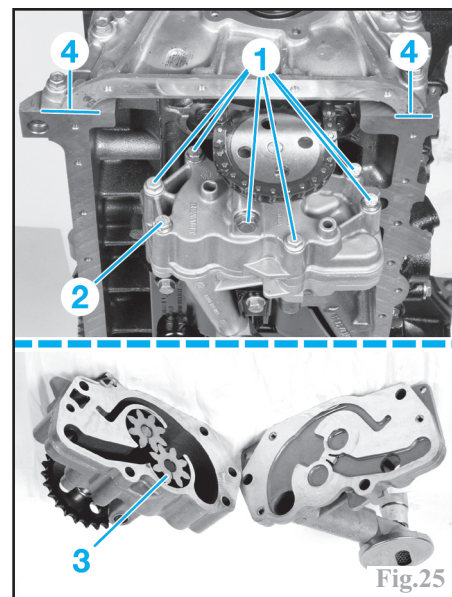
Il est possible de déverrouiller la direction à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié, à partir du calculateur d'airbag.

Déposer le carénage sous le compartiment moteur (8 vis) ainsi que le boîtier d'air.

Vidanger le moteur.

Déposer :

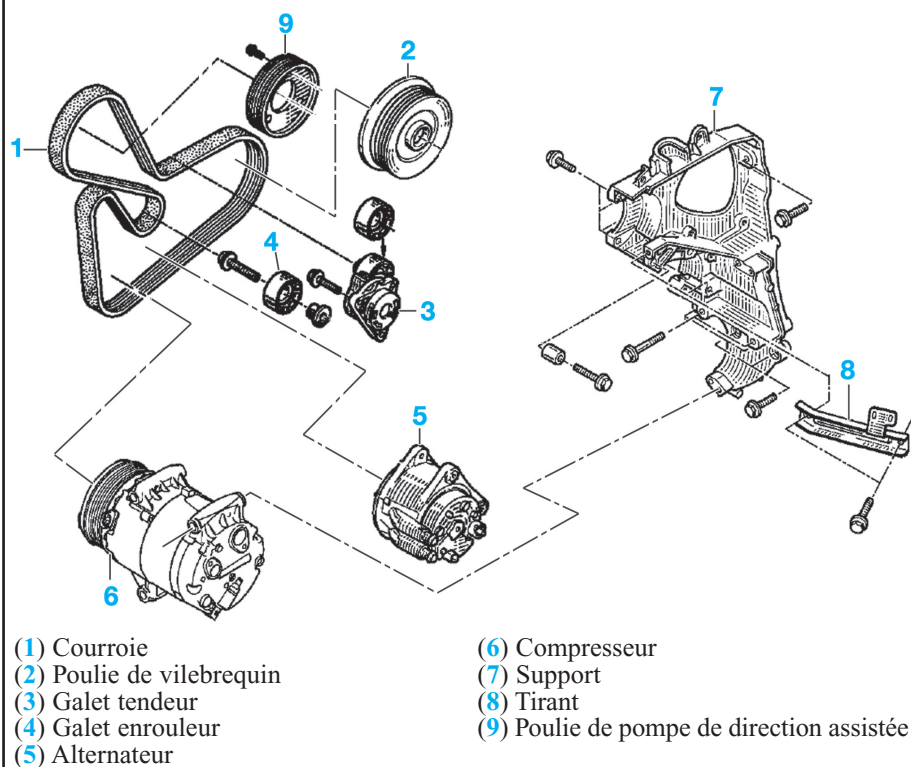
- les vis de fixations du carter inférieur sur le bloc-cylindres (Fig.26).
- les vis de fixation (1) de pompe à huile (Fig.25).



Desserrer la vis (2).

Faire pivoter le carter de la pompe à huile en prenant soin de maintenir le pignon (3) en place.

Fixations et entraînement des accessoires (moteur 1.9 dCi)



Si la dépose de la chaîne de la pompe à huile s'avère nécessaire, il faut :

- procéder à la dépose de la courroie de distribution (voir opération concernée).
- procéder à la dépose de la cascade de pignons et du carter (voir "Remise en état du moteur").
- déposer la roue dentée de vilebrequin.
- dégager la chaîne de pompe à huile.

À la repose, respecter les points suivants :

- nettoyer et dégraisser les plans de joint du bloc-cylindres, ceux du carter inférieur.

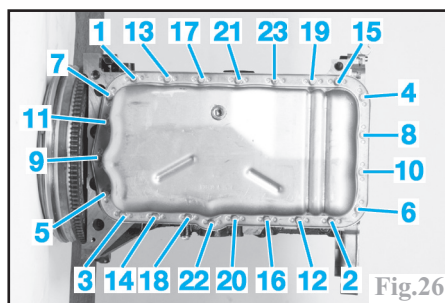
Nota :

Pour le nettoyage des plans de joint, utiliser un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint.

- inspecter les pièces et contrôler les jeux de fonctionnement. Si une pièce présente une usure excessive ou des rayures importantes, remplacer la pompe.
- enfin, procéder à la repose de la cascade de pignons et de la courroie de distribution neuve puis de son calage (voir opération concernée).

- appliquer sur le plan de joint inférieur du bloc-cylindres, entre le bloc-cylindres et le carter de pignonnerie, des petits cordons de pâte d'étanchéité (4) appropriée à base de silicone (par exemple **Three Bond 12 F008** ou **1217G** ou **Rhodorseal 5661**) (Fig.25).

- reposer le carter inférieur, avec un joint neuf, en le plaquant contre le carter d'embrayage et serrer ses vis de fixation en respectant l'ordre préconisé (Fig.26).



- procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations et quantités prescrites.
- après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsionnelle, toit ouvrant, climatisation régulée..., voir chapitre "Équipement électrique").
- afin de réamorcer correctement le circuit de lubrification, il est nécessaire d'utiliser un appareil de diagnostic approprié pour actionner le démarreur jusqu'à l'extinction du témoin de pression d'huile, sans que celui-ci démarre. Après l'extinction du témoin, insister quelques secondes puis couper le contact et attendre environ **15 secondes**.

Nota :

Il est possible de débrancher le connecteur du régulateur de pression sur la pompe haute pression (connecteur noir 2 voies, Fig.10) afin de faire tourner le moteur au démarreur sans qu'il démarre, mais ceci a pour effet de générer un code défaut dans la mémoire du calculateur de gestion moteur. Il est alors nécessaire d'utiliser un appareil de diagnostic approprié pour l'effacer.

Refroidissement

Pompe à eau

Dépose-repose

Lever et caler l'avant du véhicule.
Débrancher la batterie.

Nota :

Il est bien sûr nécessaire de débrancher la batterie avant toute intervention sur le circuit électrique, mais il faut s'assurer, avant d'effectuer cette opération, que les roues avant ou la direction n'aient plus besoin d'être braquées après, car la colonne de direction est verrouillée électriquement. Il est possible de déverrouiller la direction à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié, à partir du calculateur d'airbag.

Procéder à :

- la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- la vidange de l'huile moteur.

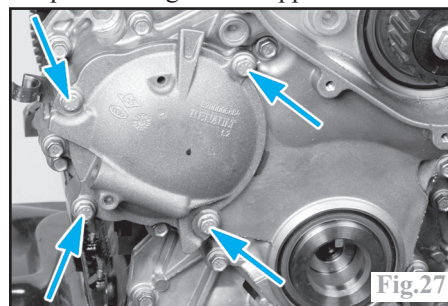
Déposer :

- le boîtier d'entrée d'air.
 - la roue, l'écran pare-boue avant et la protection latérale dans le passage de roue droit.
 - la vis (1) et desserrer la vis (2) de la bielle de reprise de couple (Fig.11).
 - le support droit moteur.
- Réaliser un montage en soutien sous le moteur à l'aide d'un cric muni d'une cale en bois ou utiliser une traverse de soutènement en prise dans l'anneau de levage droit du moteur.

Nota :

Dans le cas de l'utilisation d'une traverse de soutènement, veiller à placer ses patins d'appui sur des parties rigides.

Descendre suffisamment le moteur pour déposer le couvercle de pompe à eau (4 vis) (Fig.27) en prenant garde de ne pas endommager la bielle de reprise de couple ou la ligne d'échappement.

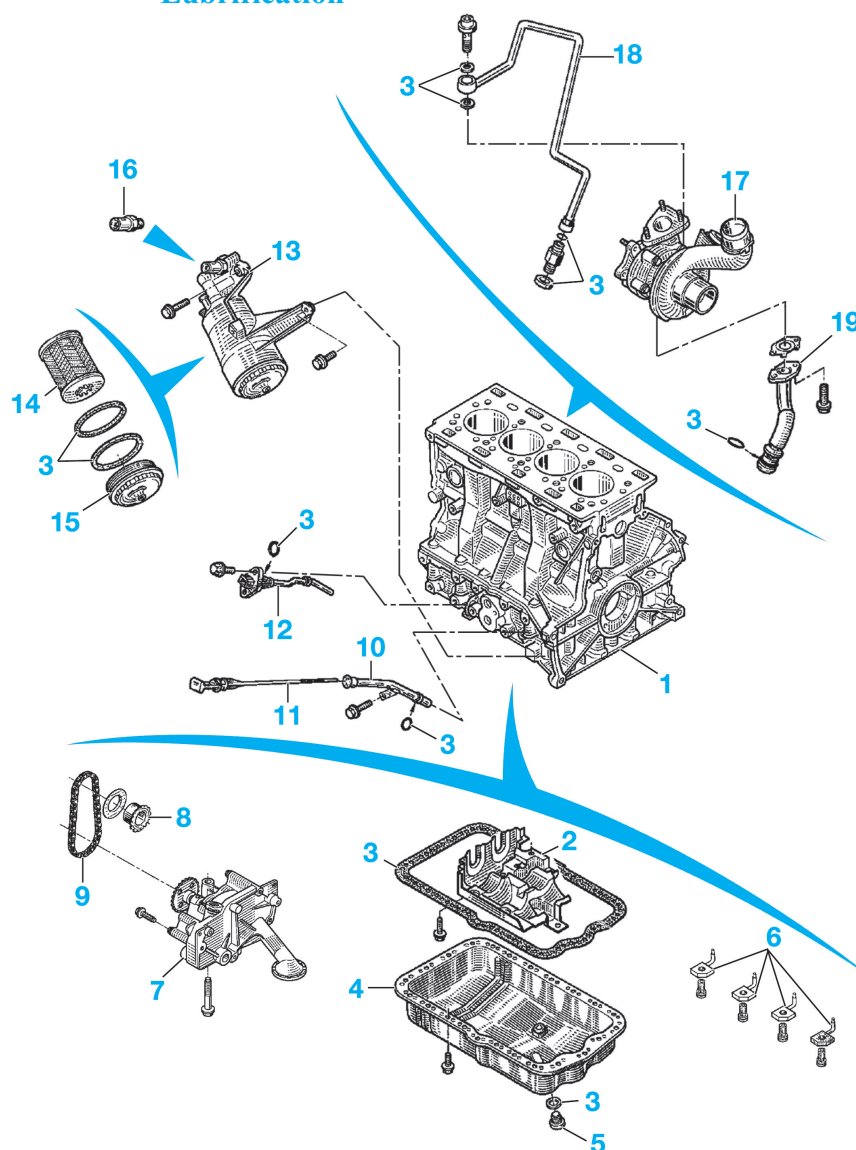


Déposer (Fig.28) :

- l'écrou (1) du moyeu de la pompe à eau en immobilisant le vilebrequin à l'aide d'un tournevis au niveau de la couronne du volant moteur.
- le pignon de la pompe à eau à l'aide d'un extracteur.
- les 2 vis (2) de fixation de la pompe à eau.
- la pompe à eau.

Lubrification

- (1) Bloc-cylindres
- (2) Déflecteur d'huile
- (3) Joints d'étanchéité
- (4) Carter d'huile
- (5) Bouchon de vidange
- (6) Gicleurs de fond de pistons
- (7) Pompe à huile
- (8) Pignon de vilebrequin
- (9) Chaîne d'entraînement
- (10) Tube de guidage de jauge
- (11) Jauge d'huile
- (12) Sonde de niveau d'huile
- (13) Boîtier de filtre à huile
- (14) Filtre à huile
- (15) Couvercle de filtre à huile
- (16) Manoccontact de pression d'huile
- (17) Turbocompresseur
- (18) Canalisations d'alimentation
- (19) Canalisations de retour.

**Attention :**

Une partie du liquide de refroidissement va s'écouler dans le carter inférieur d'huile. S'assurer de la propreté du plan de joint de la pompe à eau et de l'évacuation du liquide de refroidissement du carter inférieur.

À la repose, respecter les points suivants :
-nettoyer et assécher les plans de joint du bloc-cylindres et de la pompe à eau.

Nota :

Pour le nettoyage des plans de joint, utiliser un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint et notamment ceux des pièces en aluminium. Apporter le plus grand soin à cette opération afin d'éviter l'introduction de corps étranger dans le bloc-cylindres.

-mettre en place la pompe à eau munie d'un joint neuf dans le bloc-cylindres en appuyant sur les bossages (3) pour plaquer correctement la pompe sur le carter de pignonnerie.

-serrer les vis et écrou au couple prescrit.
-procéder au remplissage et à la mise à

niveau en huile du moteur suivant les préconisations et quantité prescrites.

-procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée) et contrôler l'absence de fuite moteur tournant.

-après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsio-nnelle, toit ouvrant, climatisation réglée..., voir chapitre "Équipement électrique").

Liquide de refroidissement**Vidange****Nota :**

Afin d'éviter tout dommage corporel évident lors de la vidange, mais également que celle-ci soit complète, il est conseillé de réaliser cette opération moteur tiède. Par contre lors du rinçage du circuit, pour éviter de faire subir au moteur d'éventuel choc thermique, il est conseillé d'effectuer cette opération moteur froid. Protéger l'équipement électrique (alternateur, calculateur...) de l'écoulement et des projections de liquide de refroidissement, en enveloppant chaque organe sensible à l'aide d'un sachet en plastique.

Lever et caler l'avant du véhicule.

Déposer :

- le bouchon du vase d'expansion.
- le cache sur le moteur.
- le carénage sous le compartiment moteur (8 vis).

Débrancher la durite inférieure du radiateur de refroidissement, située dans son

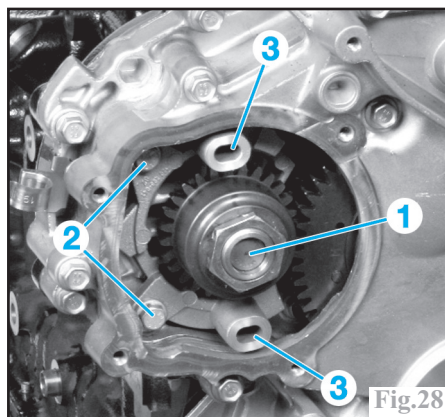


Fig.28

angle inférieure gauche, et diriger son extrémité vers un bac de récupération. Ouvrir les vis de purge situées (Fig.29) :

- sur le boîtier thermostatique (A).
- sur le radiateur (B).

-sur la durit située entre l'alternateur et le boîtier thermostatique (si le véhicule en est équipé).

Remplir lentement le circuit en liquide préconisé par le vase d'expansion. Fermer les vis de purge dans l'ordre d'écoulement du liquide, dès que celui-ci s'effectue en jet continu et sans air.

Poursuivre le remplissage du vase d'expansion jusqu'au débordement de celui-ci. Reposer le bouchon du vase d'expansion. Démarrer le moteur et maintenir son régime à **2 500 tr/min** jusqu'à **3 cycles** de fonctionnement du motoventilateur de refroidissement (mise en service puis arrêt du motoventilateur).

Nota :

Si nécessaire, déposer le vase d'expansion après avoir débranché ses durits pour le nettoyer à l'eau claire.

Souffler à l'air comprimé dans le circuit, par l'orifice de remplissage du vase d'expansion, pour éliminer le maximum d'eau.

Remplissage et purge

Attention :

Ne jamais ouvrir les vis de purge ou le vase d'expansion, moteur tournant ou chaud.

Rebrancher la durit inférieure sur le radiateur de refroidissement, avec son collier.

S'assurer que les vis de purge soient ouvertes (Fig.29) :

-sur le boîtier thermostatique (A).

-sur le radiateur (B).

-sur la durit située entre l'alternateur et le boîtier thermostatique (si le véhicule en est équipé).

Remplir lentement le circuit en liquide préconisé par le vase d'expansion.

Fermer les vis de purge dans l'ordre d'écoulement du liquide, dès que celui-ci s'effectue en jet continu et sans air.

Poursuivre le remplissage du vase d'expansion jusqu'au débordement de celui-ci. Reposer le bouchon du vase d'expansion. Démarrer le moteur et maintenir son régime à **2 500 tr/min** jusqu'à **3 cycles** de fonctionnement du motoventilateur de refroidissement (mise en service puis arrêt du motoventilateur).

Nota :

S'assurer que la climatisation soit désactivée.

Arrêter le moteur et attendre qu'il refroidisse (2 heures minimum).

Contrôler et corriger si nécessaire le niveau du liquide dans le vase d'expansion.

Nota :

Le niveau dans le vase d'expansion doit se trouver à hauteur du repère "MAX", moteur froid.

Redémarrer le moteur et le laisser monter en température afin de resserrer le bouchon du vase d'expansion moteur chaud.

Contrôler l'étanchéité du circuit.

Reposer le carénage sous le compartiment moteur et le cache sur le moteur.

Alimentation en combustible

Précautions à prendre

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

- Afin de s'assurer que la rampe commune ne soit plus sous pression, il est conseillé d'interroger le calculateur de gestion moteur avec un appareil de diagnostic approprié, sinon après l'arrêt du moteur, attendre **30 secondes** minimum avant d'intervenir, pour permettre aux circuits sous pression de revenir à la pression atmosphérique. Prendre garde toutefois à la température du combustible.

- Avant de desserrer un raccord haute pression ou de déposer un injecteur, il est nécessaire de les nettoyer à l'aide d'un dégraissant approprié. Appliquer le dégraissant à l'aide d'un pinceau, au niveau des raccords pour les canalisations, et sur les injecteurs, au niveau de leur bride et de leur portée dans la culasse. Il est recommandé d'aspirer ensuite les zones ainsi nettoyées et de proscrire l'emploi d'air comprimé. Prendre soin de protéger l'alternateur.

- Avant de débrancher les canalisations d'alimentation et de retour sur la pompe haute pression, prévoir l'écoulement du combustible, en protégeant l'environnement de la pompe et en particulier l'alternateur.

- Au moment du desserrage du raccord d'une canalisation haute pression, il est conseillé de maintenir à l'aide d'une seconde clé le raccord adaptateur sur l'élément concerné en le contre serrant, pour éviter que celui-ci ne se desserre ou ne bouge.

- Après avoir débranché une canalisation, il est nécessaire de l'obturer, de même que le raccord laissé libre, à l'aide de bouchons neufs appropriés afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.

- À chaque fois que la canalisation de retour des injecteurs est déposée, celle-ci doit être remplacée par une neuve.

- Si un injecteur est déposé mais sera réutilisé, il est important de repérer sa position, car le calculateur de gestion moteur enregistre ses caractéristiques, en particulier son débit qui est propre à chaque injecteur (appariement cylindre / injecteur mémorisé par la calculateur).

- Après le remplacement d'un injecteur, il est nécessaire de le calibrer individuellement par rapport au calculateur afin que celui-ci enregistre ses caractéristiques, à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié. Celles-ci sont indiquées sous la forme d'un code à 6 caractères porté sur le porte-injecteur (9), au dessus de son connecteur électrique (Fig.37).

- Pour tout injecteur déposé, il est nécessaire de remplacer son joint d'étanchéité. Il est interdit de démonter un injecteur ou la pompe haute pression.

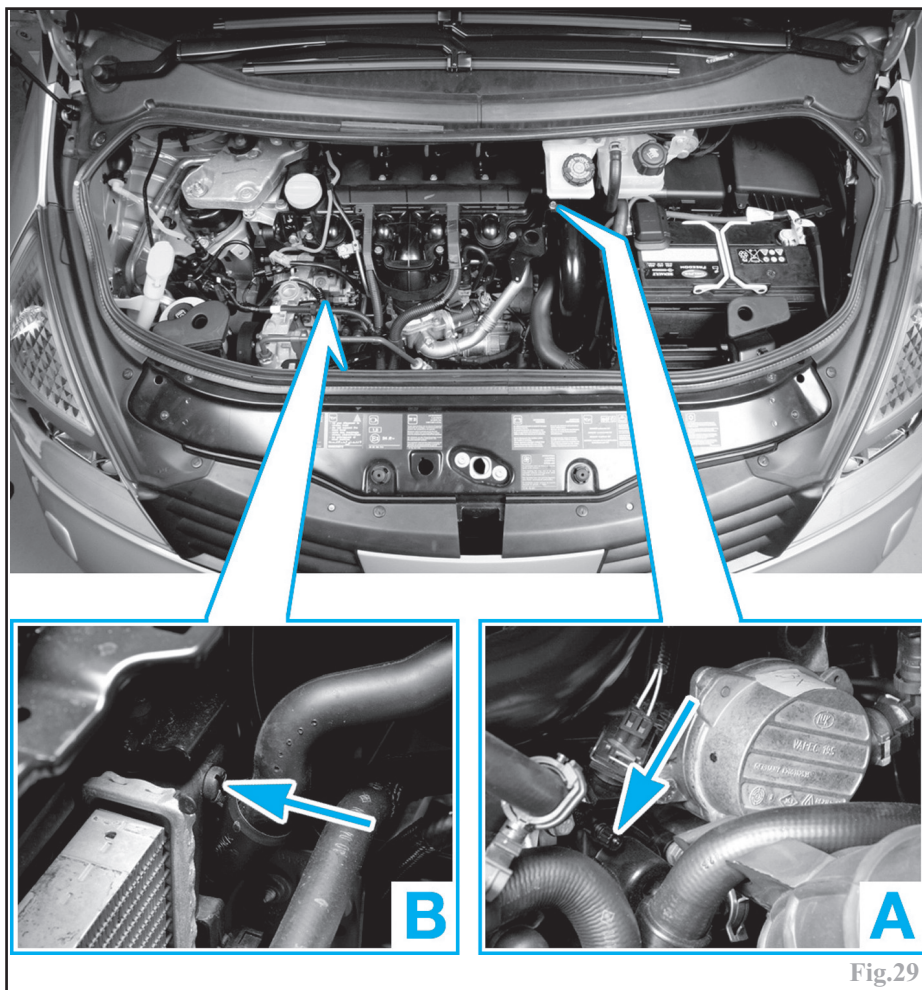
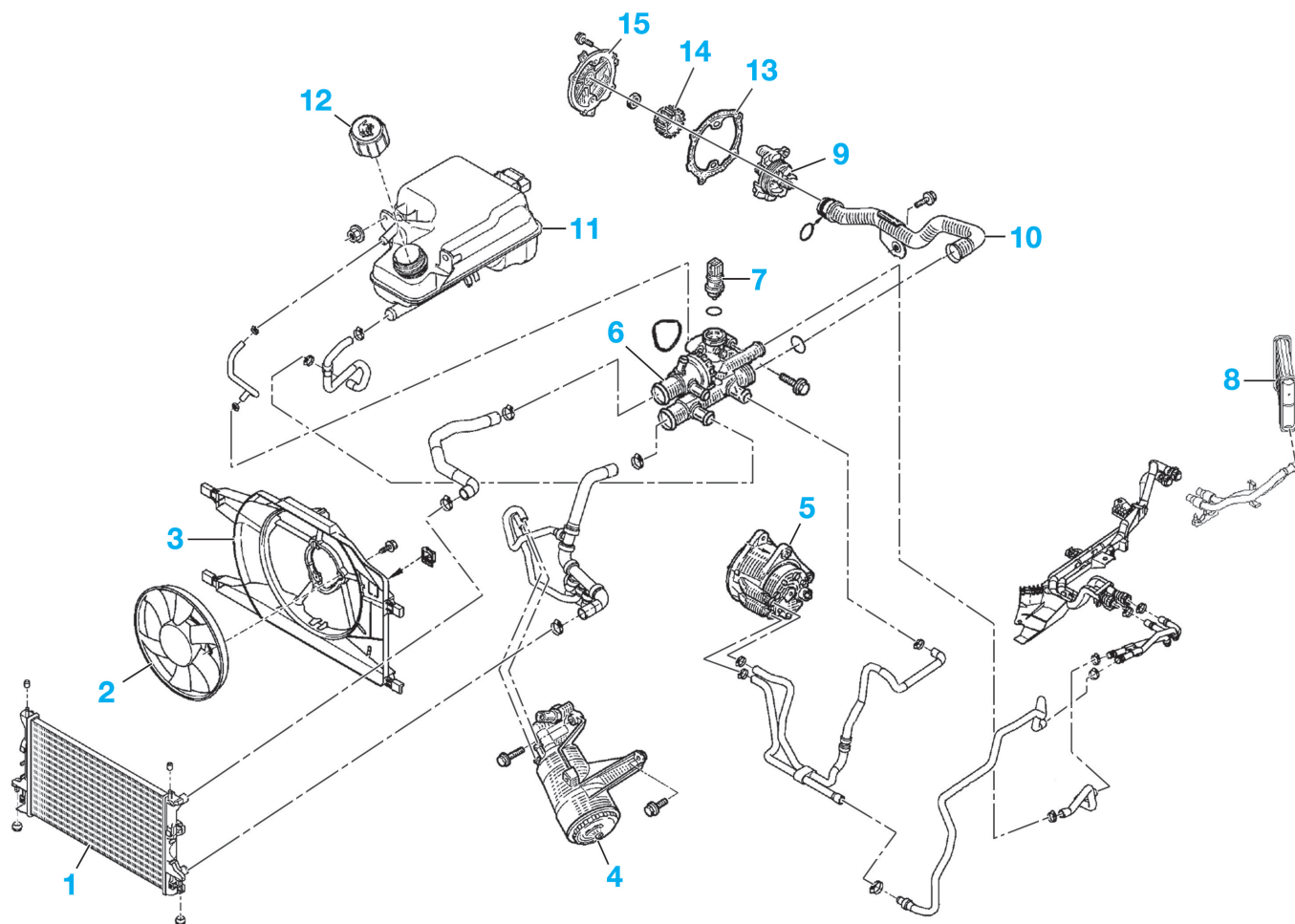


Fig.29

Refroidissement



- (1) Radiateur de refroidissement
(2) Motoventilateur
(3) Support
(4) Échangeur eau / huile
(5) Alternateur

- (6) Boîtier thermostatique
(7) Sonde de température
(8) Radiateur de chauffage
(9) Pompe à eau
(10) Tube

- (11) Vase d'expansion
(12) Bouchon
(13) Joint d'étanchéité
(14) Pignon de pompe à eau
(15) Couvercle de pompe à eau

-Sur la pompe haute pression, si le régulateur de pression est remplacé, lubrifier ses joints toriques avec la dosette fournie avec le kit de pièces de rechange.

-Tout élément déposé (pompe haute pression, injecteur, rampe commune...) doit être obturé et stocké dans un sachet en plastique hermétique neuf.

-Tout élément neuf ne doit être déballé que juste avant sa pose.

-Toute canalisation haute pression desserrée ou déposée doit être systématiquement remplacée. Il est possible de ne remplacer que la canalisation qui a été desserrée ou déposée. Déposer les bouchons de la canalisation neuve juste avant de la reposer.

-Avant de monter un tuyau haute pression, lubrifier légèrement les filets de l'écrou avec l'huile contenue dans la dosette fournie dans le kit de pièces neuves.

Attention :

Ne pas introduire d'huile dans le tuyau haute pression.

-Ne pas lubrifier les tuyaux haute pression livrés sans dosette, ces tuyaux haute pression sont auto-lubrifiés.

-Afin d'éviter que les tuyaux haute pression ne subissent des contraintes au montage, respecter la procédure suivante : desserrer les vis de fixation de la rampe commune. Reposer puis serrer ensuite les raccords des tuyaux haute pression entre les injecteurs et la rampe commune d'abord côté injecteur puis côté rampe commune. Serrer les vis de fixation de la rampe commune. Enfin, reposer et serrer le tuyau entre la pompe et la rampe commune.

-Si pendant l'intervention, le circuit basse pression a été ouvert, il faut le réamorcer à la fin de celle-ci. Une poire d'amorçage est placée à cet effet sur la canalisation d'alimentation avant le filtre à combustible, en arrière du passage de roue droit.

-En fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit à l'aide d'un outil de diagnostic approprié (l'outil du constructeur possède une fonction spécifique qui, une fois le moteur à sa température normale de fonctionnement, commande 4 accélérations de suite jusqu'à 4 000 tr/min. Ensuite il suffit de contrôler visuellement l'absence de fuite). Sinon, démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti jusqu'à l'enclenchement du motoventilateur

de refroidissement puis accélérer le moteur plusieurs fois à vide et contrôler l'absence de fuite.

Attention :

Le nettoyage du compartiment moteur au nettoyeur haute pression est absolument déconseillé.

Pompe haute pression**Dépose-repose**

Déposer le boîtier diffuseur (situé sous le collecteur d'admission).

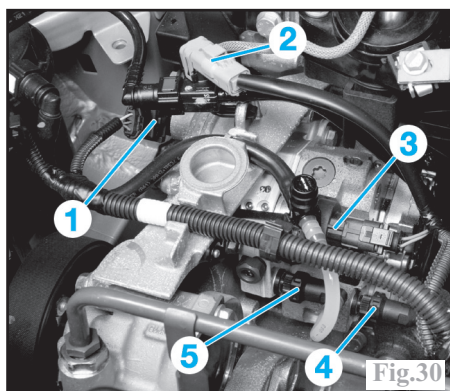
Positionner le moteur au **PMH** à l'aide de l'outil **Mot. 1536** (Fig.17 et 18).

Nota :

Le bouchon de pigeage du vilebrequin sert aussi de fixation au support de filtre à huile.

Débrancher (Fig.30) :

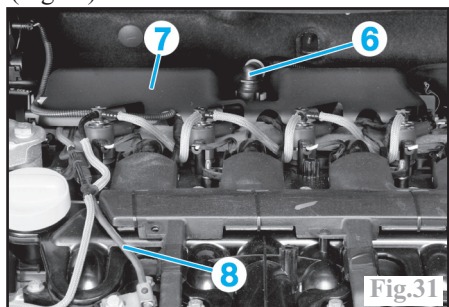
- le capteur de position d'arbre à cames (1).
- la sonde de température de carburant (2).
- le régulateur de pression sur la pompe (3).
- le tuyau de retour (4) ainsi que le tuyau d'alimentation (5) de carburant de la pompe

**Nota :**

Respecter les recommandations prescrites avant d'intervenir sur le circuit de gazole (voir "Précautions à prendre").

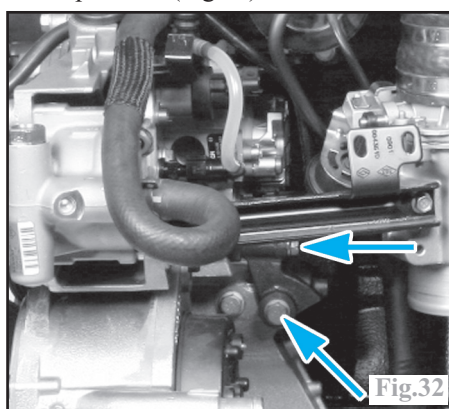
Écarter le faisceau électrique sur le côté. Déposer la patte de maintien du tuyau d'alimentation en carburant.

Débrancher le conduit de réaspiration des vapeurs d'huile (6) sur le couvre-culasse (Fig.31).



Déclipper les cloisons latérales de la bavette en caoutchouc (7) et repousser cette dernière au maximum vers l'arrière. Déposer le tuyau haute pression pompe-rampe (8).

Déposer le support arrière de la pompe haute pression (Fig.32).



Déposer (Fig.33) :

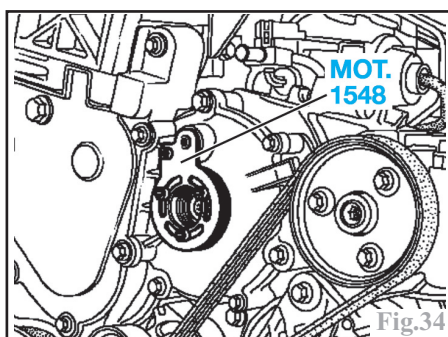
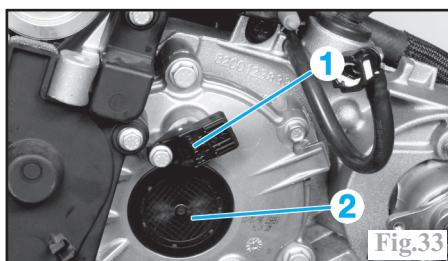
- le capteur (1) de position d'arbre à cames.

- la pastille (2) de moyeu de pompe haute pression.

Mettre, à la place de la pastille et du capteur, l'outil **Mot. 1548**, avec la douille centrale puis une fois l'outil en place, retirer la douille centrale (Fig.34).

Retirer la pîge de **PMH**.

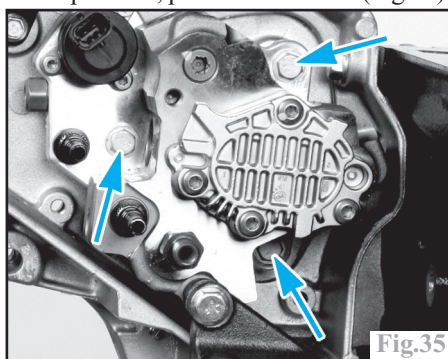
Enlever l'écrou central de fixation du moyeu de pompe haute pression, en bloquant le volant moteur à l'aide d'un gros tournevis.



Desserrer de quelques tours les trois vis de fixation de la pompe haute pression sur le support d'accessoires.

Chasser la pompe en vissant la douille centrale de l'outil **Mot. 1548**.

Déposer les trois vis de fixation de pompe haute pression, puis cette dernière (Fig.35).



À la repose, respecter les points suivants :

- attention à la position correcte des trous de fixation arrière de la pompe.

- reposer une pastille neuve de moyeu de pompe haute pression en l'ayant lubrifiée au préalable.

- respecter les couples de serrage prescrits.

- respecter les recommandations prescrites (voir "Précautions à prendre").

- remplacer impérativement le tuyau retour de carburant après chaque démonstration.

- remplacer la canalisation haute pression de la pompe, puis serrer ses écrous d'abord côté rampe puis côté pompe, après les avoir approchés et lubrifiés leurs taraudages avec la dosette fournie dans le kit de pièces de rechange.

Nota :

Si la canalisation neuve a été livrée sans dosette, ses écrous sont alors autolubrifiés.

- réamorcer le circuit d'alimentation en combustible en actionnant le contact à plusieurs reprises ou à l'aide de l'outil de diagnostic.

- après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsio-

nnée..., voir chapitre "Équipement électrique").

- contrôler l'étanchéité du circuit de combustible.

Nota :

Laisser tourner le moteur au ralenti jusqu'à l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement puis accélérer plusieurs fois à vide, effectuer un essai routier et au retour, contact coupé, vérifier l'absence de fuite.

Injecteur

Dépose-repose

Nota :

Avant d'intervenir :

- respecter les recommandations prescrites (voir "Précautions à prendre").

- repérer l'appariement injecteur / cylindre, si plusieurs injecteurs doivent être déposés.

Débrancher la batterie.

Déposer :

- le boîtier d'entrée d'air.

- le cache sur le moteur.

- les deux vis de maintien du réservoir de liquide frein et du vase d'expansion, puis les mettre de côté.

Débrancher le conduit de réaspiration des vapeurs d'huile (6) sur le couvre-culasse (Fig.31).

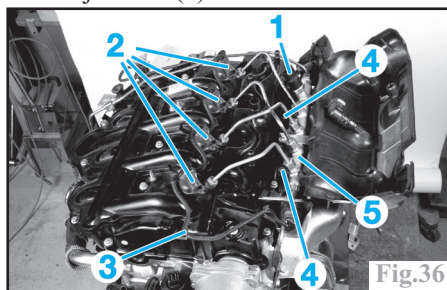
Déclipper les cloisons latérales de la bavette en caoutchouc (7) et repousser cette dernière au maximum vers l'arrière. Déposer les deux mousses absorbantes situés sous les tuyaux de rampe-injecteurs.

Débrancher les connecteurs :

- de l'électrovanne de régulation de pression de suralimentation (13) (Fig.10).

- du capteur de pression de combustible (1) (Fig.36).

- des injecteurs (2).



Déposer le tuyau retour de carburant (3) sur la rampe ainsi que sur les injecteurs

Nota :

Obturer tous les orifices laissés libres à l'aide de bouchons appropriés.

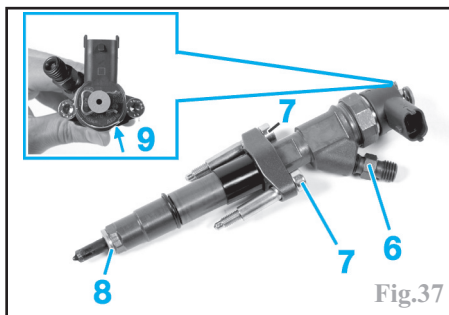
Desserrer de quelques tours les vis (4) de la rampe d'injection (5).

Déposer les canalisations des injecteurs, en desserrant d'abord l'écrou côté injecteur puis celui côté rampe.

Nota :

Lors du desserrage de l'écrou de la canalisation haute pression sur l'injecteur, veiller à maintenir le raccord (6) sur l'injecteur à l'aide d'une seconde clé (Fig.37).

Déposer les vis de fixation (7) des brides d'injecteurs.

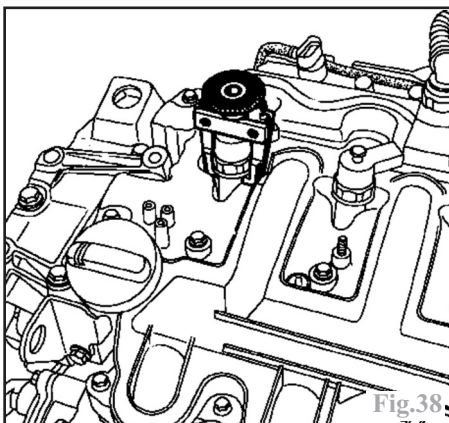


Nota :

La déposer des injecteurs nécessite d'utiliser un extracteur spécial. Ne jamais tenter de déposer un injecteur bloqué dans son puits de culasse autrement qu'avec l'outil **Mot. 1549** ou bien avec un extracteur hydraulique type **Pichler 6038395**.

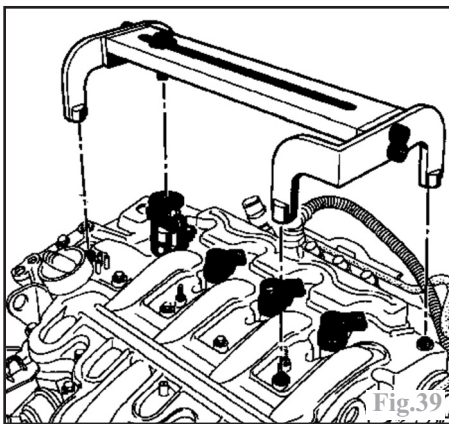
Mettre du dégrippant autour de l'injecteur.

Mettre en place l'extracteur sur un injecteur (Fig.38).



Débrancher le conduit métallique de suralimentation en air puis le dégager vers l'arrière.

Mettre en place le châssis de l'outil **Mot. 1549** sur les vis de fixation du couvercle. Serrer la vis d'extraction jusqu'à libérer l'injecteur de la culasse (Fig.39).



Si elles ne sont pas remontées avec l'injecteur, enlever chaque rondelle (8) du fond de chaque puits d'injecteurs (Fig.37).

Nota :

Obturer tous les orifices laissés libres à l'aide de bouchons appropriés.

À la repose, respecter les points suivants :
-nettoyer l'injecteur, sa bride et son logement à l'aide d'un chiffon neuf non pelucheux.

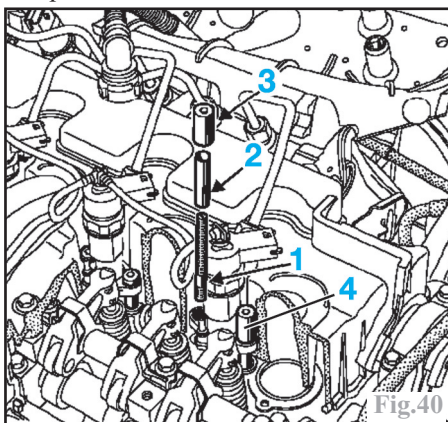
-remplacer les vis (7) de fixation d'injecteur, la rondelle d'injecteur (8), sa canalisation haute pression et celle de retour (voir "Précautions à prendre").

-Nettoyer une des anciennes vis de fixation d'injecteur et la visser à fond de filet dans les trous de fixation pour nettoyer les taraudages.

-Mettre en place les goujons neufs (1) et les entretoises (2) de fixation d'injecteur après les avoir enduit d'huile sur le filet et les serrer à fond de filet à la main (Fig.40).

Nota :

Avant la mise en place du goujon sur la culasse, vérifier que l'écrou (3) se visse sans point dur sur le goujon (1), sinon remplacer l'ensemble.



-Huiler les filets des écrous (3) et (4).

-Serrer l'écrou (3) à **0,6 daN.m**, et l'écrou (4) à **0,6 daN.m**. Puis, uniquement sur l'écrou (4), serrer à un angle de **360° ±30°**.

Attention :

Il est très important de serrer d'abord l'écrou (3) côté distribution en premier, puis l'écrou (4) côté volant moteur.

-respecter les couples de serrage prescrits.

-serrer les écrous de la canalisation d'injecteur d'abord côté injecteur, en maintenant son raccord (6) (Fig.37) à l'aide d'une seconde clé, puis côté rampe, après les avoir approchés et lubrifiés leurs taraudages avec la dosette fournie dans le kit de pièces de rechange.

Nota :

Desserrer les vis de fixation de la rampe commune avant de serrer les raccords de la canalisation haute pression, afin d'éviter que celle-ci subisse des contraintes. Si la canalisation neuve a été livrée sans dosette, ses écrous sont alors autolubrifiés.

-si l'injecteur est remplacé, il faut reprogrammer le calculateur de gestion moteur (mémoire du code à 6 caractères (9) ce qui nécessite un outil de diagnostic approprié).

-après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsionnelle, toit ouvrant, climatisation

régulée..., voir chapitre "Équipement électrique").

-réamorcer le circuit d'alimentation en combustible en actionnant le contact à plusieurs reprises ou à l'aide de l'outil de diagnostic.

-contrôler l'étanchéité du circuit de combustible.

Nota :

Laisser tourner le moteur au ralenti jusqu'à l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement puis accélérer plusieurs fois à vide, effectuer un essai routier et au retour, contact coupé, vérifier l'absence de fuite.

Filtre à combustible

Remplacement

voir "Alimentation en combustible" chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)".

Attention :

Effectuer un réamorçage du circuit en mettant plusieurs fois le contact à plusieurs reprises, ou bien faire tourner la pompe de gavage à l'aide de l'outil de diagnostic.

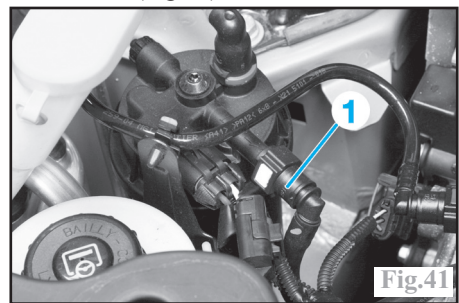
Pression et débit de combustible

Contrôle

Il est possible de contrôler la pression et le débit dans le circuit basse pression.

Basse pression

Dégrafer le tuyau (1) puis placer, entre le boîtier de filtre à carburant et le tuyau (1), un raccord en "T" (outil **Mot. 1311-08**) afin de mettre un manomètre de pression (outil **Mot. 1311-01**) sur la sortie du filtre à carburant (Fig.41).



Faire tourner la pompe à l'aide de l'outil de diagnostic ou en shuntant les voies 3 et 5 du relais (2) de la pompe de gavage situé sur la platine fusible-relais, derrière la batterie (Fig.42).

La pression doit être comprise entre **2,5** et **4,0 bars**.

Débit

Faire débiter la pompe dans une éprouvette de **2000 ml**.

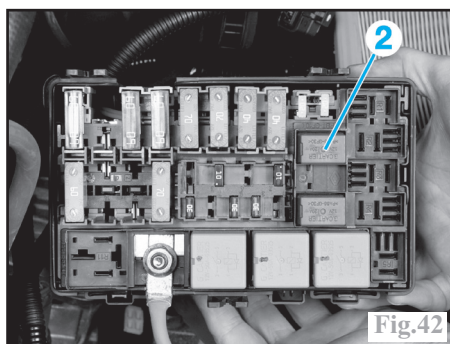


Fig.42

Faire tourner la pompe à l'aide de l'outil de diagnostic ou en shuntant les voies 3 et 5 du relais (2) de la pompe de gavage situé sur la platine fusible-relais, derrière la batterie (Fig.42).

Le débit relevé doit être de **80 à 100 l/h** minimum.

Attention :

Il est interdit de mesurer la pression et le débit de la pompe haute pression.

Suralimentation

Turbocompresseur

Dépose-repose

Lever et caler l'avant du véhicule.

Déposer :

- la roue avant droite.
- la protection sous moteur (8 vis).
- la transmission droite.
- la ligne d'échappement.
- la bielle de reprise de couple.

-le palier de transmission.

-le précatalyseur.

-la rampe d'injection et sa protection.

Déposer (Fig.43) :

-les manchons d'arrivée (1) et de sortie d'air (2) sur la turbocompresseur.

-le tube métallique (3) de sortie de turbocompresseur.

Déposer le tuyau de retour d'huile (4) de turbocompresseur (Fig.44).

Desserrer le raccord du tuyau (5) d'alimentation en huile du turbocompresseur sur le moteur.

Par le dessus

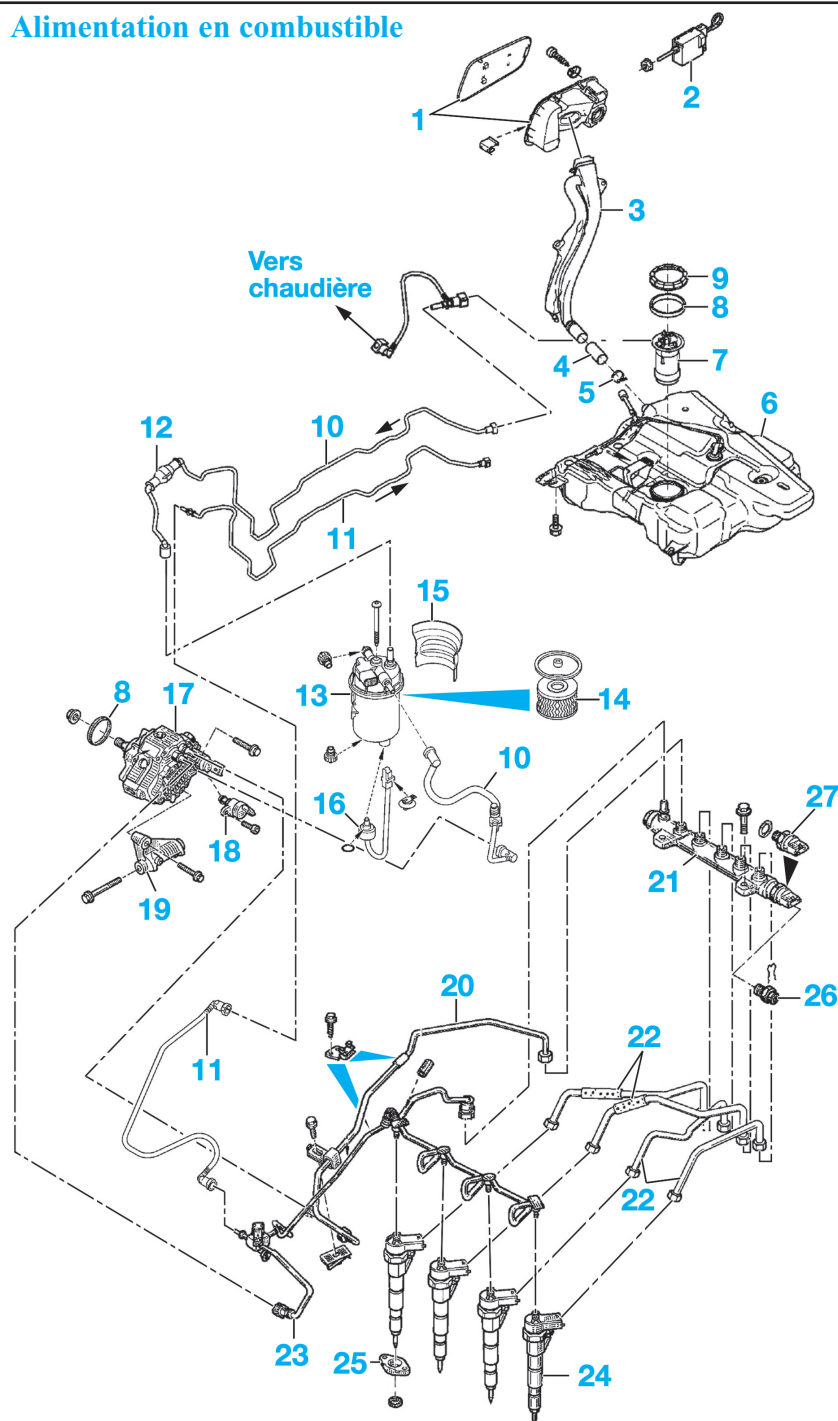
Déposer les deux écrous (6) de fixation de turbocompresseur sur le collecteur d'échappement et desserrer l'écrou (7) sans le déposer (Fig.45).

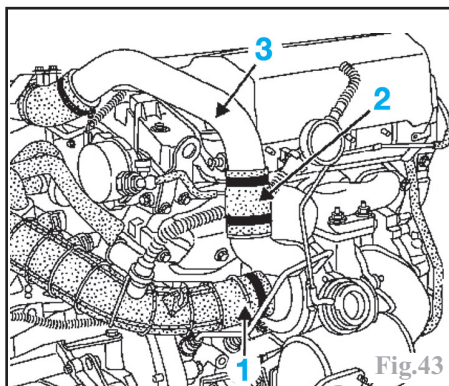
Par le dessous

Déposer l'écrou (7).

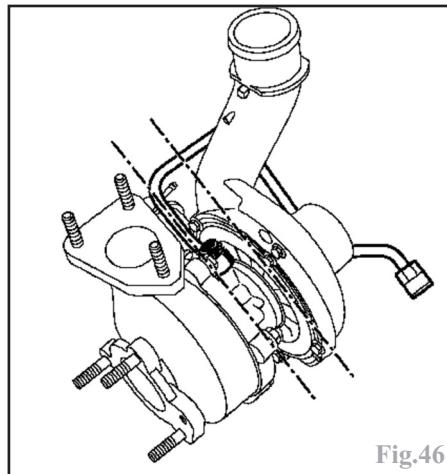
Alimentation en combustible

- (1) Trappe
- (2) Actionneur de verrouillage
- (3) Goulotte de remplissage
- (4) Manchon
- (5) Collier de fixation
- (6) Réservoir
- (7) Jauge à combustible
- (8) Joints d'étanchéité
- (9) Bague écrou
- (10) Canalisations d'alimentation
- (11) Canalisations de retour
- (12) Canalisations d'alimentation
- (13) Boîtier de filtre à combustible (avec vis de purge en eau)
- (14) Filtre à combustible
- (15) Support de filtre à combustible
- (16) Détecteur d'eau
- (17) Pompe haute pression
- (18) Régulateur de pression
- (19) Support de pompe haute pression
- (20) Canalisations haute pression
- (21) Rampe commune
- (22) Canalisations d'injecteur
- (23) Canalisations de retour injecteurs
- (24) Injecteur
- (25) Bride d'injecteur
- (26) Raccord de retour combustible
- (27) Capteur de pression combustible





-respecter les couples de serrage prescrits.
 -il est nécessaire de reposer le tuyau d'alimentation en huile du turbo. avant de reposer ce dernier sur le moteur. Pour cela, positionner le tuyau d'alimentation perpendiculairement à l'axe des turbines de tubo. puis serrer au couple (Fig.46).



il est nécessaire de déposer le turbo (voir opération concernée).

Contrôle

Placer le turbo dans un étau.
 Monter un comparateur en bout de la tige de la capsule du turbo, dans l'axe de celle-ci.
 Débrancher le tuyau à dépression de la capsule.
 Brancher une pompe à dépression manuelle sur la capsule du turbo.
 Actionner la pompe à dépression jusqu'aux valeurs prescrites et relever les valeurs indiquées par le comparateur.
 Comparer les valeurs relevées à celles prescrites. En cas de valeurs incorrectes, procéder au réglage de la capsule.
 Déposer le comparateur et rebrancher le tuyau à dépression sur la capsule.

Réglage

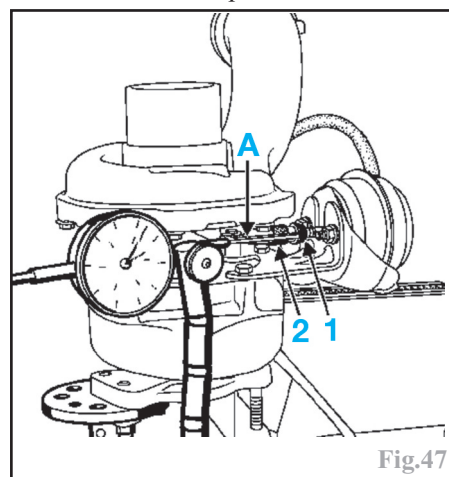
Nota :

Il est possible d'intervenir sur le réglage de la longueur de la tige (A) de la soupape de régulation de la pression de suralimentation (Fig.47).

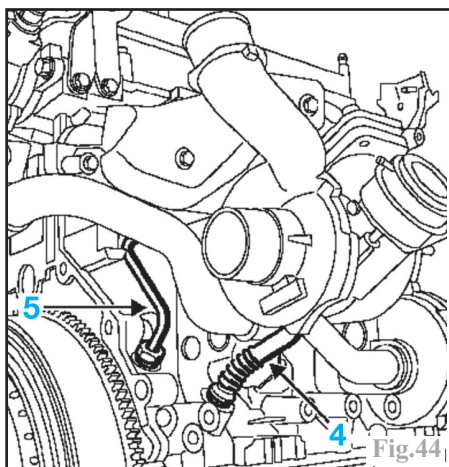
Desserrer le contre-écrou (1).
 Procéder au réglage en vissant ou en dévissant la molette (2) par demi-tour jusqu'à obtenir la valeur prescrite.

Nota :

Visser la molette pour augmenter la pression de calibrage.
 Dévisser la molette pour la diminuer.



Resserrer le contre-écrou puis contrôler à nouveau le tarage de la capsule.
 Procéder à la repose du turbo.
 Effectuer un essai routier puis, à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié, interroger la mémoire défaut du calculateur de gestion moteur et contrôler le fonctionnement de la boucle de régulation de la pression de suralimentation (capteur, électrovanne, capsule, calculateur de gestion moteur...).



-veiller à ce qu'aucun corps étranger ne pénètre, lors du remontage, dans la turbine ou dans le compresseur.
 -vérifier que le conduit de retour d'huile du turbocompresseur ne soit pas partiellement ou complètement obstrué par la calamine. S'assurer qu'il ne fuit pas, sinon le remplacer.

Nota :

Contrôler l'état des conduits d'air du turbo. et les remplacer, si nécessaire.

-contrôler et effectuer, si nécessaire, la mise à niveau en huile prescrite du moteur.

-procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).

-après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsométrique, toit ouvrant, climatisation régulée..., voir chapitre "Équipement électrique").

-afin de réamorcer correctement le circuit de lubrification, il est nécessaire d'utiliser un appareil de diagnostic approprié pour actionner le démarreur jusqu'à l'extinction du témoin de pression d'huile, sans que celui-ci démarre. Après l'extinction du témoin, insister quelques secondes puis couper le contact et attendre environ **15 secondes**.

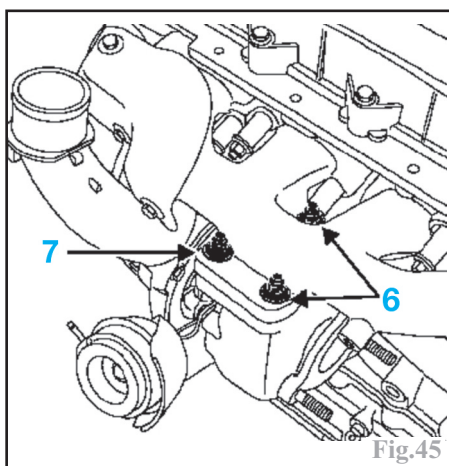
-démarrer le moteur et contrôler l'absence de fuite.

-vérifier la bonne fixation de tous les écrans thermiques et des paliers de fixation de la ligne d'échappement sous la caisse.

Capsule de régulation de pression de suralimentation

Nota :

Pour effectuer le contrôle ou le réglage de la capsule de pression de suralimentation,



Dégager le turbocompresseur de ses goujons.

Effectuer un mouvement de rotation puis forcer sur le tuyau afin de dégager l'ensemble.

Desserrer le raccord du tuyau sur le turbocompresseur.

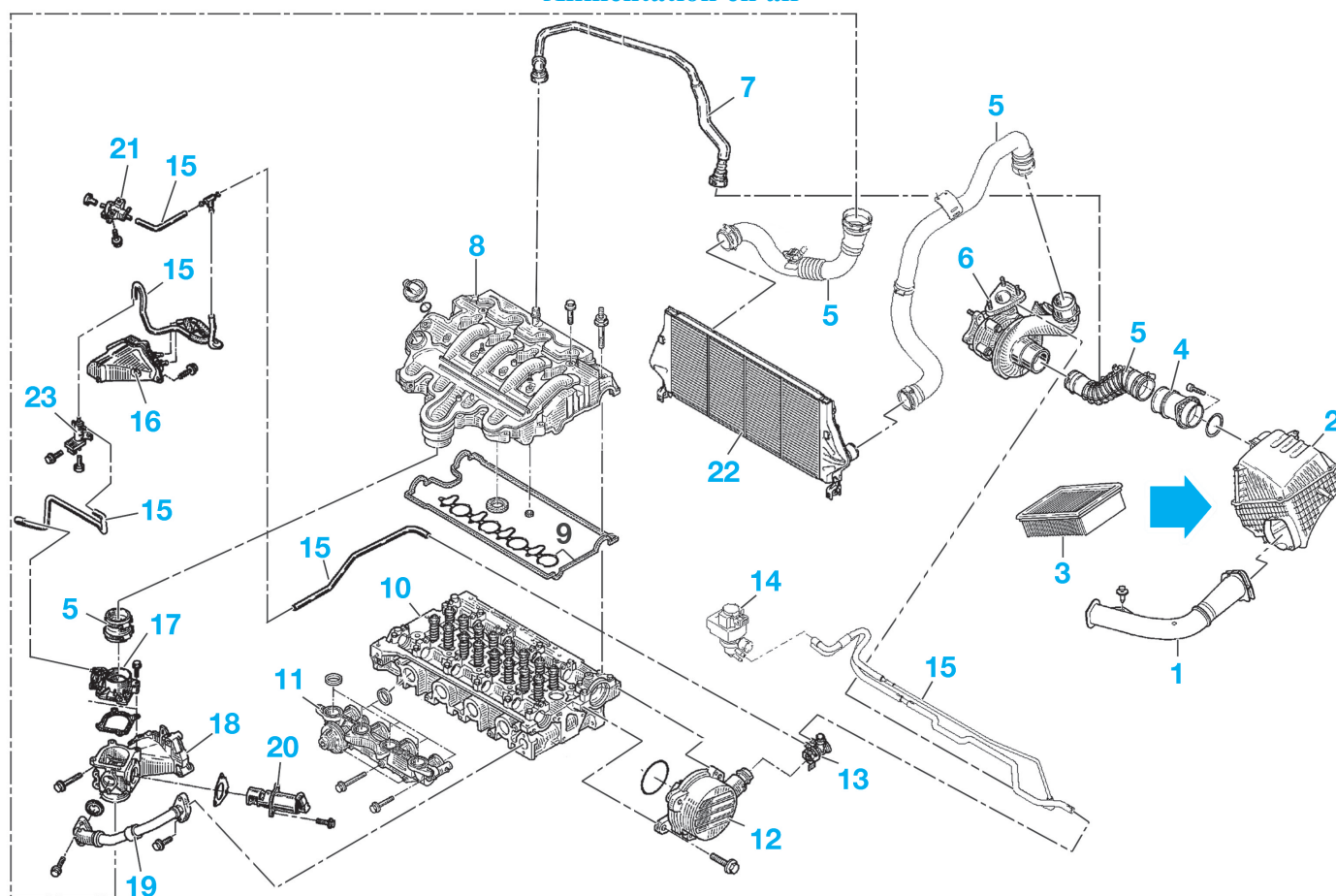
Déposer le tuyau puis dégager le turbocompresseur.

Nota :

Si le turbo. est déposé pour être remplacé, s'assurer de l'absence d'huile dans l'échangeur air / air. Sinon, il faut rincer l'échangeur, après l'avoir déposé, avec un produit dégraissant approprié et le laisser bien s'égoutter avant de le reposer.

À la repose, respecter les points suivants :
 -remplacer impérativement tous les joints, notamment ceux en cuivre de la canalisation d'alimentation d'huile du turbo.

Alimentation en air



- (1) Entrée d'air
- (2) Boîtier de filtre à air
- (3) Filtre à air
- (4) Débitmètre
- (5) Conduits d'air
- (6) Turbocompresseur
- (7) Tuyau de réaspiration des vapeurs d'huile

- (8) Couvre-culasse
- (9) Joint de couvre-culasse
- (10) Culasse
- (11) Collecteur d'admission
- (12) Pompe à vide
- (13) Raccord
- (14) Électrovanne de régulation de pression de suralimentation

- (15) Tuyau de dépression
- (16) Réservoir à vide
- (17) Volet d'arrêt
- (18) Boîtier EGR
- (19) Conduit EGR
- (20) Vanne de recyclage EGR
- (21) Échangeur air / air
- (22) Électrovanne

Culasse

Dépose

Lever et caler l'avant du véhicule.
Débrancher la batterie.

Procéder à :

- la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- la dépose du vase d'expansion et du réservoir supérieur de liquide de frein, puis les écarter vers le tablier.
- la dépose de la courroie de distribution (voir opération concernée).

Débrancher (Fig.48) :

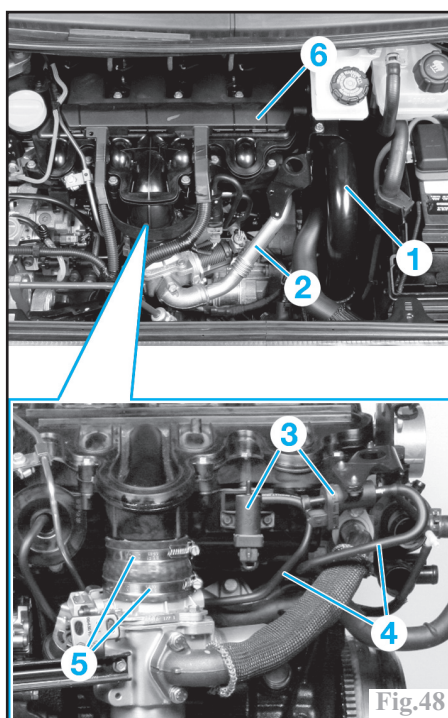
- le conduit d'air (1) de suralimentation entre le turbocompresseur et l'entrée de l'échangeur.
- le tuyau de recyclage des gaz d'échappement (2).

- les connecteurs des électrovannes (3).

- les tuyaux de dépression d'air (4).

Desserrer les collier (5).

Déposer le protecteur de faisceau électrique (6).



Débrancher :

- le tuyau de dépression de pompe à vide.
- le tuyau de retour de combustible (4) (Fig.30).

Déposer les fixations (6 et 7) du turbocompresseur sur le collecteur d'échappement (Fig.45).

Débrancher les connecteurs des bougies de préchauffage.

Déposer :

- le tuyau d'injection (8) entre la pompe haute pression et la rampe en veillant à ne pas abîmer sa patte de maintien (Fig.31).
- le caoutchouc de protection de rampe et son support métallique.
- les injecteurs (voir opération concernée).

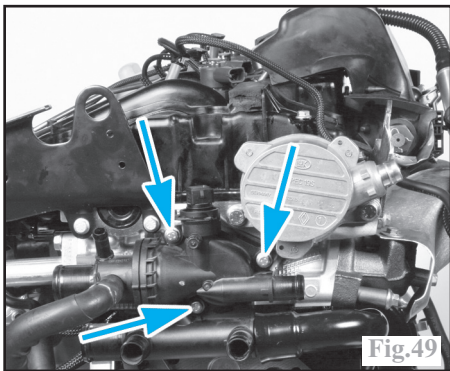
Nota :

Respecter les recommandations prescrites avant d'intervenir sur le circuit de gazole (voir "Précautions à prendre").

Déposer le couvre-culasse en desserrant les vis progressivement par passes successives et dans l'ordre inverse du serrage prescrit (Fig.53).

Déposer :

- les rampes de culbuteurs en desserrant les vis progressivement par passes successives et dans l'ordre inverse du serrage prescrit (Fig.52).
- les vis de fixation du boîtier d'eau sur la culasse (Fig.49).



- les vis de culasse, en les desserrant progressivement par passes successives et dans l'ordre inverse du serrage prescrit (Fig.51).
- la culasse.

Récupérer le joint de culasse.

Repose

Attention :

Les vis de culasse doivent être remplacées après chaque démontage. Afin d'obtenir un serrage correct, les vis neuves ne doivent pas être huilées avant d'être reposées et leur logement dans la culasse ainsi que les taraudages dans le bloc-cylindres doivent être parfaitement asséchés.

Nettoyer et dégraisser :

- les plans de joint de la culasse et du bloc-cylindres.

Nota :

Pour le nettoyage des plans de joint, utiliser un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations de lubrification et de refroidissement.

- chaque emplacement de vis de culasse dans le bloc-cylindres, à l'aide d'un taraud approprié.

Nota :

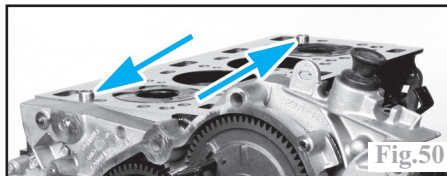
Éliminer l'huile éventuelle contenue dans les trous taraudés, à l'aide d'une seringue par exemple, afin d'obtenir un serrage correct de la culasse.

À 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. En cas de valeur hors tolérance, prévoir le remplacement de la culasse.

Nota :

Si la culasse doit être remplacée, contrôler également la planéité du plan de joint du bloc-cylindres.

Éprouver la culasse afin de détecter d'éventuelles fissures en la confiant à un spécialiste. S'assurer de la présence des douilles de centrage de la culasse sur le bloc-cylindres (Fig.50).



Positionner les pistons à mi-course.

Poser un joint de culasse neuf, d'épaisseur identique à celui déposé.

Mettre en place la culasse.

Reposer les vis de culasse neuves sans les huiler puis les serrer en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits (Fig.51).

Attention :

Lors du serrage des vis de culasse, contrôler que l'ensemble de celles-ci soient bien serrées au couple prescrit avant de procéder à la phase de serrage angulaire.

Reposer les rampes de culbuteurs puis les serrer en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits (Fig.52). Mettre du produit d'étanchéité, type **Rhodorseal 5661**, dans les angles des chapeaux de paliers des arbres à cames et dans la demi-lune (Fig.51).

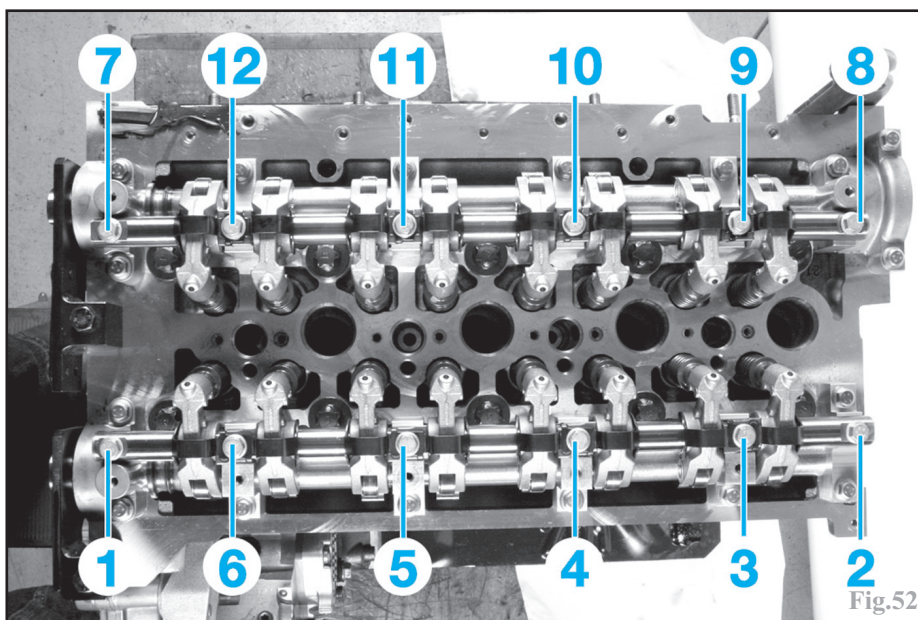
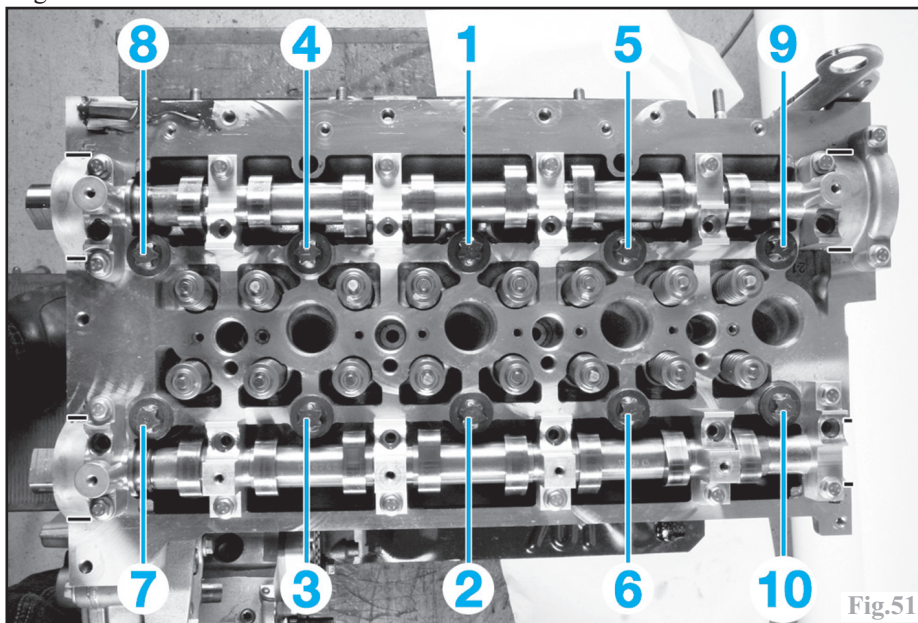
Nota :

Un surplus de produit d'étanchéité à l'application peut provoquer un débordement de ce produit lors du serrage des pièces. Le mélange produit-fluide peut provoquer une dégradation de certains éléments.

Reposer le couvre-culasse avec ses joints. Serrer les vis du couvre-culasse, en leur mettant au préalable un goutte de Loctite Frenbloc sur les vis (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13), en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits (Fig.53).

Pour la suite de la repose, respecter les points suivants :

- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Remplacer tous les écrous auto-freinés et les joints d'étanchéité, notamment les joints en cuivre de la canalisation de retour d'huile du turbo.



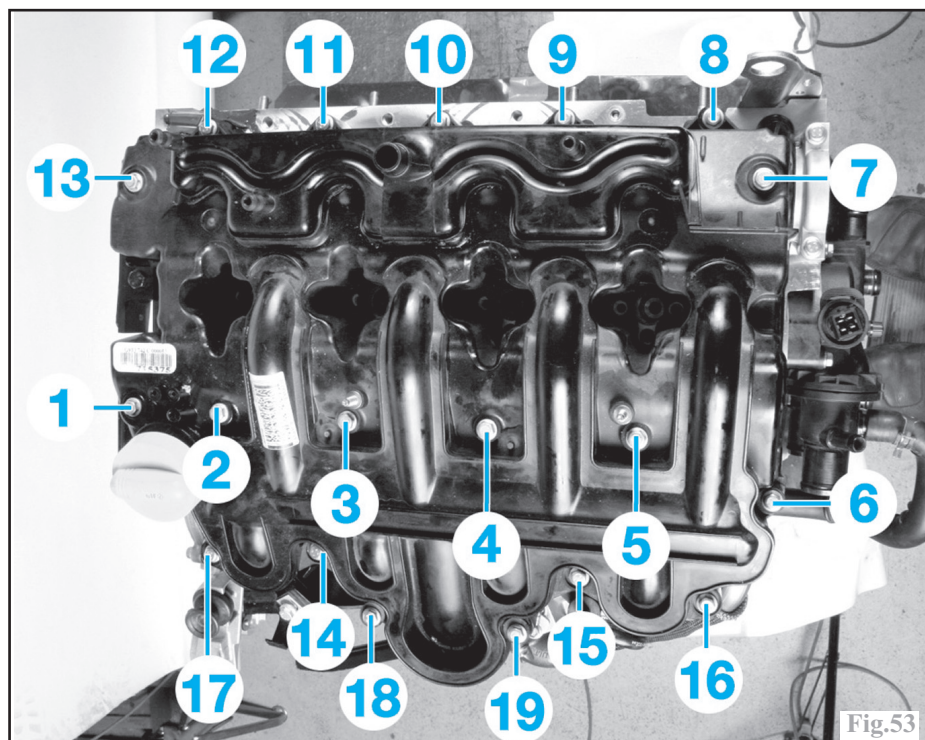
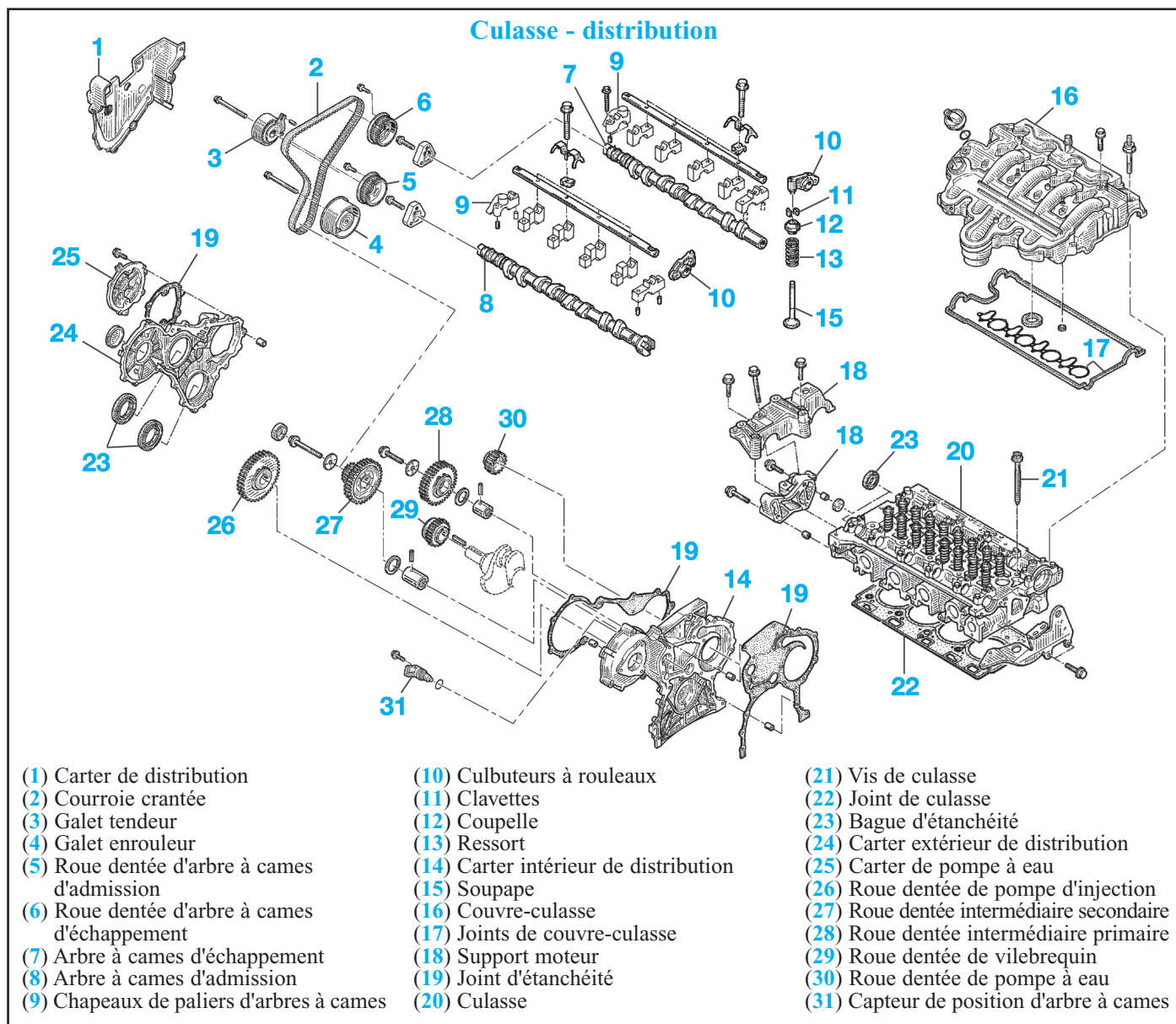


Fig.53

-procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution neuve (voir opération concernée).
 -contrôler l'état des conduits d'air du turbo. et les remplacer, si nécessaire.
 -reposer une courroie d'accessoires neuve (voir chapitre "Équipement électrique").
 -contrôler et effectuer, si nécessaire, la mise à niveau en huile préconisée du moteur.
 -procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
 -après avoir rebranché la batterie et suivant l'équipement du véhicule, procéder aux réinitialisations nécessaires (montre, autoradio, lève-vitres à commande impulsionnelle, toit ouvrant, climatisation régulée..., voir chapitre "Équipement électrique").
 -réamorcer le circuit d'alimentation en combustible en actionnant le contact à plusieurs reprises ou à l'aide de l'outil de diagnostic.
 -contrôler l'étanchéité du circuit de combustible.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE



ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Nota :

Laisser tourner le moteur au ralenti jusqu'à l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement puis accélérer plusieurs fois à vide, effectuer un essai routier et au retour, contact coupé, vérifier l'absence de fuite.

Remise en état**Nota :**

Cette opération s'effectue culasse déposée.

Au démontage :

-prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.

-deshabiller la culasse.

-déposer les moyeux des arbres à cames avec les pignons de distribution.

-déposer les chapeaux de paliers d'arbre à cames, en le desserrant progressivement par passes successives et dans l'ordre inverse du serrage prescrit (Fig.55).

-réaliser le démontage de chaque soupape à l'aide d'un lève-soupapes approprié.

Nota :

Avant de déposer chaque soupape, il est nécessaire de relever la position de montage du joint de tige de soupape. Pour cela utiliser un outillage approprié par exemple Renault **Mot. 1511-01** ou **Facom DM6J4**.

-nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.

Nota :

Nettoyer et dégraisser les plans de joint de la culasse. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants. 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.

-les guides sont rapportés dans la culasse, leur extraction se fait à la presse en utilisant un mandrin de diamètre approprié. Au montage des guides, positionner ces derniers de façon à ce que la cote de positionnement prescrite soit respectée (Fig.4).

-Si le vernis protecteur est écaillé, il est conseillé de remplacer les ressorts car il y aurait risque de rupture à court terme. Il n'est pas recommandé de nettoyer les ressorts à l'essence ou au trichloréthylène car ces produits peuvent dissoudre le vernis protecteur. En cas de montage de soupapes neuves, il est nécessaire de les roder.

-contrôler tous les jeux de fonctionnement des pièces entre-elles. Prévoir l'échange des pièces hors tolérances, ou le remplacement de la culasse, le cas échéant.

Nota :

La rectification du plan de joint de la culasse est interdite.

Au remontage :

-souffler toutes les canalisations de la culasse et particulièrement celles assurant la lubrification de l'arbre à cames.

-lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces en contact (sauf les joints de tiges de soupapes) et reposer les pièces réutilisées à leur place respective.

-roder les soupapes, si elles sont remplacées.

-pour le montage des joints de tiges de soupapes neufs, réutiliser le même outillage employé à la dépose afin de respecter leur cote de positionnement (outil Renault **Mot. 1511-01**) : après avoir mis en place la soupape dans la culasse, monter sur l'extrémité de sa tige l'obus de protection puis tout en maintenant la soupape, enfoncer sur celle-ci le joint non huilé jusqu'à dépasser l'obus et retirer ce dernier. Poursuivre la mise en place du joint en l'enfonçant à la main à l'aide de l'outil de poussée jusqu'au contact avec la culasse.

Nota :

Les joints de tiges de soupapes ne doivent pas être huilés au montage.

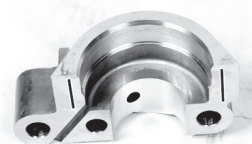
-après le remontage des soupapes, frapper légèrement sur chaque coupelle de ressorts pour stabiliser les clavettes, à l'aide d'un maillet et d'une cale en bois.

-mettre une goutte d'huile sur chaque palier d'arbres à cames, côté culasse.

-déposer un cordon de **Loctite 518** d'une largeur de **2 mm** sur le chapeau de palier d'arbre à cames d'admission numéro **6** (côté distribution) et sur les chapeaux de paliers d'arbre à cames d'échappement numéro **1** et **6** (Fig.54).

-reposer les chapeaux de paliers des arbres à cames et serrer à **1,2 daN.m** les vis des paliers **1** et **6** des arbres à cames d'admission et d'échappement (flèches) (Fig.55).

-reposer les rampes de culbuteurs puis les serrer en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits (Fig.52) ; puis serrer les vis des chapeaux de paliers des arbres à cames en les serrant dans l'ordre et au couple de **1 daN.m** (Fig.55).

A**B**

(A) Chapeau de palier d'arbre à cames d'admission n° 6 (côté distribution)
(B) Chapeaux de paliers d'arbre à cames d'échappement n° 1 et 6

Fig.54

-pour le rhabillage de la culasse, remplacer tous les joints d'étanchéité (pompe à vide, boîtier thermostatique, collecteurs, turbo, injecteur...), les écrous autofreinés et respecter les couples de serrage prescrits.

-remplacer les canalisations haute pression et de retour des injecteurs puis reposer la rampe commune (voir "Précautions à prendre" dans "Alimentation en combustible").

-monter une bague d'étanchéité neuve en bout d'arbre à cames, en utilisant un mandrin de diamètre approprié (outil Renault **Mot 1562**).

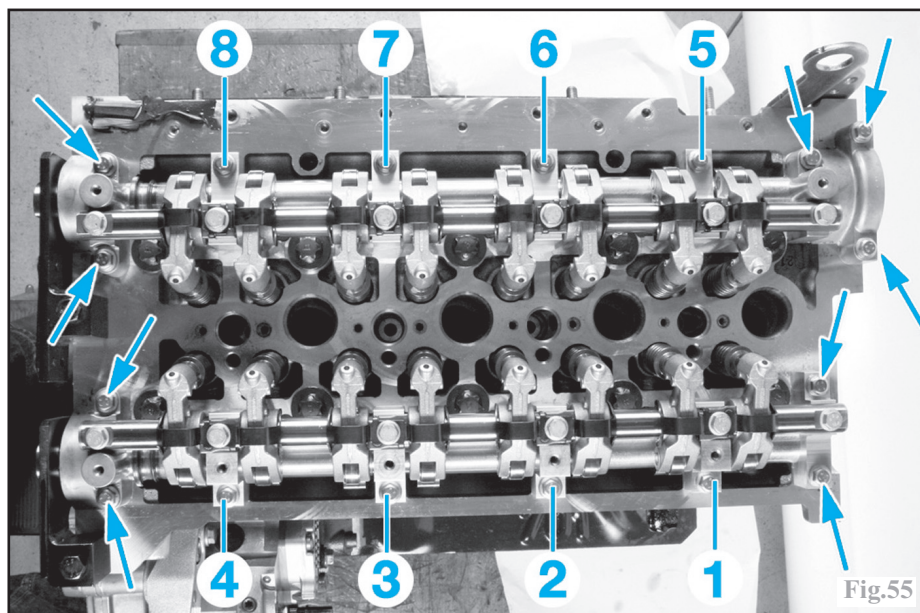
Groupe motopropulseur**Ensemble moteur-boîte de vitesses****Dépose-repose**

Fig.55

Voir "Groupe motopropulseur", chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)".

Remise en état du moteur

Démontage

Nota :

Cette opération s'effectue ensemble moteur-boîte déposé, et moteur désolidarisé de la boîte de vitesses.

Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.

Déposer :

-le démarreur.

-la boîte de vitesses.

Mettre en place le moteur sur un support approprié.

Si cela n'a pas été fait, vidanger le moteur.

Déposer :

-le turbocompresseur avec le précatalyseur.
-les collecteurs d'admission et d'échappement.

-la courroie d'accessoires, en agissant sur son galet tendeur dans le sens antihoraire.
-le compresseur de climatisation.

-l'alternateur.

-la pompe de direction assistée.

-les galets tendeur et enrouleur de la courroie d'accessoires.

-le support d'accessoires.

Procéder à la dépose de :

-la courroie de distribution (voir opération concernée).

-la culasse et à son démontage (voir opérations concernées).

-les galets tendeur et enrouleur de la courroie de distribution.

-le couvercle de la pompe à eau.

-la poulie de vilebrequin (empreinte **Torx E18**).

Nota :

Pour desserrer la vis de fixation de la poulie de vilebrequin, utiliser un outil de blocage du volant moteur approprié (outil Renault **Mot. 1316**) et ne pas se servir de la pige de calage.

Déposer :

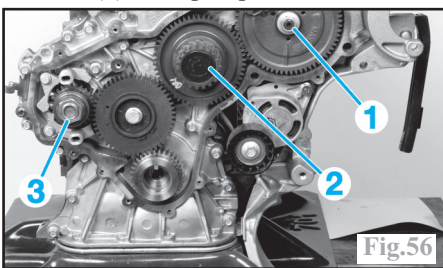
-le carter extérieur de distribution de la cascade de pignon (Fig.68).

-le joint d'étanchéité du carter.

-l'écrou (1) du pignon de la pompe haute pression (Fig.56).

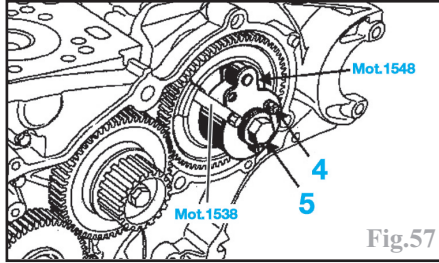
-la pastille (2) de l'arbre intermédiaire numéro 2.

-l'écrou (3) de la pompe à eau.



Déposer le pignon de la pompe à eau à l'aide d'un extracteur.

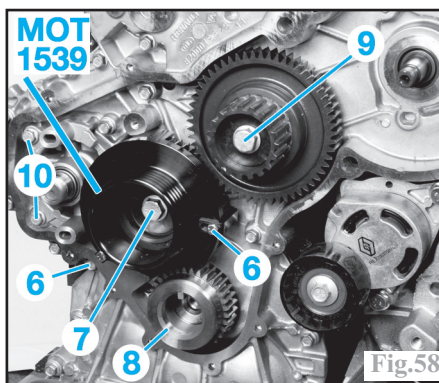
Visser la pige **Mot. 1538** dans le pignon de la pompe haute pression, afin de bloquer le système de rattrapage automatique du jeu (Fig.57).



Mettre en place l'extracteur, outil **Mot. 1548**, sur le pignon de la pompe haute pression en serrant les trois vis (4) ; puis visser la vis (5) afin d'extraire le pignon de pompe haute pression.

Mettre l'outil **Mot. 1539** sur le pignon intermédiaire numéro 1 (Fig.58). Plaquer les deux pattes (6) contre le pignon puis les bloquer.

Retirer la vis de fixation (7) puis déposer le pignon.



Déposer :

-le pignon de distribution (8) de vilebrequin.

-l'axe et la rondelle du pignon intermédiaire numéro 1.

-la vis (9), puis le pignon intermédiaire numéro 2.

-l'axe et la rondelle du pignon intermédiaire numéro 2.

-les 2 vis (10) de la pompe à eau puis cette dernière.

Poursuivre le déshabillage du bloc-cylindres et déposer :

-le boîtier diffuseur (3 vis).

-la pompe haute pression (3 vis) en ayant au préalable déposé son support arrière (2 vis).

-le mécanisme et le disque d'embrayage.

-le volant moteur (empreinte **Torx T50**).

-le carter inférieur (Fig.26).

-le carter intérieur de distribution de la cascade de pignon (Fig.64).

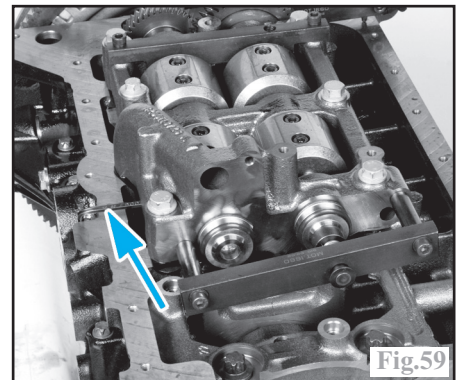
-le support de filtre à huile.

-la sonde de niveau d'huile.

-le capteur de volant moteur.

-la pompe à huile équipée de sa chaîne (voir opérations concernées), ainsi que le déflecteur d'huile.

Moteur calé au **PMH** et la pige de vilebrequin (**Mot. 1536**) en place, caler l'ensemble des arbres d'équilibrage à l'aide d'une clé six pans de 4mm (Fig.59).



Déposer l'ensemble des arbres d'équilibrage (Fig.74).

Retourner doucement le moteur pour évacuer l'huile restant dans le carter-cylindres. Déposer le carter de chapeaux de palier de vilebrequin en desserrant les vis dans l'ordre inverse de serrage prescrit (Fig.61) (vis intérieur à empreinte **Torx E14** et vis extérieur à empreinte **Torx E12**).

À l'aide d'un feutre indélébile, repérer chaque chapeau par rapport à sa bielle.

Attention :

Ne pas utiliser de pointeau pour repérer les bielles et leur chapeau, afin d'éviter toute amorce de rupture.

Déposer les vis des chapeaux de bielles et les ensembles bielle-piston.

Déposer les coussinets de vilebrequin

Attention :

Il est impératif de repérer la position de des coussinets de vilebrequin, car il peut y avoir plusieurs classes sur un même moteur.

Désassembler chaque ensemble bielle-piston, en déposant l'un des jons d'arrêt de l'axe à l'aide d'un tournevis puis en chassant ce dernier à la main. Ranger les ensembles sans les dépareiller.

Attention :

Il est impératif de repérer chaque bielle par rapport à son piston et au cylindre, car il peut y avoir plusieurs classes de hauteur de pistons sur un même moteur.

Si nécessaire, déposer :

-les gicleurs de fond de pistons (les vis ont un pas à gauche).

-le roulement de guidage de l'arbre primaire dans le vilebrequin à l'aide d'un extracteur approprié (outil **Renault Mot. 11**).

Nettoyer soigneusement l'ensemble des pièces, les plans de joint, les surfaces de contact, les vis et taraudages enduits de frein filet, les canalisations de lubrification et de refroidissement. Pour les pièces réalisées en alliage d'aluminium, nous vous conseillons d'éviter de les gratter mais d'utiliser pour leur nettoyage un décapant chimique approprié.

Procéder au contrôle des pièces puis à la rectification ou à l'échange de celles qui sont endommagées suivant leurs caractéristiques et leur disponibilité en rechange, pour cela se reporter aux "Caractéristiques".

Nota :

Apporter un soin particulier au nettoyage de toutes les pièces afin de pouvoir

contrôler leur degré d'usure et diagnostiquer précisément les réparations à réaliser mais également de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations de lubrification et de refroidissement.

Remontage

Nota :

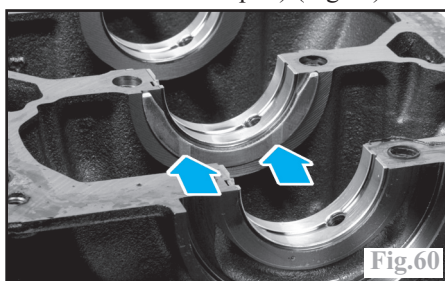
Lors de la remise en état du moteur, il est conseillé de remplacer systématiquement :

- les vis des paliers de vilebrequin.
- les vis des chapeaux de bielles.
- les vis du volant moteur.
- les galets tendeur et enrouleur de la courroie de distribution.
- les courroies de distribution et d'accessoires.
- la vis de la poulie de vilebrequin.
- la vis de la roue dentée d'arbre à cames.
- le filtre à huile.
- tous les joints.
- les tuyaux rigides du circuit de refroidissement, si ils sont endommagés.
- les conduits d'air en plastique du turbo, si ils sont endommagés.
- les tuyaux haute pression des injecteurs et de la rampe commune.
- la canalisation de retour des injecteurs.

Au cours du remontage, lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée l'ensemble des pièces en contact.

Pour le remontage, consulter les "Caractéristiques" et respecter les points suivants :

- remplacer systématiquement les écrous autofreinés et les joints d'étanchéité.
- respecter les couples et les ordres de serrage prescrits.
- si déposés, reposer les gicleurs de fond de piston (les vis ont un pas à gauche).
- monter les coussinets rainurés dans le bloc-cylindres et les coussinets lisses sur le carter de chapeau de palier de vilebrequin à l'aide d'un centreur approprié (outil Renault **Mot. 1493**).
- mettre en place les cales de réglage du jeu axial du vilebrequin de chaque côté du palier n° 2 dans le bloc-cylindres (face rainurée côté vilebrequin) (Fig.60).



- reposer le vilebrequin huilé.
- reposer le carter de chapeaux de paliers de vilebrequin et serrer les vis intérieur (avec les anciennes vis), en respectant l'ordre de serrage prescrit (Fig.61).
- contrôler le jeu axial du vilebrequin et s'assurer que celui-ci tourne librement. Si le jeu axial est incorrect, remplacer les cales de réglage.
- déposer le carter de chapeaux de paliers de vilebrequin et y appliquer un cordon

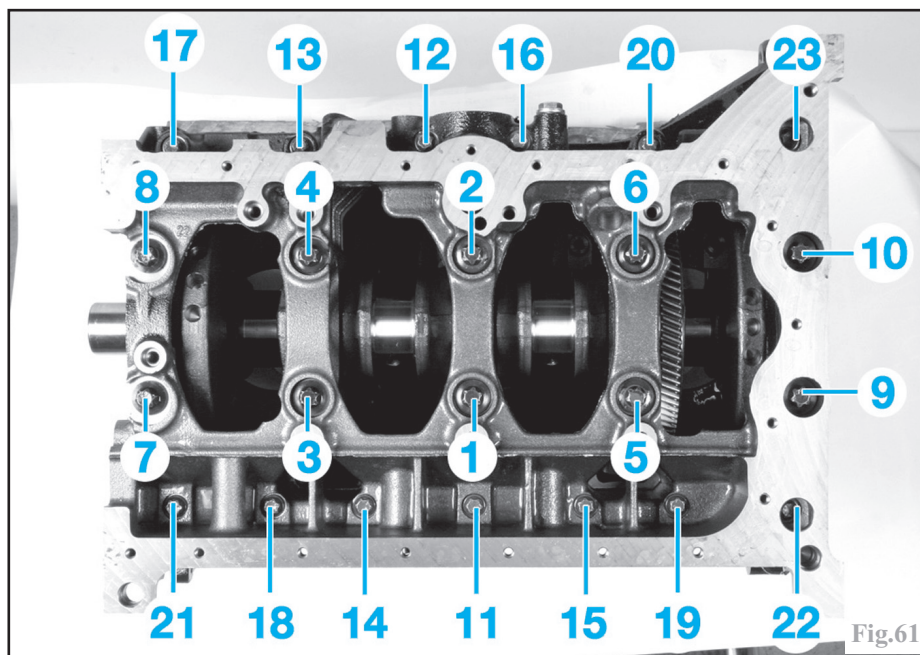


Fig.61

de pâte d'étanchéité Rhodorseal 5661 de 2 mm (Fig.62).

Nota :

Un surplus de produit d'étanchéité à l'application peut provoquer un débordement de ce produit lors du serrage des pièces. Le mélange produit-fluide peut provoquer une dégradation de certains éléments.

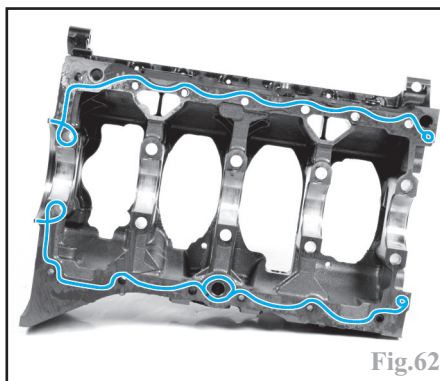


Fig.62

- reposer le carter de chapeaux de paliers de vilebrequin et serrer les vis intérieur (avec de nouvelles vis) puis extérieur (avec de nouvelles vis), en respectant l'ordre de serrage prescrit (Fig.61).
- s'assurer que le vilebrequin tourne librement.
- si le bloc-cylindres ou l'un des éléments de l'équipage mobile a été remplacé, déterminer la classe de hauteur de piston à monter pour chaque cylindre (voir opération concernée).
- assembler les ensembles bielle-piston en respectant leur appariement et monter les segments sur les pistons (voir opération concernée).
- mettre en place les ensembles bielle-piston convenablement huilés dans le bloc-cylindres (pointe du repère "V" vers le volant moteur).
- reposer et serrer les chapeaux de bielles avec des vis neuves en respectant les repères faits à la dépose (repères sur la tranche chapeau / bielle du même côté).

Nota :

les chapeaux de bielles étant obtenus par rupture de la tête de celle-ci, dont les surfaces de contact ne sont pas rectifiées, s'assurer du bon positionnement des chapeaux sur les bielles.

- contrôler le jeu axial au niveau de chaque tête de bielle.
- s'assurer que l'équipage mobile tourne librement.
- contrôler le dépassement des pistons par rapport au bloc-cylindres. En cas de valeur incorrecte, changer de classe de piston.
- reposer une bague d'étanchéité neuve de vilebrequin, côté volant moteur (voir (Fig.61 et 63) dans "Remise en état du moteur", chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)").

Nota :

Afin de reposer correctement la bague d'étanchéité, utiliser le kit d'outils Renault **mot. 1564**.

- sur le vilebrequin, nettoyer le filetage des vis de fixation du volant moteur et dégraisser la face d'appui du volant sur le vilebrequin.
- reposer le volant moteur en approchant toutes les vis (neuves) à la main.
- installer la pige de calage du volant moteur (outil **Mot. 1665**) et le bloque volant moteur (outil **Mot. 1316**), puis serrer les vis au couple prescrit.
- déposer les deux outils du volant moteur.
- reposer le capteur de volant moteur.

Nota :

si le capteur est réutilisé, limée la colle-rette et insérer une cale d'épaisseur de 1,15 mm entre la cible et le capteur avant de relâcher l'agrafe.

- reposer l'ensemble d'arbres d'équilibrage (voir opération concernée).
- reposer le déflecteur d'huile et la pompe à huile (voir opération concernée).
- nettoyer le carter intérieur de distribution et vérifier que les canalisations d'alimentation ne soient pas obturées (Fig.63).

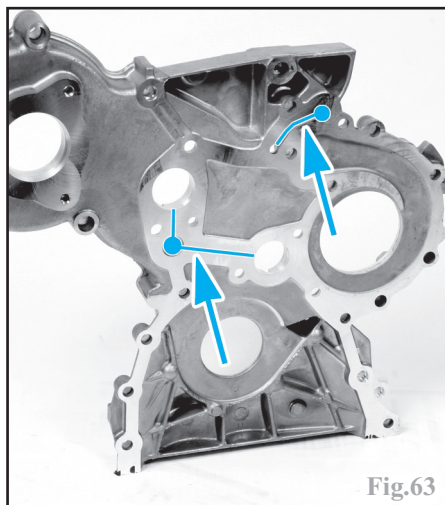


Fig.63

-mettre en place le joint d'étanchéité entre le carter-cylindres et le carter intérieur de la cascade de pignon, puis reposer ce dernier en le serrant dans l'ordre et au couple prescrit (Fig.64).

Nota :

les vis (19, 20 et 21) sont des vis M6x100-20.

les vis (1 et 2) sont des vis M8x125-20.

les vis restantes sont des vis M6x100-30.

-appliquer sur le plan de joint inférieur du bloc-cylindres, entre le bloc-cylindres et le carter de pignonnerie, des petits cordons de pâte d'étanchéité (4) appropriée à base de silicone (par exemple **Three Bond 12 F008** ou **1217G** ou **Rhodorseal 5661**) (Fig.25).

-reposer le carter inférieur, avec un joint neuf, en le plaquant contre le carter d'embrayage et serrer ses vis de fixation en respectant l'ordre préconisé (Fig.26).

-reposer la pompe haute pression de carburant, le boîtier diffuseur, le support d'accessoires, la pompe à eau et les serrer au couple.

-huiler les alésages et les arbres intermédiaires, puis reposer ces derniers (avec leur rondelle d'appui) en positionnant leur goupille dans la rainures (Fig.65).

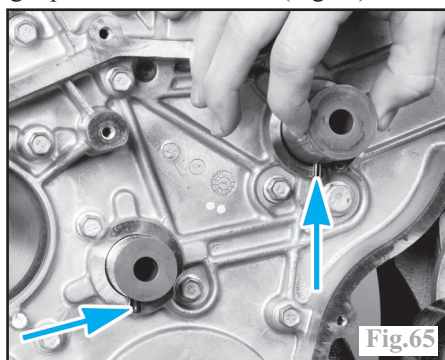


Fig.65

-piger le moteur au PMH avec l'outil Mot. 1536 (Fig.17).

-reposer le pignon de vilebrequin (1); sa clavette (2) doit se situer vers le haut dans l'axe vertical (Fig.66).

-reposer le pignon intermédiaire numéro 2 (3) sans serrer sa vis.

-reposer le pignon intermédiaire numéro 1 (4) en serrant sa vis au couple prescrit puis retirer l'outil (Mot. 1539).

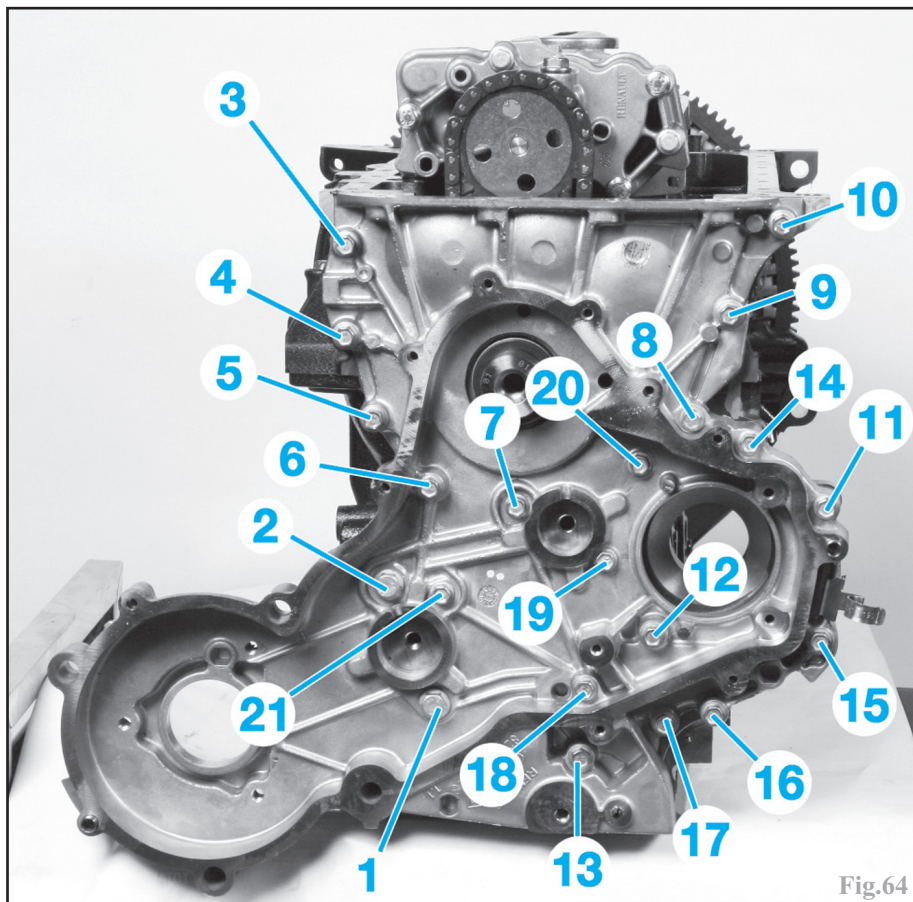


Fig.64

Nota :

Si le pignon intermédiaire n°1 à rattrapage de jeu doit être remplacé, se reporter en fin de chapitre.

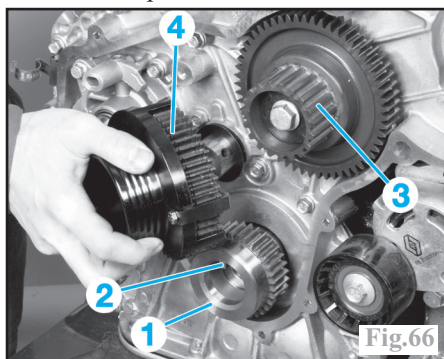


Fig.66

-reposer le bloque volant moteur (Mot. 1316) et retirer la pigne de PMH (Mot. 1536).

-reposer le pignon de la pompe haute pression (5) en alignant les repères (flèches) (Fig.67), le serrer au couple prescrit, puis retirer l'outil de blocage du pignon de la pompe haute pression (Mot. 1538).

Nota :

Si le pignon de la pompe haute pression doit être remplacé, se reporter en fin de chapitre afin d'appliquer l'opération concernée.

-reposer le pignon de la pompe à eau et le serrer au couple prescrit.

-reposer le carter extérieur de la cascade de pignons ainsi que son joint; approcher les vis puis serrer au couple prescrit (Fig.68).

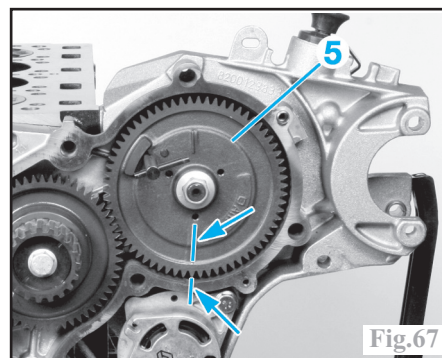


Fig.67

Nota :

les vis (13, 14 et 15) sont des vis M8.

les vis restantes sont des vis M6.

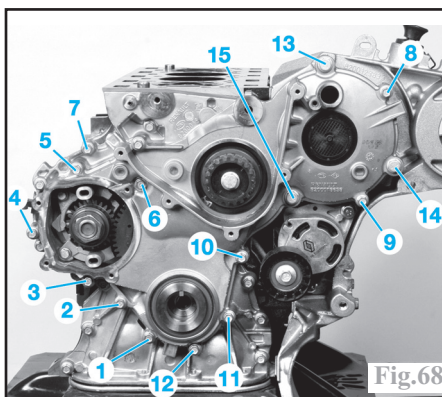


Fig.68

-reposer une bague d'étanchéité neuve de vilebrequin, côté distribution, et une bague d'étanchéité neuve de l'arbre intermédiaire numéro 2 (voir (Fig.61 et 62) dans "Remise en état du moteur", chapitre "Moteur 1.9 dCi (F9Q)").

Nota :

Afin de reposer correctement les bagues d'étanchéité, utiliser le kit d'outils Renault **mot. 1561** pour la bague de l'arbre intermédiaire numéro 2, et utiliser le kit d'outils Renault **mot. 1560** pour la bague de vilebrequin.

-reposer le bouchon de l'arbre intermédiaire numéro 2 à l'aide de l'outil **Mot. 1488**.

-procéder au remontage et à la repose de la culasse (voir opérations concernées).

-procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution neuve (voir opération concernée).

-reposer le mécanisme d'embrayage en veillant à orienter et à centrer correctement son disque (voir chapitre "Embrayage").

Détermination de la classe de piston à monter

Nota :

Cette opération nécessite l'emploi d'outils spécifiques et calibrés.

Si l'un des éléments de l'équipage mobile (vilebrequin, bielle ou piston) ou le bloc-cylindres a été remplacé, il est nécessaire de déterminer la hauteur de classe du ou des pistons concernés à monter.

Cette opération consiste à mesurer la distance entre le maneton au **PMH** (ensemble bielle-piston déposé) et le plan de joint supérieur du bloc-cylindres, par le biais d'une tige calibrée et d'un faux piston (kit d'outils Renault **Mot. 1319**).

Pour les cylindres 1 et 4 :

-mettre le vilebrequin au **PMH** à l'aide de la pince de calage de distribution (**Mot. 1536**) (voir "Distribution", Fig.17).

-mettre à la place de l'ensemble bielle-piston, dans le cylindre concernée, le faux piston (1) (**Mot. 1319**) équipé d'une tige calibrée (2) (**Mot. 1319-01**), de longueur (**Y**) = 177,973 mm, en appui sur le maneton (Fig.69).

Nota :

S'assurer que le maneton du vilebrequin et les extrémités de la tige (2) soient exempts de toutes impuretés, pour ne pas fausser la mesure.

-poser un comparateur (3) muni d'un support approprié (4) sur le faux piston (1).

-étalonner le comparateur à zéro par rapport au plan de joint du bloc-cylindres, en faisant la moyenne des 2 mesures (5) et (6) effectuées de chaque côté du faux piston, dont l'axe longitudinal du bloc-cylindres.

-déplacer le comparateur (3) en faisant glisser son support (4) sur le faux piston (1) et amener le palpeur du comparateur au centre de la tige (2).

-relever la valeur de dépassement de la tige (**X**).

Pour les cylindres 2 et 3 :

-placer approximativement le maneton au **PMH** (rainure du vilebrequin côté distribution à "6 heures").

-mettre à la place de l'ensemble bielle-piston dans le cylindre concerné le faux piston (1) équipé d'une tige calibrée (2),

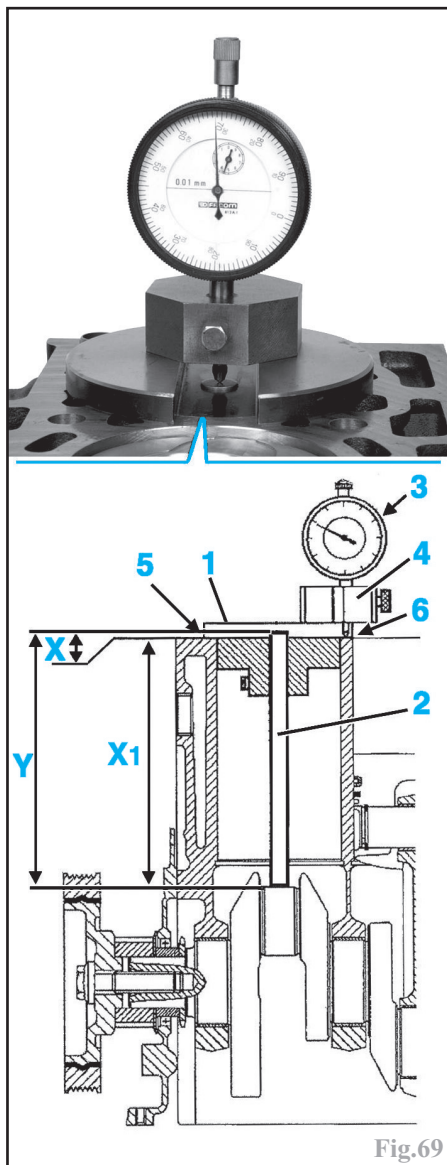


Fig.69

de longueur (**Y**) = 177,973 mm, en appui sur le maneton (Fig.69).

Nota :

S'assurer que le maneton du vilebrequin et les extrémités de la tige (2) soient exempts de toutes impuretés, pour ne pas fausser la mesure.

-poser un comparateur (3) muni d'un support approprié (4) sur le faux piston (1) et placer le palpeur du comparateur au centre de la tige (2).

-tourner lentement le vilebrequin pour déterminer le **PMH** (changement de sens de rotation de l'aiguille du comparateur).

-déplacer le comparateur (3) en faisant glisser son support (4) sur le faux piston, afin de l'étalonner à zéro par rapport au plan de joint du bloc-cylindres et faire la moyenne des 2 mesures (5) et (6) effectuées de chaque côté du faux piston, dans l'axe longitudinal du bloc-cylindres.

-déplacer à nouveau le comparateur (3) en faisant glisser son support (4) sur le faux piston (1) et replacer le palpeur du comparateur au centre de la tige (2).

-tourner le vilebrequin pour définir le **PMH** du maneton.

-relever la valeur de dépassement de la tige (**X**).

Pour déterminer la classe du piston à monter, il faut tout d'abord calculer la hauteur de maneton (**X1**), comme dans l'exemple ci dessous.

Nota :

En cas de mesure d'un dépassement, **X1** = **Y** - **X**.

En cas de mesure d'un retrait, **X1** = **Y** + **X**.

Avec (Fig.69) :

-**X1** : hauteur du maneton au **PMH** / plan de joint du bloc-cylindres.

-**X** : dépassement ou retrait mesuré de la tige calibrée/plan de joint du bloc-cylindres.

-**Y** : longueur de la tige calibrée (177,973 mm).

Exemple : avec dépassement mesuré (**X**) = 0,50 mm

-calcul de la hauteur (**X1**) soit **Y** - **X** = 177,973 - 0,50 = 177,473 mm.

Pour déterminer la classe du piston à monter, utiliser la formule : **H** = **X1** - **E** + 26,9735.

-**X1** : hauteur du maneton au **PMH** / plan de joint du bloc-cylindres.

-**E** : entraxe entre la tête et le pied de bielle.

-26,9735 : constante.

Assemblage d'un ensemble bielle-piston Positionner la pointe du repère "V" gravé sur la tête du piston (1) vers le bas et le trou de graissage (2) du pied de bielle à droite de l'axe vertical (A) (Fig.70).

Orientier l'ouverture des circlips de l'axe de piston vers le haut à +/-45° de l'axe vertical du piston (B).

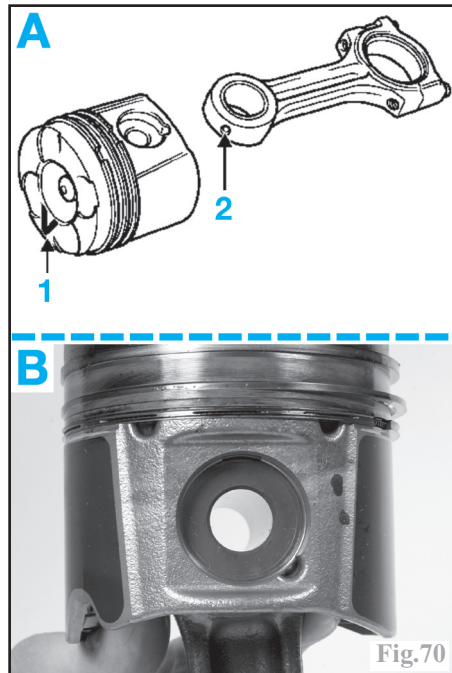


Fig.70

Vérifier que le piston et la bielle tournent librement.

Reposer les segments en respectant leur position, leur sens de montage (le "TOP" vers le haut) puis les tiercer (Fig.71).

Nota :

En rechange, les pistons sont livrés avec les segments ajustés d'origine, ne jamais retoucher leur coupe.

Les segments, qu'ils soient remplacés ou ajustés d'origine, doivent être libres dans leur gorge.

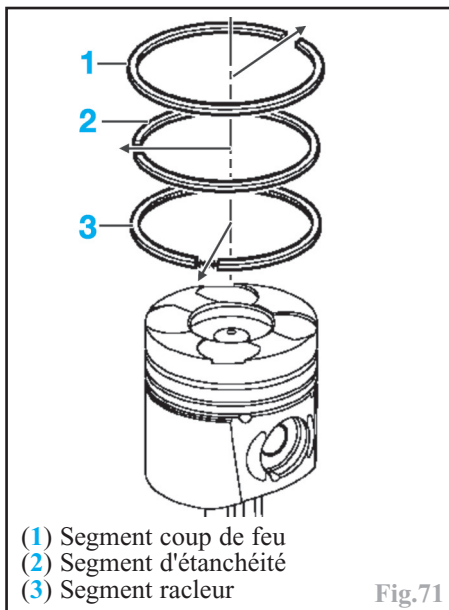


Fig.71

Monter les coussinets dans les bielles et les chapeaux, à l'aide d'un centreur approprié (kit d'outils Renault Mot. 1492).

Montage de l'ensemble d'arbres d'équilibrage

En cas de remplacement de l'ensemble d'arbres d'équilibrage, il faut déterminer le jeu d'entre dents vilebrequin-arbres d'équilibrage afin de monter les cales d'épaisseur adéquates.

Mettre le moteur au **PMH** à l'aide d'une pignone de **PMH** (Mot. 1536) (Fig.72).

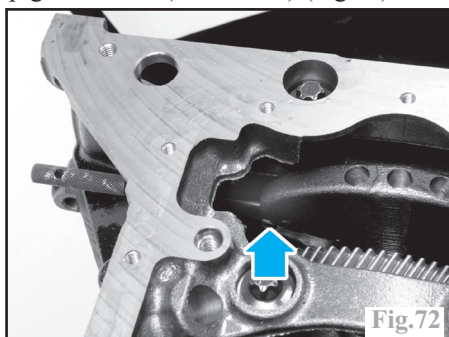


Fig.72

Nettoyer les points d'appui de l'ensemble d'arbres d'équilibrage et du carter-cylindres. Prendre les deux cales étalon de **2,22 mm** dans le coffret approprié et les positionner sur le carter-cylindres.

Nota :

L'épaisseur des cales est gravée sur celles-ci.

S'assurer que l'ensemble des arbres d'équilibrage soit bien calé; pour cela :
- placer le trou (1) de l'ensemble des arbres d'équilibrage à la verticale (Fig.73).

Nota :

Ne pas souffler le conduit d'huile (2) pour éviter toutes entrées d'impuretés.

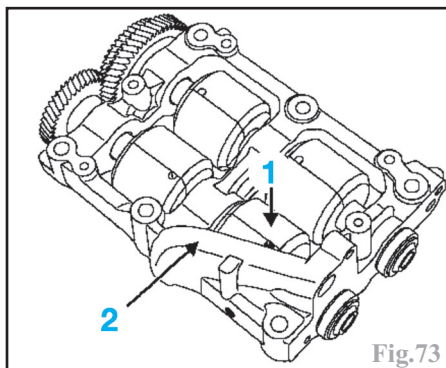


Fig.73

- tourner l'arbre jusqu'à pouvoir insérer la clé six pans de **74 mm** dans le trou de la masselotte (Fig.59).

Vérifier que le vilebrequin soit calé au **PMH** (Fig.72), puis reposer l'ensemble des arbres d'équilibrage en serrant les anciennes vis dans l'ordre et au couple prescrit (Fig.74).

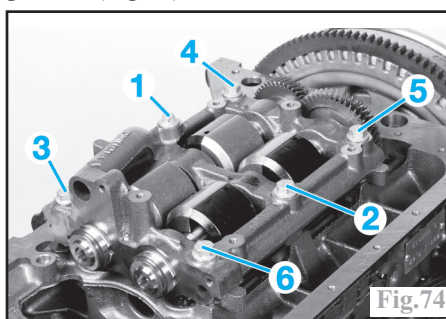


Fig.74

Mettre en place sur l'ensemble des arbres d'équilibrage l'outil, du coffret Mot. 1660, de blocage du jeu longitudinal (1) et de blocage du jeu radial (2) en ayant au préalable desserré la vis (3) (Fig.75).

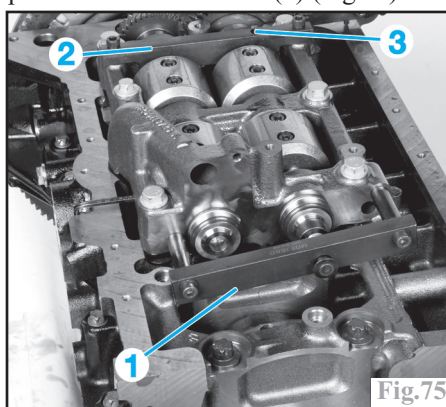


Fig.75

Serrer la vis (3) jusqu'à la bloquer, puis la desserrer d'environ **45°**.

Mettre en place l'outil de mesure (4) du coffret Mot. 1660 sur le bout de l'arbre menant (Fig.76).

Positionner l'outil (4) horizontalement en mettant un jeu de cales complet en (5), immobiliser l'outil à l'aide de la vis de blocage (6), puis retirer le jeu de cales.

Attention :

Ils existent deux diamètres de bout d'arbre menant : **12 mm** ou **14 mm**. Pour fixer l'outil de mesure (4) sur le bout de l'arbre de **14 mm**, retirer la douille de l'outil.

Effectuer un repère, toutes les **13 dents**, au crayon sur les dents de la couronne du démarreur, puis retirer la pignone de **PMH**

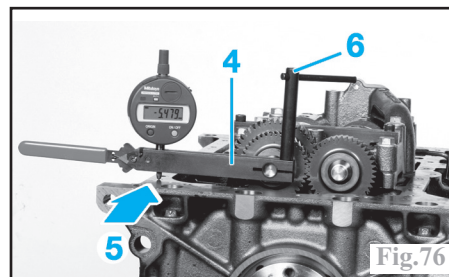


Fig.76

(outil Mot. 1536).

Actionner le levier (1) vers le haut jusqu'à aligner l'index fixe (2) avec la partie inférieure (3) du levier (vignette A) (Fig.77). Ramener le levier (1) doucement vers le bas jusqu'à aligner l'index fixe (2) avec le repère (4) du levier (vignette B).

Tout en maintenant le levier dans cette position, effectuer la mise à zéro du comparateur en appuyant environ 1 seconde sur le bouton (5).

Actionner le levier (1) vers le bas jusqu'à aligner l'index fixe (2) avec la partie inférieure (6) du levier (vignette C).

Ramener le levier (1) doucement vers le haut jusqu'à aligner l'index fixe (2) avec le repère (7) du levier (vignette D).

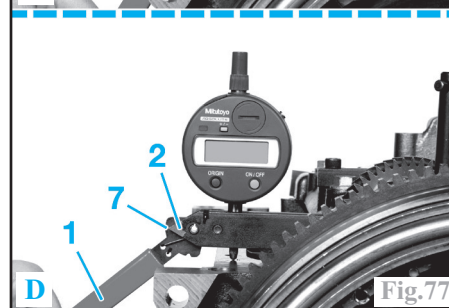
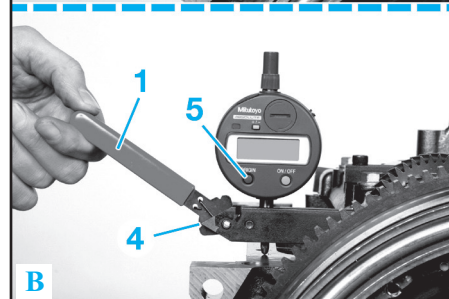
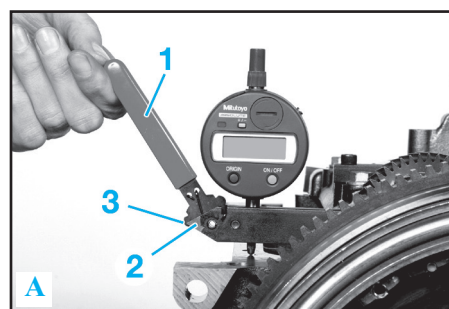


Fig.77

Relever et noter la valeur affichée sur le comparateur, puis recommencer plusieurs fois les opérations précédentes pour confirmer la valeur relevée.

Débloquer l'outil de mesure et tourner le vilebrequin dans le sens de fonctionnement de 13 dents de la couronne de démarreur.

Positionner l'outil (4) horizontalement en mettant un jeu de cales complet en (5), immobiliser l'outil à l'aide de la vis de blocage (6), puis retirer le jeu de cales (Fig.76).

Effectuer le relevé du jeu d'entre dents. Recommencer les opérations précédentes toutes les 13 dents de la couronne de démarreur sur un tour de vilebrequin.

Prendre la plus petite valeur relevée pour choisir la bonne cale dans le tableau (par exemple, pour une valeur de **422 microns**, prendre les cales d'épaisseur de **2,06 mm**) (Fig.78).

Déposer l'ensemble des outils **Mot. 1660**, caler le vilebrequin au **PMH** avec l'outil **Mot. 1536** et l'ensemble des arbres d'équilibrage à l'aide d'un clé six pans de **4 mm**. Déposer l'ensemble des arbres d'équilibrage, puis déposer les cales étalons de **2,22 mm**.

Nettoyer :

- les points d'appui de l'ensemble des arbres d'équilibrage et du carter-cylindres.
- les cales.

- les trous de fixations de l'ensemble des arbres d'équilibrage sur le carter-cylindres en retirant l'huile pouvant s'y trouver, à l'aide d'une seringue.

- Vérifier que le vilebrequin et que l'ensemble des arbres d'équilibrage soient calés.

- Poser les cales sélectionnées et l'ensemble des arbres d'équilibrage en serrant les vis neuves dans l'ordre et au couple prescrit (Fig.74)

Remplacement du pignon intermédiaire numéro 1

Mettre l'outil (**Mot. 1540**) dans un étau, puis positionner les leviers (1 et 2) comme indiqué (Fig.79) :

- pour le levier (1), mettre le pion (3) dans la rainure puis serrer le papillon.
- pour le levier (2), mettre le pion (4) dans la rainure puis serrer le papillon.

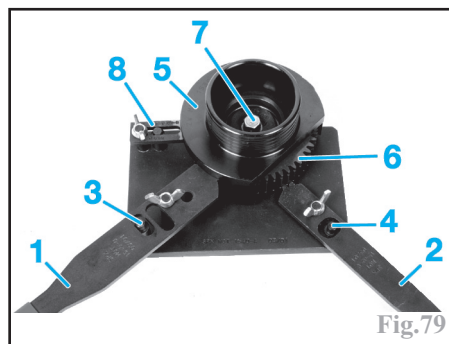


Fig.79

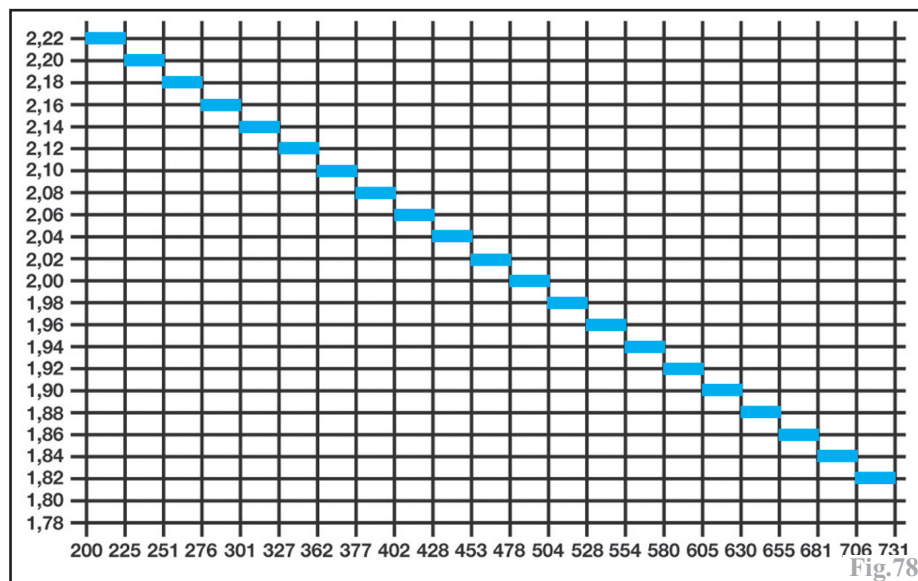


Fig.78

Déposer les deux pattes de l'outil **Mot. 1539** (5).

Poser le pignon intermédiaire n°1 (6) sur le centreur de l'outil et serrer la vis (7) équipée de sa rondelle.

Appliquer le secteur denté (8) sur le pignon afin de l'immobiliser en rotation, puis serrer le papillon.

Déposer l'outil **Mot. 1539** (5) tout en maintenant alternativement le levier (2) puis (1), pour faciliter la dépose de l'outil et éviter que le rattrapage automatique des jeux de denture se détende d'un coup. Déposer le pignon intermédiaire n°1 (6). Reposer le pignon intermédiaire n°1 neuf, en le bloquant avec la vis (7) et du secteur denté (8).

Vérifier que les pions (3 et 4) soient bien au milieu des rainures des leviers (1 et 2). Faire pivoter le levier (1) dans le sens anti-horaire pour aligner les dentures du flasque supérieur avec celles du moyeu. Engager l'outil **Mot. 1539** (5) jusqu'à la denture du flasque inférieur.

Faire pivoter le levier (2) dans le sens horaire pour aligner les dentures du moyeu avec celles du flasque inférieur.

Appuyer sur l'outil **Mot. 1539** (5) jusqu'à amener l'outil en butée sur le flasque supérieur.

Déposer le pignon intermédiaire n°1 de l'outil **Mot. 1540** et reposer les pattes de maintien de l'outil **Mot. 1539** sur ce dernier.

Remplacement du pignon de la pompe haute pression de carburant

Mettre le levier (1) de façon à mettre le pion (2) dans la rainure puis serrer le papillon (Fig.80).

Poser le pignon de la pompe haute pression (3) sur le centreur, puis serrer la vis (4) équipée de sa rondelle.

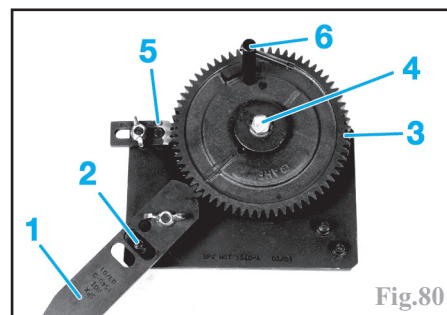


Fig.80

Appliquer le secteur denté (5) sur le pignon afin de l'immobiliser en rotation, puis serrer le papillon.

Déposer l'outil **Mot. 1538** (6) tout en maintenant le levier (1), pour faciliter la dépose de l'outil et éviter que le rattrapage automatique du jeu de denture se détende d'un coup.

Déposer le pignon de la pompe haute pression.

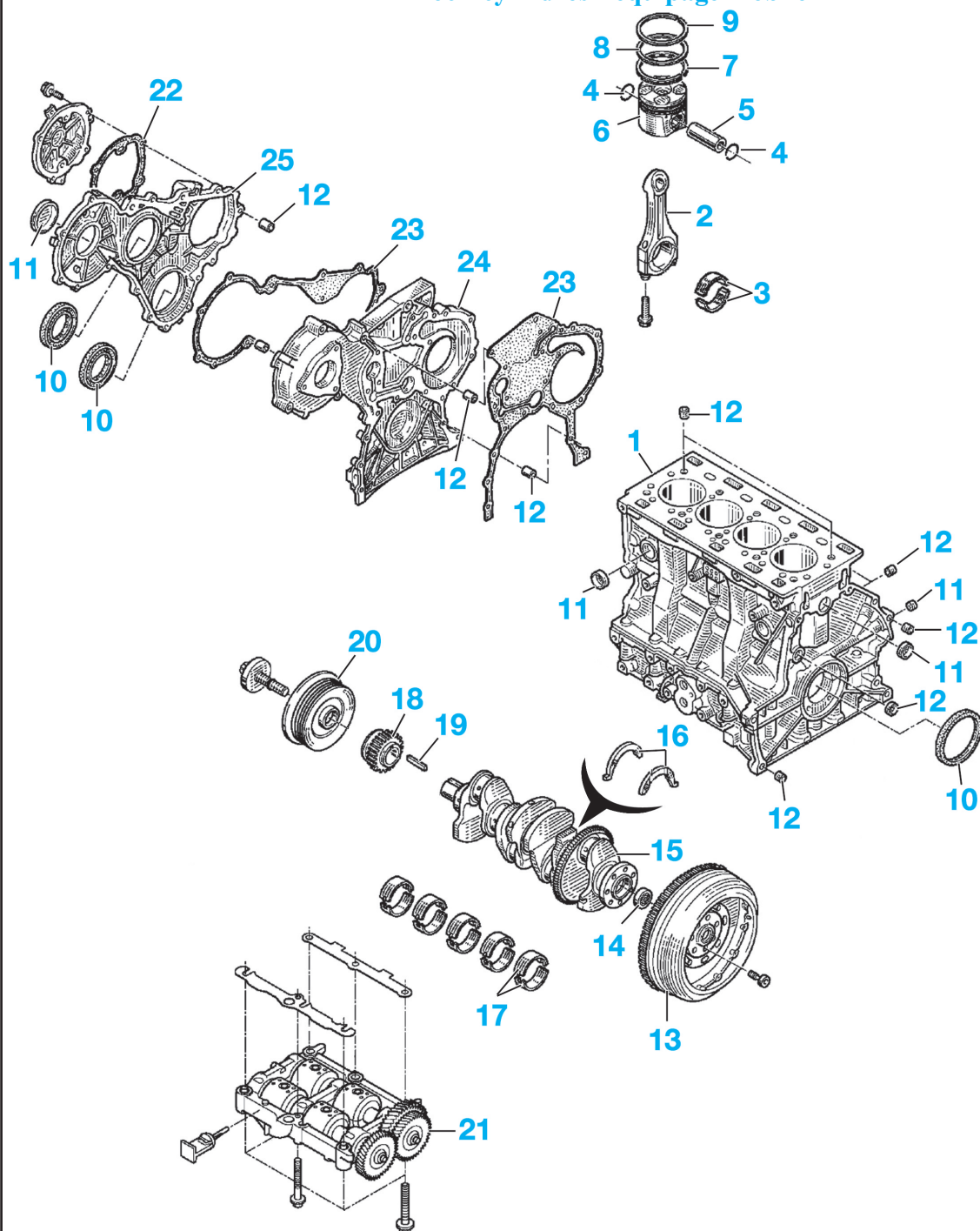
Reposer le pignon neuf de la pompe haute pression, en le bloquant avec la vis (4). Vérifier que le pion (2) soit bien au milieu de la rainure du levier (1).

Faire pivoter le levier (1) dans le sens horaire pour aligner les dentures du flasque supérieur avec celles du moyeu.

Visser l'outil **Mot. 1538** (6) jusqu'à son blocage.

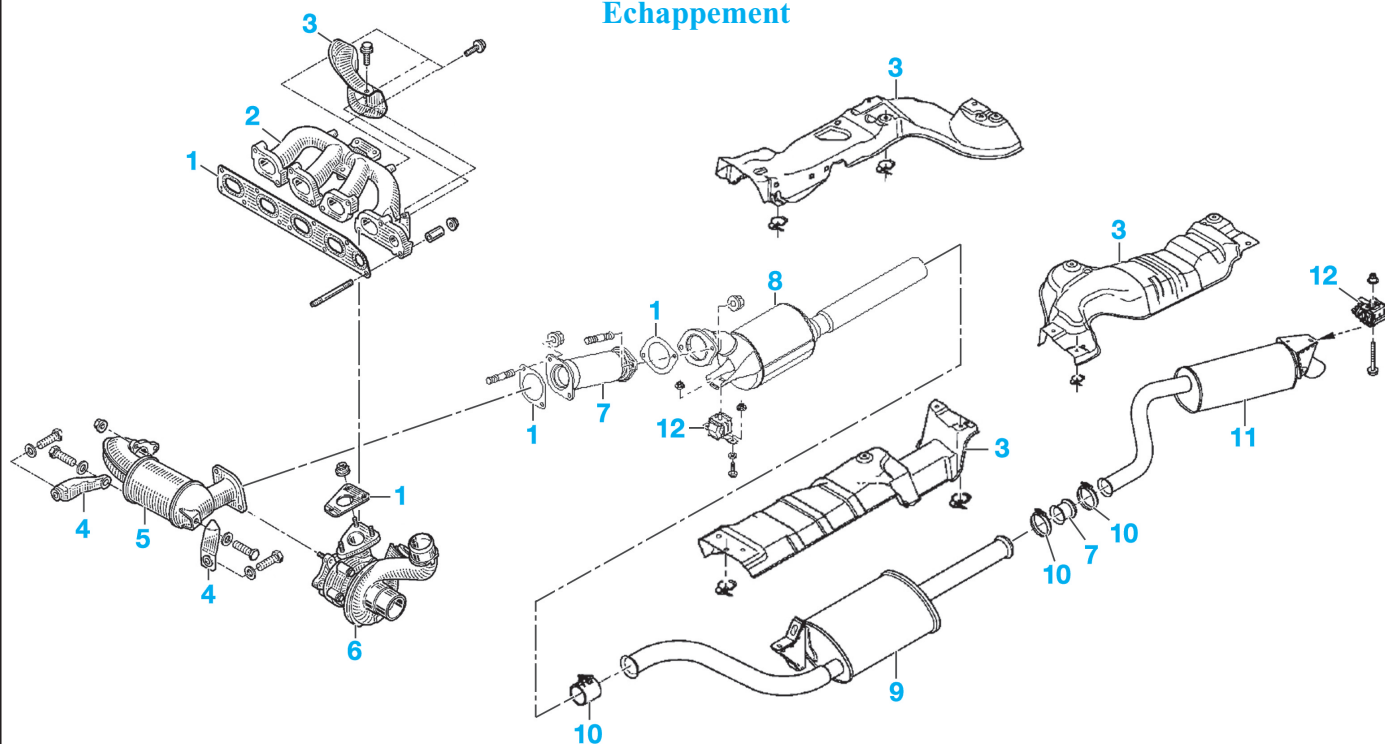
Déposer le pignon de la pompe haute pression de l'outil **Mot. 1540**.

Bloc - cylindres - équipement mobile



- | | | |
|--------------------------|------------------------------------|--|
| (1) Bloc-cylindres | (10) Bagues d'étanchéité | (19) Clavette |
| (2) Bielle | (11) Bouchon | (20) Poulie de vilebrequin |
| (3) Coussinets de bielle | (12) Douilles de centrage | (21) Ensemble d'arbres d'équilibrage |
| (4) Anneaux d'arrêt | (13) Volant moteur | (22) Carter de pompe à eau |
| (5) Axe de piston | (14) Roulement à billes | (23) Joint d'étanchéité |
| (6) Piston | (15) Vilebrequin | (24) Carter intérieur de pignonnerie de distribution |
| (7) Segment racleur | (16) Cales de réglage de jeu axial | (25) Carter extérieur de pignonnerie de distribution |
| (8) Segment d'étanchéité | (17) Coussinets de vilebrequin | |
| (9) Segment coup de feu | (18) Roue dentée de vilebrequin | |

Échappement



- (1) Joints d'étanchéité
- (2) Collecteur
- (3) Écrans thermiques
- (4) Supports
- (5) Précatalyseur

- (6) Turbocompresseur
- (7) Tuyau intermédiaire
- (8) Catalyseur
- (9) Pot de détente
- (10) Colliers

- (11) Tuyau arrière avec silencieux
- (12) Paliers élastiques